

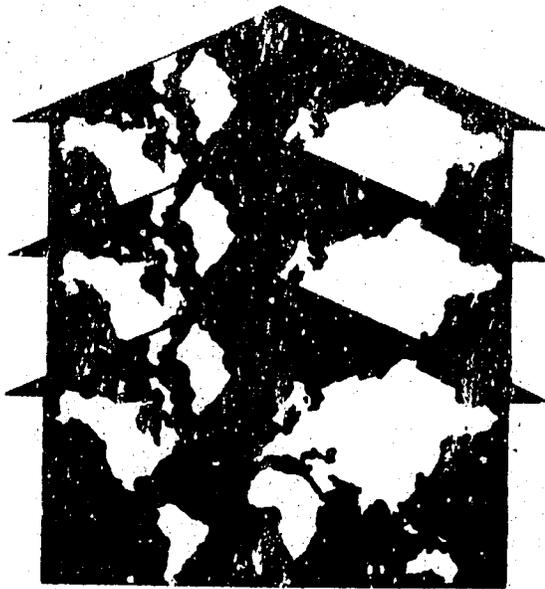
PA-RAN-828  
ISBN-47/70

*Rural Housing Improvement*  
MEJORAMIENTO DE LAS VIVIENDAS RURALES

*in the* EN LA  
*Dominican Republic* REPUBLICA DOMINICANA  
*to resist* PARA RESISTIR  
*Hurricanes & Earth Quakes*  
LOS HURACANES Y TERREMOTOS

ABRIL 1981

AGENCY  
FOR  
INTERNATIONAL  
DEVELOPMENT



OFFICE OF HOUSING

MEJORAMIENTO DE LAS VIVIENDAS RURALES  
EN LA  
REPUBLICA DOMINICANA  
PARA RESISTIR  
LOS HURACANES Y TERREMOTOS

Abril de 1981

Oficina de la Vivienda  
Agencia para el Desarrollo Internacional  
Washington, D.C. 20523

UNITED STATES INTERNATIONAL DEVELOPMENT COOPERATION AGENCY  
AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT  
WASHINGTON, D C 20523

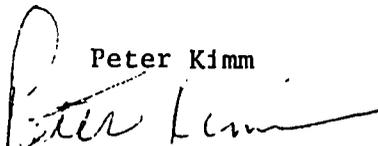
PREAMBULO

El presente estudio y recomendaciones fueron preparados por encargo de la Oficina de la Vivienda de la Agencia para el Desarrollo Internacional por INTERTECT, Especialistas en Desastres Internacionales, Dallas, Tejas. La finalidad del estudio fue determinar las modificaciones de diseño y las mejoras del sistema de construcción de viviendas rurales en la República Dominicana, que las hagan más resistentes a los vientos y terremotos, y, a la vez, aceptables y económicamente asequibles para la población pobre de las zonas rurales. La necesidad de estas mejoras se pone claramente de manifiesto por el historial dominicano de huracanes y terremotos, así como por los grandes estragos que ellos han causado en dicho país.

El estudio contiene también recomendaciones para llevar a cabo un programa detallado y completo de mejoramiento de viviendas, incluido un proyecto de concienciación pública.

Frederick Cuny de INTERTECT estuvo al frente del grupo de estudio. El trabajo sobre el terreno fue realizado en la República Dominicana por Paul Thompson en abril de 1981.

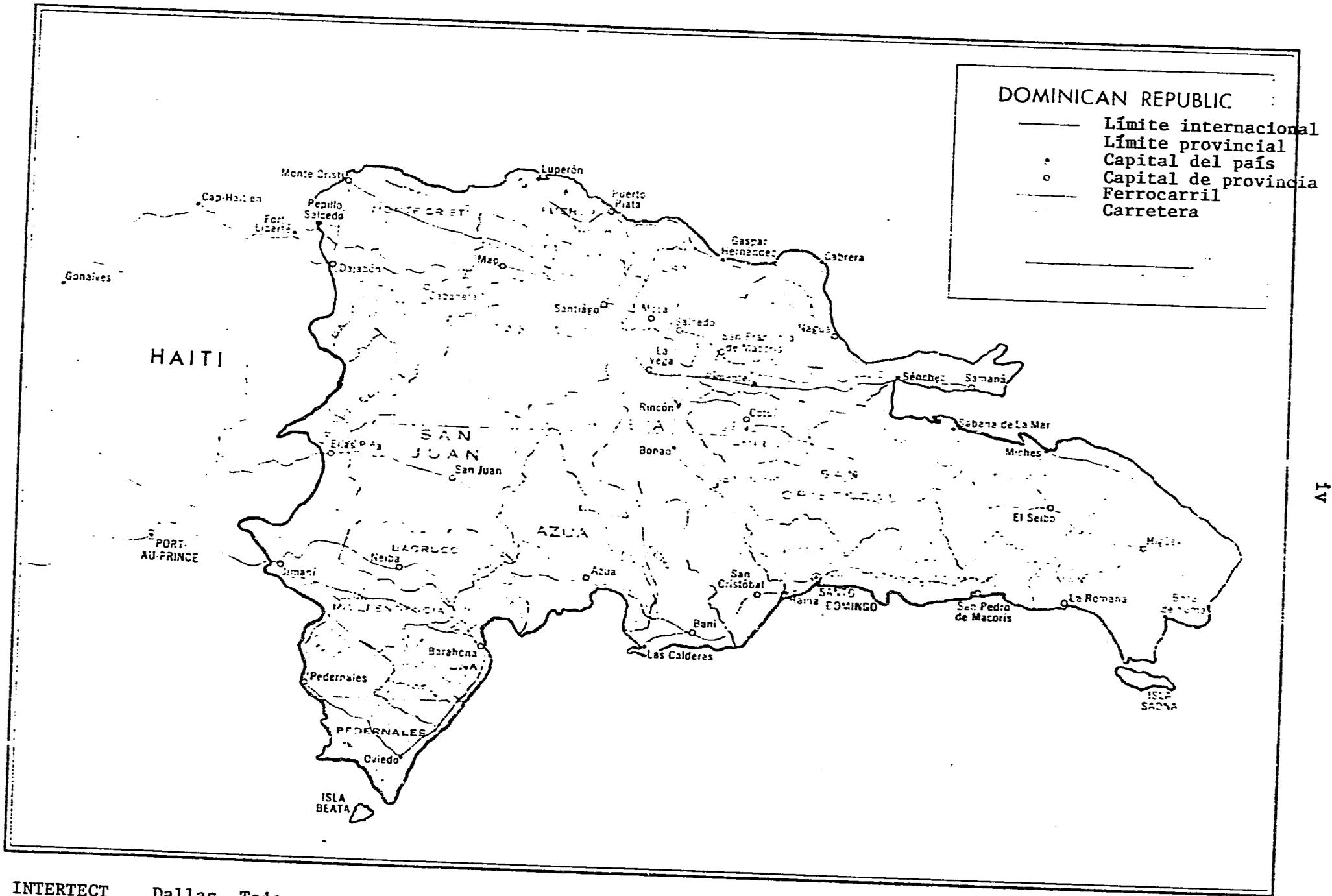
Si bien el estudio ha sido revisado con los representantes del Gobierno de la República Dominicana, no debe considerarse la postura oficial del Gobierno ni de la Agencia para el Desarrollo Internacional. Cabe esperar, sin embargo, que el informe contribuya al desarrollo de futuros programas de vivienda en la República Dominicana.

  
Peter Kimm  
Director  
Oficina de la Vivienda

## INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	
Objetivos	1
Antecedentes	1
Definiciones	2
II. RIESGO Y VULNERABILIDAD EN LA REPUBLICA DOMINICANA	3
Tipos básicos de edificaciones	3
Factores determinantes de vulnerabilidad	5
Riesgo de los huracanes y vulnerabilidad	6
Riesgo de terremotos y vulnerabilidad	12
III. TENDENCIAS DE LA VIVIENDA	17
Zonas de construcción de nuevas viviendas	17
Consideraciones relativas a los materiales	17
Impacto de los programas de reconstrucción a raíz de los huracanes de 1979	18
IV. EL SISTEMA DE EDIFICACION TRADICIONAL EN LAS ZONAS RURALES	21
La función del albañil y el carpintero	21
Financiamiento	22
Preferencia del público por los diversos materiales de construcción	22
Costos de los materiales	24
V. TIPOS CORRIENTES DE VIVIENDAS Y SU VULNERABILIDAD	26
Problemas comunes a todos los tipos de edificaciones	26
Emplazamiento	35
Análisis de los tipos de viviendas básicas de cara a su vulnerabilidad	40
A. Casa de yagua	41
B. Casa de tejamaní	43
C. Casa de madera con entablado de paredes de madera de palma	46
D. Casa de concreto armado	49
E. Casa de madera con entablado de paredes de tablas aserradas	53
F. Casa de bloque	56
Análisis de vulnerabilidad de las casas construidas con materiales combinados	60
A. Casas de madera con fachadas de bloque de concreto	61
B. Construcción de paredes de madera y bloque	64
Análisis de la competencia local en materia de construcción	67

VI.	ANÁLISIS DEL POTENCIAL RELATIVO A LAS MODIFICACIONES DE VIVIENDA	77
	Consideraciones generales	77
	Consideraciones económicas	78
	Consideraciones sobre los materiales	79
	Parámetros de la transferencia de tecnología	84
VII.	RECOMENDACIONES PARA UN PROGRAMA COMPLETO DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS	88
	Objetivos	88
	Metas	88
	Metodología	89
	Grupos objetivo	91
	Estrategias de ejecución y reducción de costos	92
	Plan de trabajo	94
	Duración del programa	95
	Recomendaciones para la participación de determinados grupos	96
APENDICES:		
I.	Medios auxiliares de capacitación recomendados para un programa de mejoramiento de viviendas	100
II.	Plan de estudios recomendado para instructores	104
III.	Plan de estudios recomendado para los propietarios de casa	106
IV.	Sujetadores que se pueden obtener en el mercado	109
V.	Referencias recomendadas	110
VI.	Organizaciones con recursos informativos sobre mitigación de desastres	113
FIGURAS:		
1.	Huracanes recientes en la República Dominicana	8
2.	Zonas de riesgo de huracanes en la República Dominicana	9
3.	Viviendas vulnerables a los huracanes en la República Dominicana	10
4.	Zonas prioritarias para reforzar las viviendas con miras a resistir los huracanes	11
5.	Mapa tectónico de la República Dominicana	13
6.	Zonas de riesgo sísmico en la República Dominicana	14
7.	Viviendas vulnerables a los terremotos en la República Dominicana	15
8.	Zonas prioritarias para reforzar las viviendas con miras a resistir los terremotos	16
CUADROS:		
1.	Valor relativo de las mejoras de vivienda	80
2.	Consideraciones sobre los materiales	82-83



MEJORAMIENTO DE LAS VIVIENDAS RURALES  
EN LA REPUBLICA DOMINICANA  
PARA RESISTIR LOS HURACANES Y TERREMOTOS

I. INTRODUCCION

OBJETIVOS

Los objetivos del presente informe son:

- A. Identificar y analizar los tipos básicos de viviendas tradicionales que se encuentran en las zonas rurales de la República Dominicana, así como las técnicas de construcción empleadas.
- B. Determinar las modificaciones de diseño, las mejoras del sistema de construcción y las mejoras en cuanto al aprovechamiento de los materiales de construcción de producción nacional, que puedan hacer las viviendas más resistentes al viento y los terremotos, y que, a su vez, continúen estando al alcance económico de la población pobre de las zonas rurales.
- C. Ofrecer recomendaciones para un programa encaminado a divulgar información sobre un sistema de construcción más segura.

ANTECEDENTES

Cualquier mejoramiento de la vivienda tradicional con miras a hacer las casas más resistentes a los huracanes o terremotos deberá considerarse dentro del contexto de una solución integral al problema global de la vivienda en la República Dominicana. La necesidad y urgencia de dichas mejoras se ponen claramente de manifiesto por el largo historial de huracanes y terremotos que han azotado el país.

Un informe reciente titulado - Evaluación del Sector de la Vivienda en la República Dominicana\* - expone detalladamente la escasez actual de viviendas, señala el número elevado de viviendas deficientes y correlaciona esta escasez con una economía nacional que está encontrando enormes dificultades para resolver estos problemas. Teniendo en cuenta el alto nivel de desempleo y subempleo y la baja tasa de crecimiento económico del país, existen pocas esperanzas de poder subsanar esos problemas habitacionales sin prestar asistencia económica a las familias propiamente dichas. Y para agravar más la situación, el rápido aumento de los costos de construcción pone los costos de simplemente renovar las viviendas existentes fuera del alcance de la mayoría de los ciudadanos.

Los problemas habitacionales se agravan aún más a raíz de los desastres periódicos naturales que ocasionan una gran pérdida de unidades de viviendas, creando así mayores presiones sobre los limitados recursos disponibles para el sector de la vivienda.

---

\*Preparado para la Oficina de la Vivienda, USAID, por PADCO International, 1980.

Esta combinación de factores pone de manifiesto la necesidad imperiosa de mejorar sistemáticamente el número de viviendas existentes con miras a hacerlas más resistentes a los futuros desastres naturales. Una vivienda que resiste un desastre no sólo representa un refugio seguro para la familia, sino también elimina el tremendo transtorno y la carga económica que resultan de los daños ocasionados a las edificaciones, y significa, además, un ahorro de materiales de construcción y de escasos recursos financieros del país (así como para los presuntos organismos de socorro). Y lo que es más, la adopción de muchas de las mejoras que se proponen en el presente informe prolongará la vida útil de las viviendas, incluso en el caso de que no ocurra ningún desastre natural.

### DEFINICIONES

A continuación se ofrecen definiciones de los términos y expresiones empleados en el presente informe.

Programa de capacitación profesional para vivienda - Se trata de un programa en el que se ofrece capacitación profesional a propietarios o constructores de viviendas sobre cómo construir una casa más segura o más resistente a los desastres.

Modificaciones de diseño - Esta expresión se refiere al proceso de modificar el diseño de una estructura antes de ser construida para hacerla más resistente a los desastres.

Retroadaptación - Por este término se entiende el proceso consistente en instalar soportes adicionales o en modificar los componentes de una edificación ya levantada, con el fin de que sea más resistente a los desastres.

Modificación de la vivienda - Esta expresión se refiere a la modificación de la configuración de una casa después de haber sido construida para hacerla más resistente a los desastres. Dicha modificación podría incluir la corrección del ángulo de inclinación de la cubierta, la adición de una nueva habitación, etc.

Riesgo - Se entiende por riesgo el grado relativo de probabilidad de que ocurra un acontecimiento peligroso. Una zona de falla activa, por ejemplo, sería un área de alto riesgo.

Vulnerabilidad - Vulnerabilidad es una condición en la que determinados asentamientos humanos o edificios están expuestos a un desastre por razón de su construcción o de su proximidad a una zona peligrosa. Los edificios se consideran vulnerables si no pueden resistir las acometidas de fuertes vientos o las fuerzas de terremotos. Las comunidades ubicadas en tierras bajas costeras sin proteger y expuestas a los huracanes o en zonas sísmicas en que una mayoría de los edificios no puede resistir los efectos de un terremoto, se consideran "comunidades vulnerables".

Construcción resistente a los desastres - Se emplea esta expresión para indicar la medida en que una edificación puede hacerse más resistente (o segura) contra ciertos fenómenos naturales. La expresión lleva implícita la idea de que ningún edificio puede considerarse totalmente seguro, pero que pueden adoptarse ciertas medidas para mejorar la efectividad o la supervivencia del mismo.

## II. RIESGO Y VULNERABILIDAD EN LA REPUBLICA DOMINICANA

### TIPOS BASICOS DE EDIFICACIONES

Existen cinco estilos básicos de viviendas tradicionales en las zonas rurales de la República Dominicana, a saber:

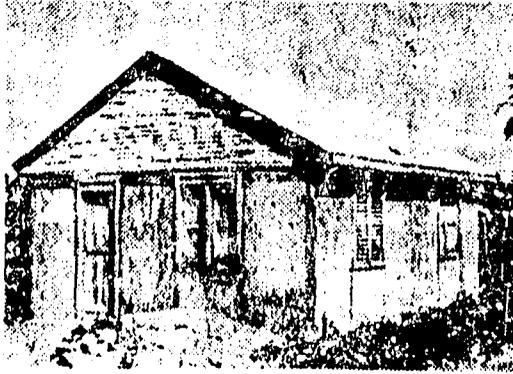
- A. Yagua - Las casas de yagua se construyen con tallos aplastados de hojas de palma. Los tallos se sujetan a un armazón de madera de poco peso.



- B. Tejamaní (zarzo con embarradura) - Las casas de tejamaní están hechas de un armazón de postes de madera con cañas tejidas entre los postes verticales. Algunas de ellas están cubiertas con barro para aislar las paredes.



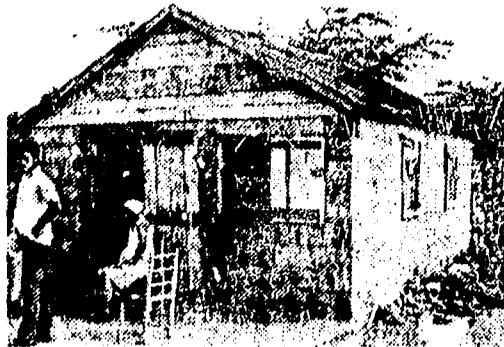
- C. Concreto armado (concreto colado in situ) - Las casas de concreto armado se construyen vaciando paredes delgadas de concreto sobre una estructura de madera.



- D. Casa de madera - Las casas de madera utilizan tablas de pino y entablado de paredes de madera de palma.



- E. Casa de bloque (bloques de concreto) - Estas casas están construidas con sillares de bloques de concreto.



La mayoría de estos tipos de casas se encuentran esparcidos por todo el país, si bien las casas de concreto armado suelen encontrarse principalmente en la región del suroeste, las de yagua en el nordeste y las de tejamaní en todo el oeste. Por lo general, las construcciones de tejamaní y de yagua son las viviendas utilizadas por los grupos más pobres de la población, mientras que el bloque es el material preferido por los grupos más acomodados, (aunque no están completamente fuera del alcance de las familias pobres).

El material más preferido para el techado son las chapas onduladas (laminadas y conocidas localmente como zinc) y, en el caso de algunas casas de bloque, los techos de losas de concreto armado. En ciertas zonas, se pueden observar todavía techos de hierba o de hoja de palma, si bien estos tipos de materiales están siendo rápidamente sustituidos por chapas onduladas. En algunas zonas, se encuentran también chapas de cemento amiantado ondulado, pero éstas se utilizan principalmente en las zonas urbanas.

Existen únicamente ligeras variaciones en cuanto a las plantas o estilos de piso, que depende de la disponibilidad de materiales y del costo de la construcción.

#### FACTORES DETERMINANTES DE VULNERABILIDAD

El grado de vulnerabilidad de una casa a un desastre depende de cuatro factores, a saber: el diseño y la configuración de la casa, la calidad del trabajo, la resistencia de los materiales y la seguridad relativa del emplazamiento. Por regla general, las edificaciones hechas de materiales ligeros están más expuestas a los daños causados por los vientos fuertes, mientras que las construidas de tierra, bloque u otros materiales por el estilo están más expuestas a los daños producidos por los terremotos. Por consiguiente, las casas más vulnerables a los huracanes son las de yagua, las casas con armazón de madera de poco peso y las de tejamaní. Las casas hechas de bloques de concreto no armado o pobremente construidas y de concreto vaciado in situ son también vulnerables.

La configuración y construcción de los techos son muy análogas para todos los tipos de vivienda. En la mayoría de los casos, el techo no está debidamente fijado ni asegurado, y es la parte posiblemente más débil de las casas rurales.

En las zonas de actividad sísmica, las casas más vulnerables son las de bloques de concreto no armado o pobremente construidas y las construcciones de concreto armado. En principio, estos tipos de vivienda deberían ser relativamente fáciles de reforzar según una norma básica de resistencia a los terremotos, y la mayor parte de las casas de bloque sí utilizan una armadura adecuada de hierro. Sin embargo, la calidad del trabajo de sillería y los detalles son muy deficientes, siendo, por tanto, estas edificaciones muy vulnerables.

Los emplazamientos peligrosos tal vez sean la causa del mayor número de casas vulnerables a los desastres. Existen numerosas casas a lo largo de las costas norte y sur del país que están expuestas a graves daños ocasionados por los huracanes. Los grandes daños infligidos por el Huracán David a la costa de Peravia y San Cristóbal ponen claramente de manifiesto el problema.

La otra esfera de gran preocupación tiene que ver con las casas situadas en los flancos de colinas en zonas expuestas a los terremotos. En particular, las zonas montañosas de La Vega contienen grandes extensiones de suelos inestables y un gran número de casas que no están asentadas en emplazamientos llanos y seguros. En el caso de un terremoto, un desprendimiento de tierra provocaría probablemente el derrumbamiento de muchas casas. Las casas levantadas sobre postes de varias longitudes son especialmente vulnerables.

Una vez más cabe señalar que "riesgo" significa la probabilidad de que un cierto tipo de suceso como un huracán pudiera azotar una determinada zona; el término "vulnerabilidad" se refiere a la posibilidad de que un edificio o asentamiento sea dañado por dicho suceso. Por consiguiente, si un edificio sólido se encuentra situado en una zona de gran riesgo, es posible que no sea vulnerable.

#### RIESGO DE LOS HURACANES Y VULNERABILIDAD

La República Dominicana está situada en una de las regiones más afectadas por los vientos fuertes. En el curso de los últimos cien años, 12 grandes huracanes y numerosas tormentas tropicales han azotado el país. El número de víctimas y la amplitud de los daños ocasionados por cada huracán han puesto de relieve la vulnerabilidad de la población, y han demostrado que las viviendas de la gran mayoría de la población no pueden resistir las fuerzas de los vientos huracanados. Casi el 80% de la población dominicana vive en edificaciones construidas por aficionados. Incluso en las grandes ciudades como, por ejemplo, Santo Domingo, Santiago, San Cristóbal, etc., el empleo de los principios de ingeniería y de arquitectura en la construcción de viviendas es mínimo.

Los huracanes amenazan las viviendas de cuatro maneras, a saber:

- Daños o derrumbamientos ocasionados por la fuerza de los vientos huracanados.
- Inundaciones provocadas por olas ciclónicas (conocidas vulgarmente como oleadas), que azotan las zonas costeras de tierras bajas.
- Inundaciones resultantes de desbordamientos producidos por las altas precipitaciones que acompañan a las tormentas.
- Daños resultantes de desprendimientos de tierra, aludes de barro u otros tipos de desplazamientos ocasionados por la super-saturación de los suelos causada por las altas precipitaciones.

En la República Dominicana existen todas estas amenazas y no hay ninguna zona que no esté expuesta a, por lo menos, uno de estos azares.

En la Figura 1 se presentan las trayectorias de los huracanes que azotaron la República Dominicana durante los últimos cien años. En la Figura 2 se indican las zonas que están expuestas a diversas amenazas de huracanes. Los daños ocasionados por las olas ciclónicas, inundaciones o desprendimientos de tierra se deben principalmente a un problema de emplazamiento, lo que cae fuera del alcance del presente informe.

En la Figura 3 aparecen las zonas en que se encuentran ubicadas grandes concentraciones de viviendas vulnerables a los vientos huracanados. Si comparamos la Figura 3 con las zonas identificadas en la Figura 2 como expuestas a los vientos huracanados, se pueden identificar las zonas en que deberán efectuarse modificaciones de los diseños de las viviendas y adoptarse medidas de retroadaptación.

Si examinamos la distribución y densidad demográficas, así como las zonas de crecimiento poblacional, se pueden identificar las zonas prioritarias para implantar un programa de mejoramiento de viviendas encaminado a aumentar la resistencia a los vientos. Estas aparecen en la Figura 4.

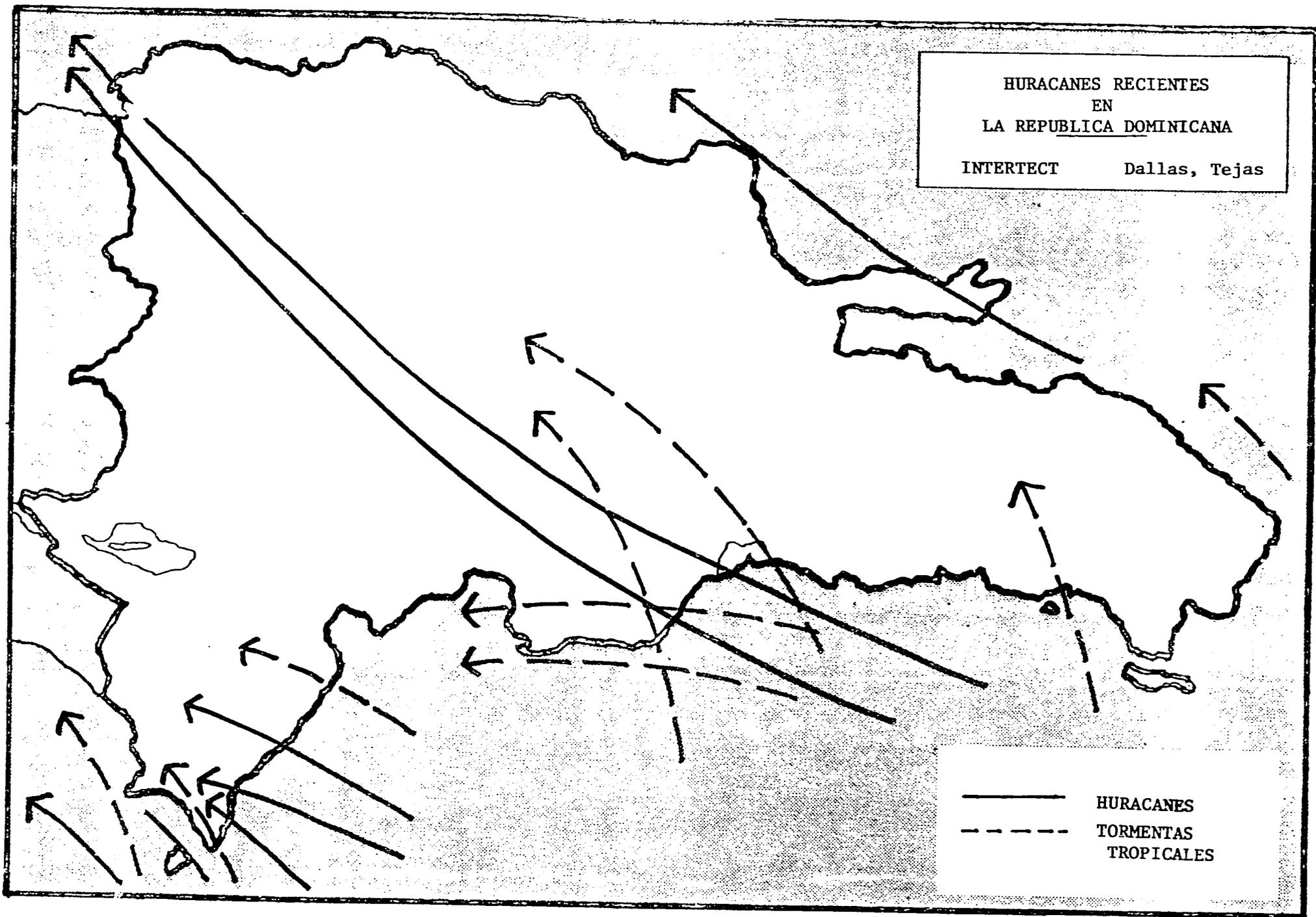


FIGURA I

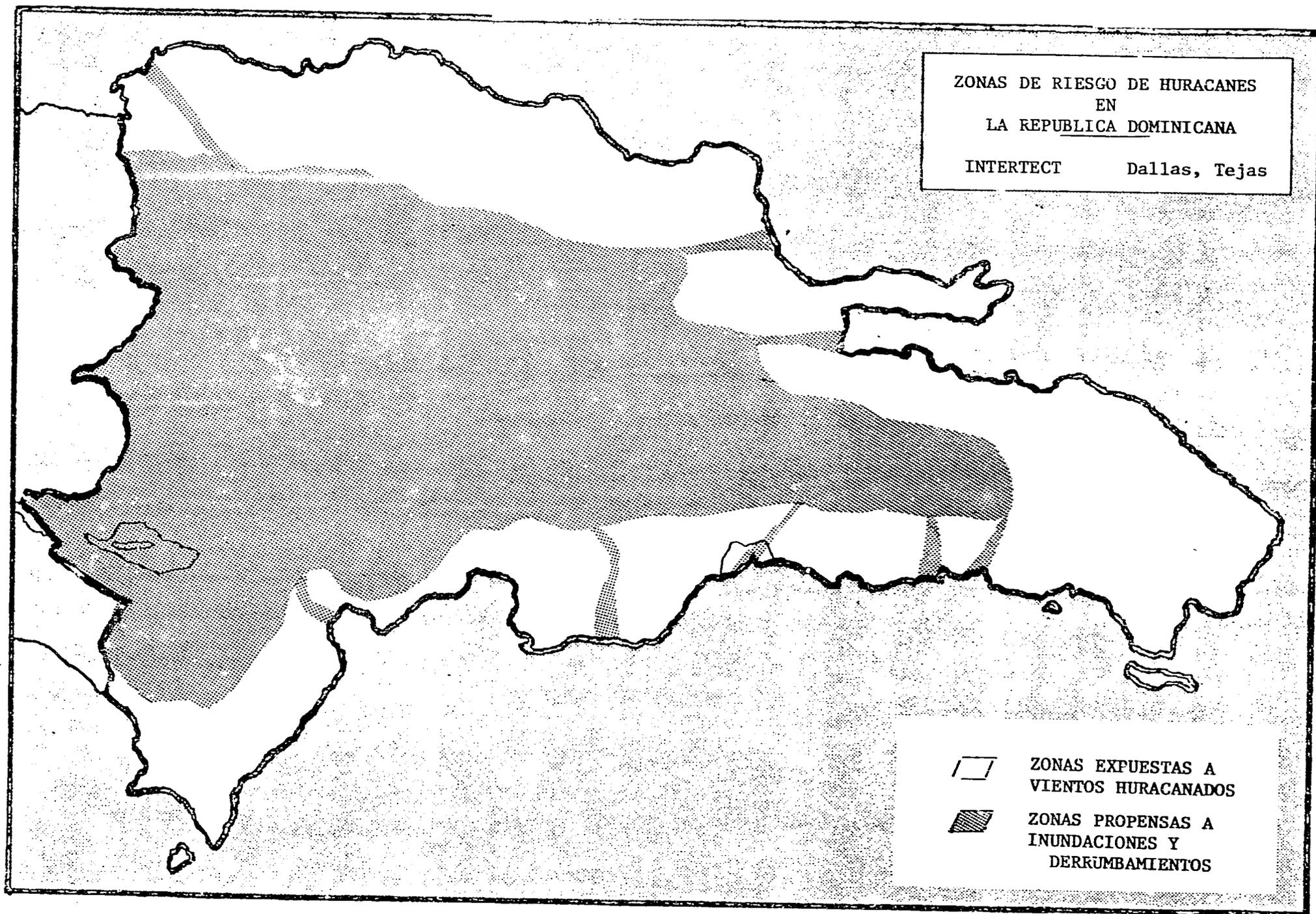


FIGURA 2

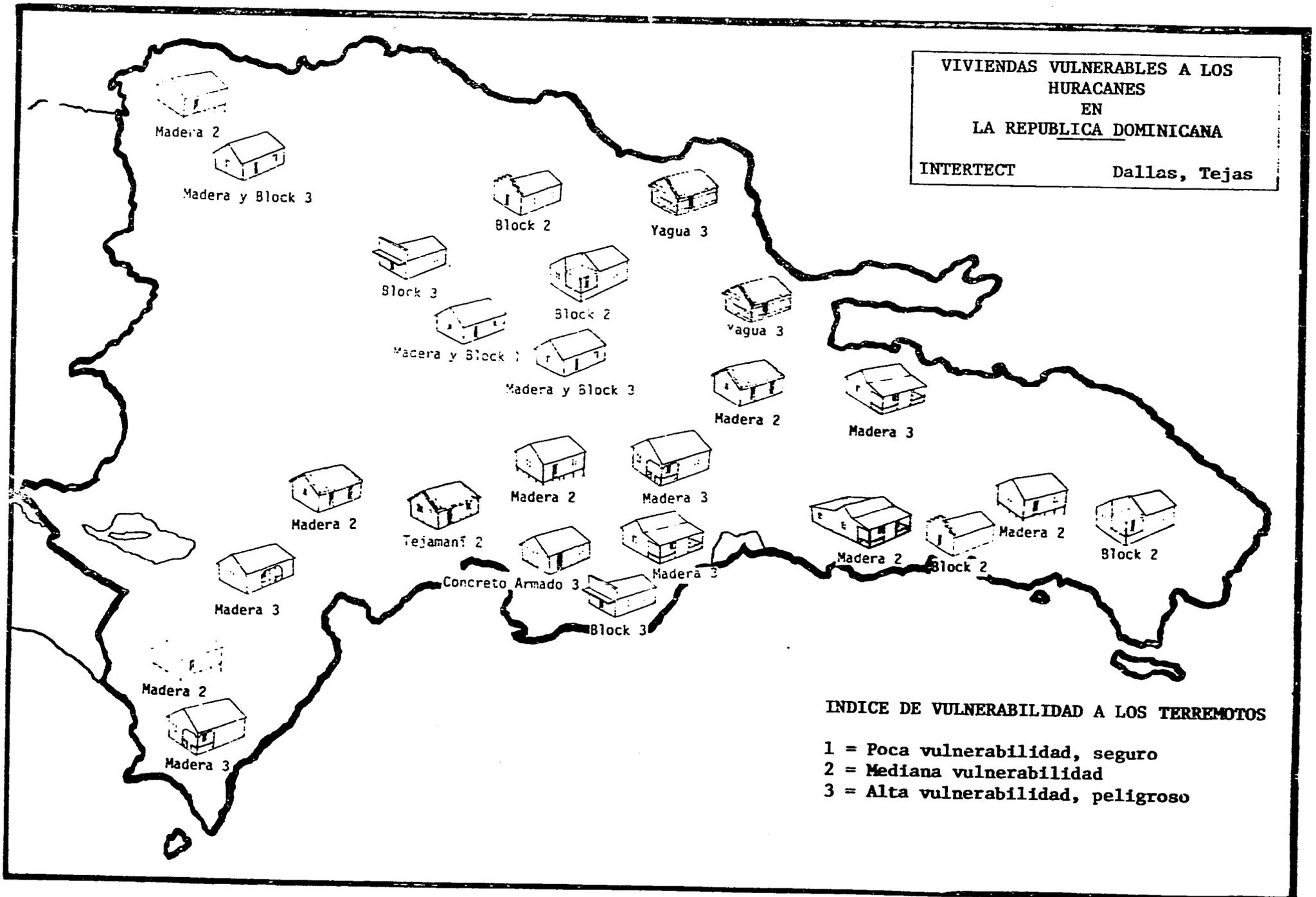


FIGURA 3

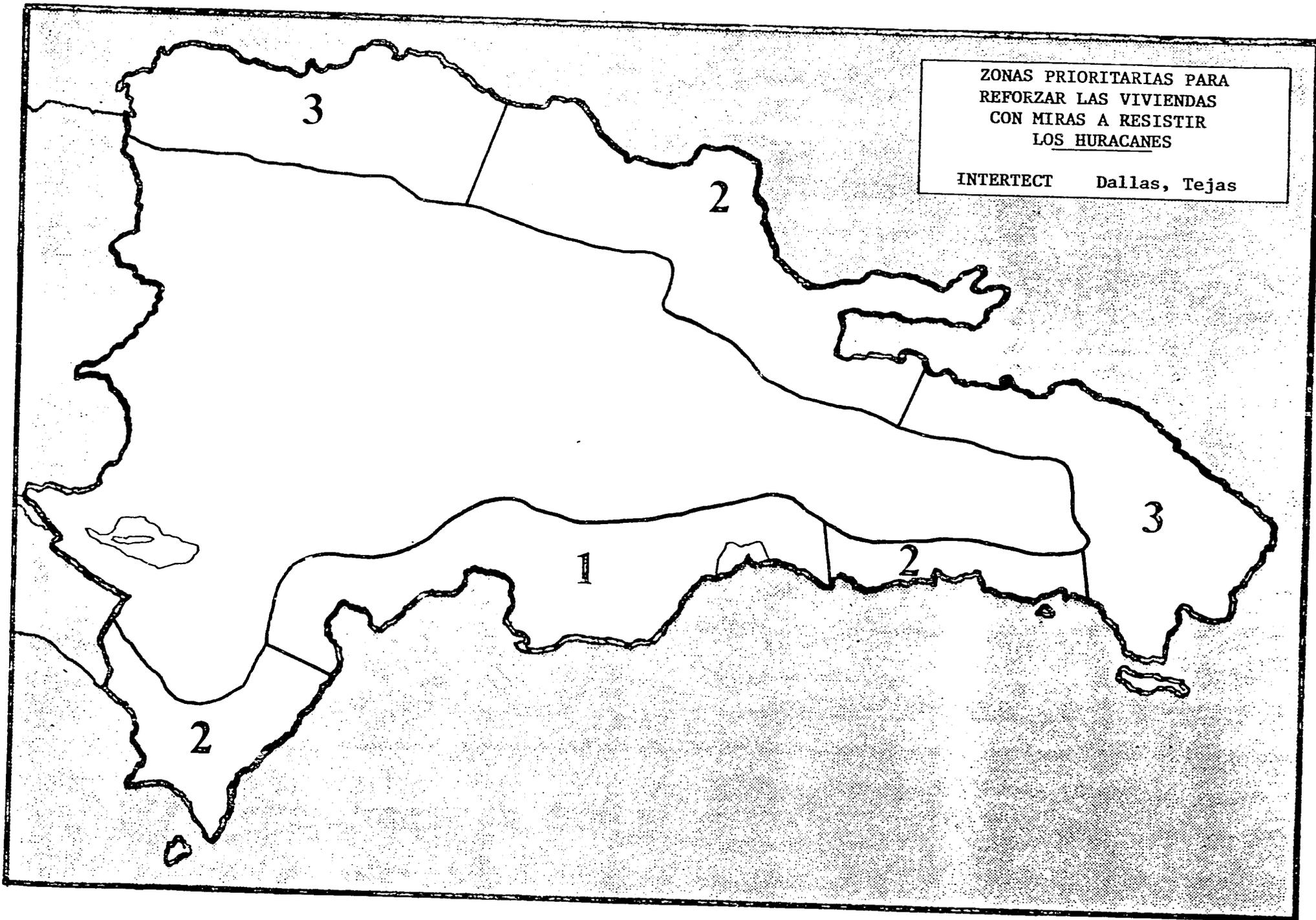


FIGURA 4

## RIESGO DE TERREMOTOS Y VULNERABILIDAD

La República Dominicana está situada en el extremo norte de la llanura antillana, próxima a los límites de la Llanura de América del Norte (véase Figura 5). El movimiento relativo a lo largo de esta juntura o falla es lo que produce los terremotos que periódicamente afectan al país.

Aun cuando los terremotos pueden ocurrir en cualquier lugar a lo largo de la falla, por regla general (sin ser tampoco siempre éste el caso), ellos son más intensos cuanto más cerca se producen a una falla. Esto quiere decir que la región costera norte y las zonas centrales del país registrarán más movimientos de tierra que las otras partes del país. Sin embargo, hay grandes sistemas de falla en toda la República Dominicana, y cualquier terremoto que ocurra en las regiones norteñas puede provocar otro movimiento sísmico a lo largo de una falla paralela en el interior del país.

Los terremotos amenazan las viviendas de tres maneras, a saber:

- Tensiones producidas por sacudidas de la corteza terrestre.
- Licuefacción de los suelos, un estado en que los suelos de poca cohesión se separan y comportan como el agua, permitiendo de este modo que los edificios situados en la superficie se hundan parcialmente o asienten, dañando la estructura en el proceso.
- Efectos secundarios tales como desprendimientos o maremotos (tsunamis) (ondas sísmicas marítimas).

Los daños producidos por la licuefacción y los efectos secundarios tienen que ver más con el emplazamiento que con la construcción propiamente dicha, y, por consiguiente, caen fuera del alcance del presente informe.

Un gran número de las viviendas construidas por aficionados del país se encuentran situadas en zonas sísmicas y deben tomarse medidas para reforzarlas.

Si se localizan los principales sistemas de falla y se estudia el historial de los terremotos en todo el país, se podrá identificar el potencial relativo de una repetición de actividad sísmica. Esta información aparece en la Figura 6.

Si se compara la Figura 6 con la Figura 7 (en la que aparecen los tipos de viviendas vulnerables a un terremoto), se podrán así identificar las comunidades más vulnerables.

Si se comparan éstas con la distribución, densidad y crecimiento demográficos, se podrán identificar las zonas prioritarias de cara a la implantación de programas de mejoramiento de viviendas. Estas aparecen en la Figura 8.

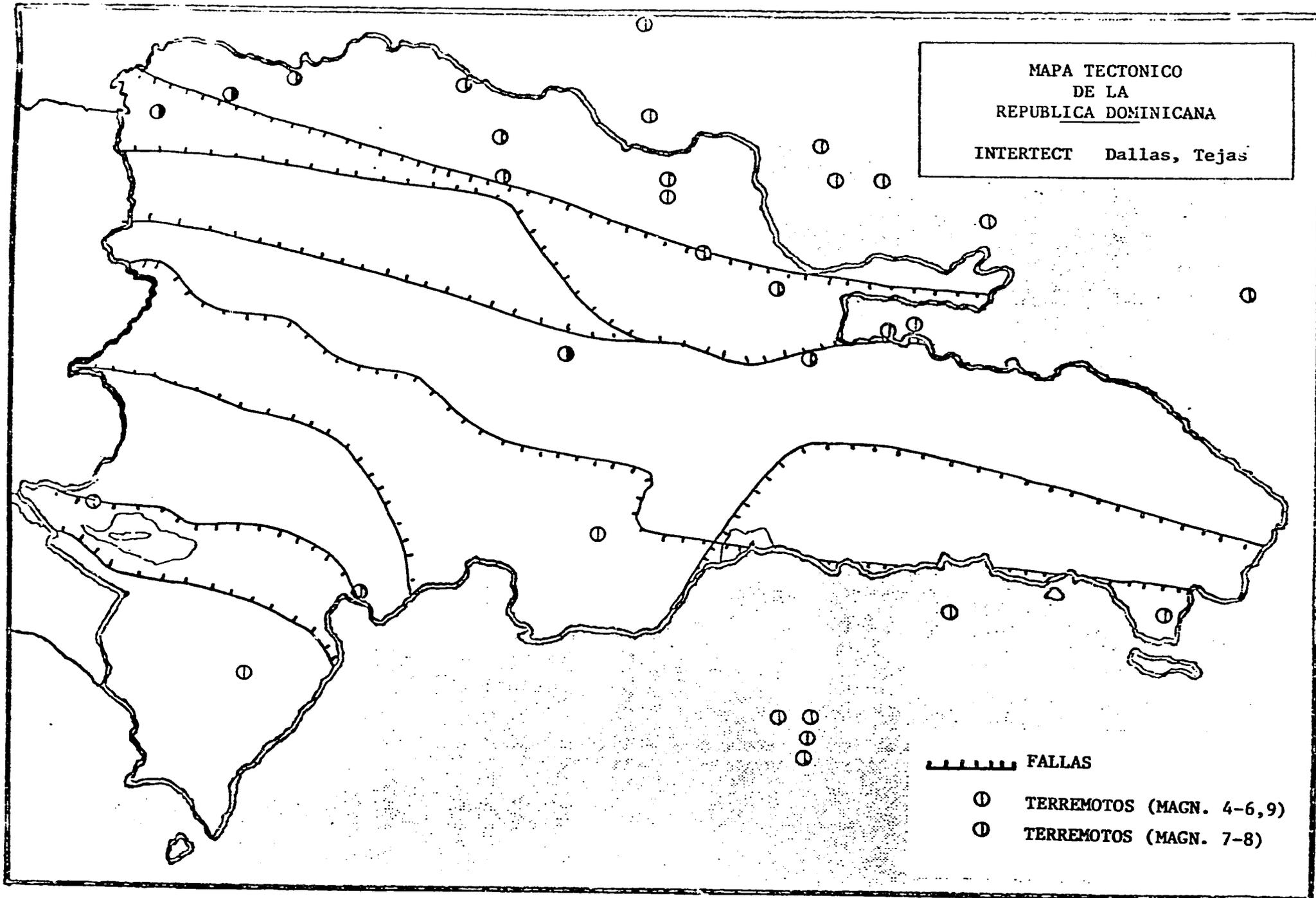


FIGURA 5

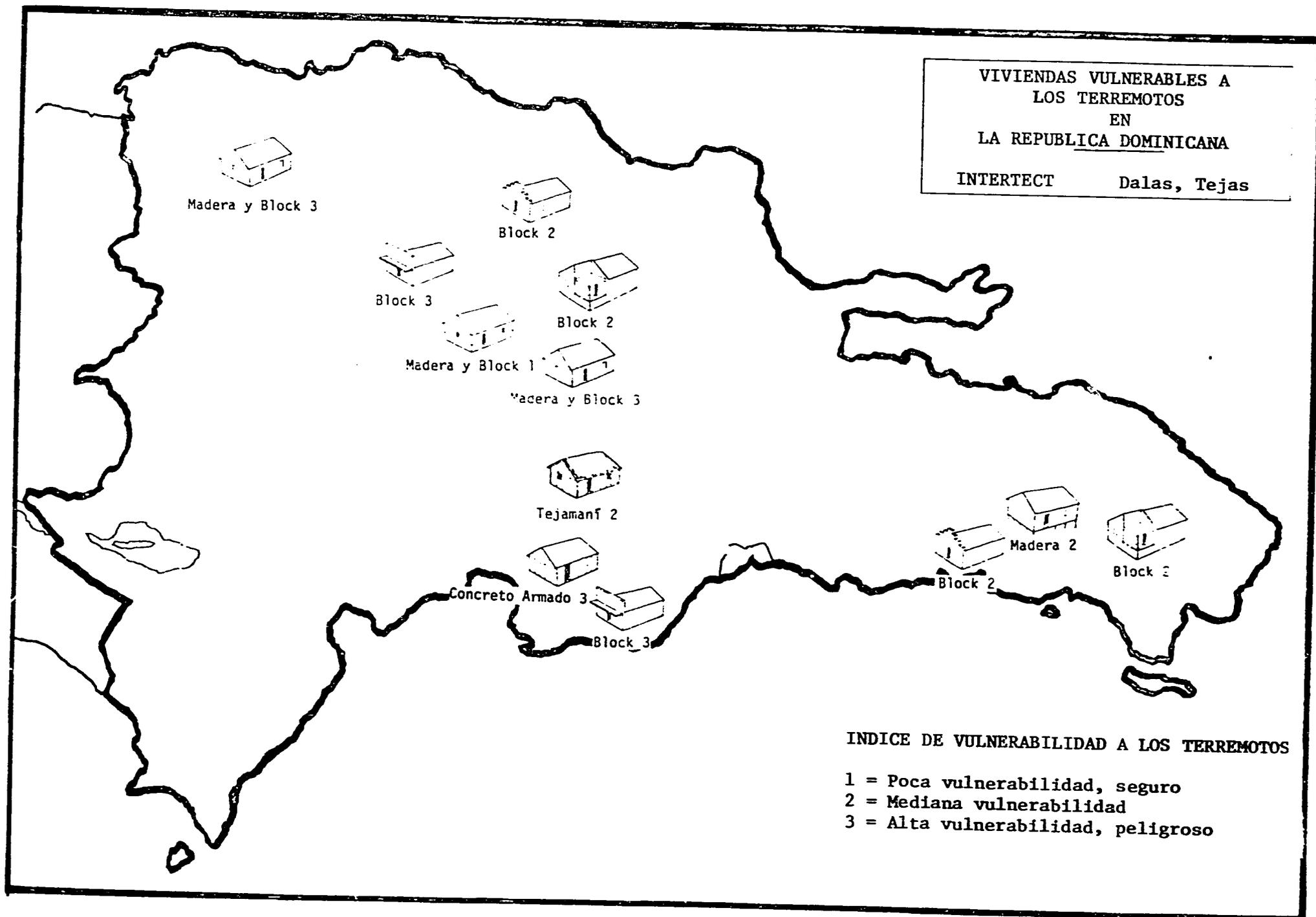


FIGURA 7

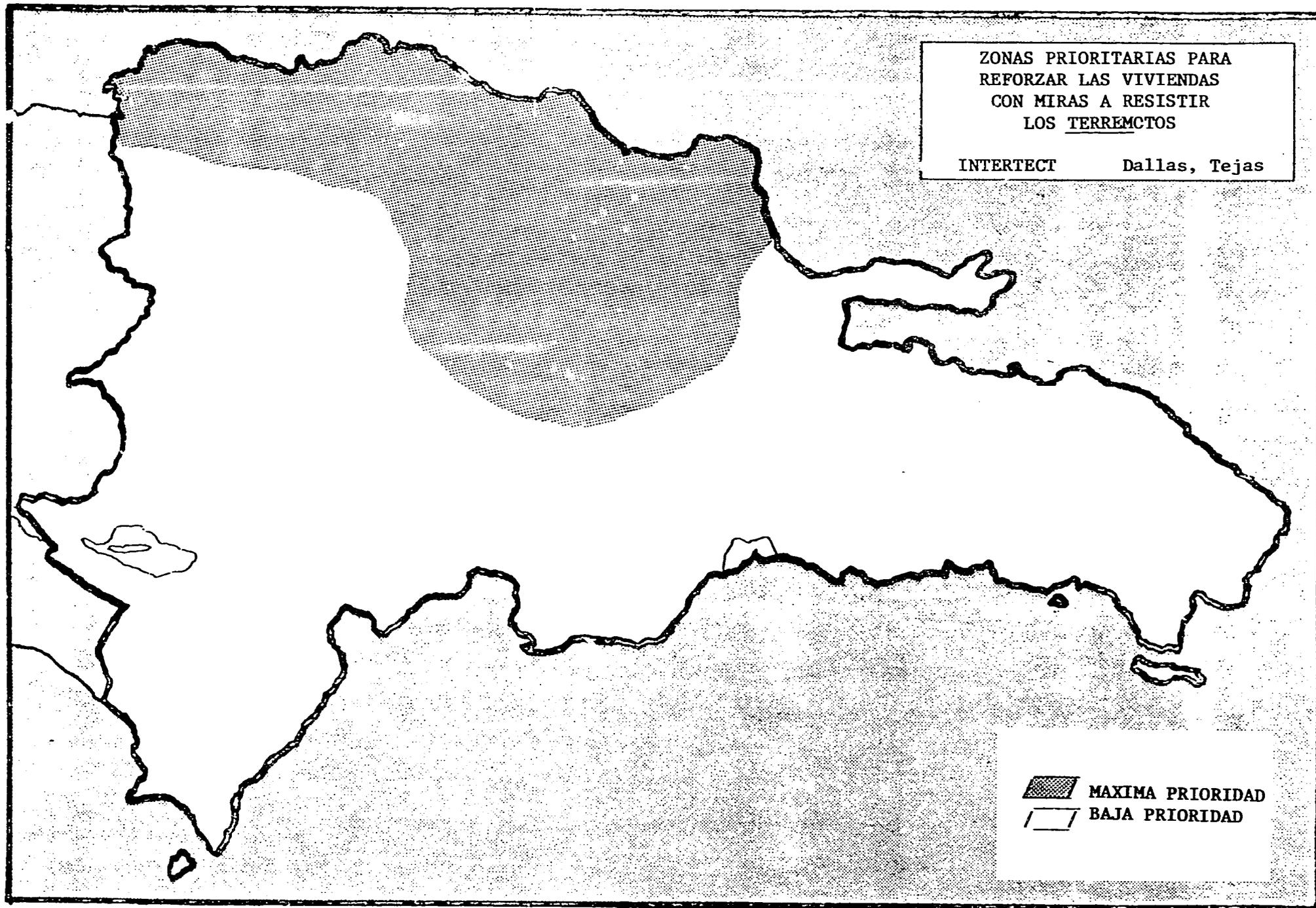


FIGURA 8

### III. TENDENCIAS DE LA VIVIENDA

#### ZONAS DE CONSTRUCCION DE NUEVAS VIVIENDAS

Al igual que ocurre en toda Latinoamérica, los núcleos urbanos de la República Dominicana están registrando el crecimiento más rápido y las provincias rurales, experimentando la mayor emigración. Para nuestra sorpresa, son las ciudades intermedias las que están registrando el mayor crecimiento y no las dos ciudades principales de Santo Domingo y Santiago. Esto obedece a que se ha alcanzado un equilibrio (o casi se ha logrado) entre la población que emigra a las grandes ciudades y la que emigra a otros países. Por consiguiente, Santo Domingo y Santiago constituyen puntos de tránsito para partir de la República Dominicana.

Un porcentaje muy elevado de las viviendas que se construyen hoy día en todas las zonas urbanas están hechas de bloques de concreto y, por tanto, no se consideran vulnerables o necesitadas de mejoramiento. No obstante, hay un gran número de casas en todas las zonas urbanas que sí están amenazadas (debido a su construcción deficiente) y podrían beneficiarse de unas mejoras estructurales. Las nuevas casas de baja calidad que se están construyendo hoy día en las zonas periféricas de las ciudades costeras, así como otras muchas casas más viejas en decrepitud situadas dentro de los cascos de dichas ciudades son especialmente vulnerables.

En las zonas rurales, inclusive en aquellas comunidades que, según las estadísticas disponibles, están experimentando un alto nivel de emigración, se están edificando nuevas viviendas. En estos casos, las familias están reemplazando las viejas casas inhabitables o ampliando las casas actuales con nuevas adiciones (generalmente en la forma de una edificación separada más pequeña en la parte trasera de la vivienda original) o bien los hijos se casan, empiezan una familia y optan por quedarse en la comunidad.

#### CONSIDERACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES

El suministro, los costos y las preferencias de materiales varían de una región a otra y determinan los tipos predominantes de edificaciones en cada zona. A continuación, ofrecemos una evaluación resumida de estas consideraciones sobre los materiales.

- A. San Cristóbal, Peravia - Existen suministros de cemento y bloques de concreto, que son los materiales preferidos para las viviendas. Hay suministros de madera, importada y local,\* pero resulta muy cara. Los materiales para las casas de tejamaní y de palma o hierba para cubierta de techos se pueden obtener, pero en cantidades limitadas, si bien la utilización de estos materiales en esta zona es rara.

---

\*El empleo de madera local se trata de disuadir y está prohibido oficialmente, con el fin de reducir la deforestación y conservar los recursos naturales. Sin embargo, la casi totalidad de las nuevas viviendas que se construyen sin ayuda oficial para la vivienda (en forma de préstamos, apoyo de organismos, etc.) utiliza madera de producción local.

- B. Azua, Barahona, Pedernales, Baoruco - Hay suministros de cemento y bloques de concreto, sobre todo en los centros de población, pero son relativamente caros. La madera de producción local escasea en las zonas desérticas, aunque se puede obtener en mayor abundancia en las montañas.\* Existen materiales para las casas de tejamaní y de hoja de palma o hierba, pero tienen únicamente aceptación entre las comunidades más pobres de las zonas rurales. Se están construyendo nuevas casas de madera, pero exclusivamente de madera local con entablado de paredes de madera de palma. Las familias están adoptando los techos de zinc en lugar de los de hojas de palma o hierba, cuando se lo permiten sus recursos económicos.
- C. Zona del Noroeste - Los materiales y su disponibilidad son generalmente los mismos que en el caso de Azua, Barahona, etc. Se utiliza también tejamaní, pero se le da una capa de barro. Por lo general, se utilizan menos el cemento y los bloques de concreto.
- D. Región Norte y Central Norte - Los bloques de concreto son muy corrientes. No se observó el uso de concreto armado ni se encontró prácticamente ninguna casa de tejamaní en la parte oeste. En su lugar, la casa toda de yagua es muy corriente en las zonas rurales; la madera de producción local se utiliza para el armazón de la casa.
- E. Región Este - En esta región predominan las casas de bloque de concreto y de madera, y existe tan sólo un número muy reducido de casas de armazón de madera y de hojas de palma o paja. Muchas de ellas fueron construidas por los dueños de las plantaciones de azúcar y no se ha desarrollado ningún estilo indígena representativo.

Por regla general, el zinc se puede obtener en todo el país, pero las zonas rurales remotas se encuentran muy distantes del distribuidor y, por esta razón, es más caro y se utiliza menos. La madera local, cuando se utiliza, no está generalmente serrada ni cepillada, en su lugar, se emplea madera cortada en bruto o, en algunos casos, en forma de ramas. Nunca se observó la utilización de madera de importación en las nuevas viviendas salvo en los proyectos financiados con fondos externos en las zonas afectadas por los huracanes.

#### IMPACTO DE LOS PROGRAMAS DE RECONSTRUCCION A RAIZ DE LOS HURACANES DE 1979

La presente sección tiene por objeto examinar la eficacia de los programas de reconstrucción de viviendas a raíz de los estragos que produjeron

---

\*El empleo de madera local se trata de disuadir y está prohibido oficialmente, con el fin de reducir la deforestación y conservar los recursos naturales. Sin embargo, la casi totalidad de las nuevas viviendas que se construyen sin ayuda oficial para la vivienda (en forma de préstamos, apoyo de organismos, etc.) utiliza madera de producción local.

los huracanes y el papel que desempeñan en la tarea de reducir la vulnerabilidad mediante la introducción de modificaciones e innovaciones en la construcción. Es frecuente que se elijan distintos métodos para atender diferentes necesidades en diversas épocas. Por consiguiente, aun cuando el objetivo de la reducción de la vulnerabilidad a largo plazo puede que no haya sido logrado por todos los programas, ello no quiere decir que dichos programas no satisficieran otras necesidades que eran de igual importancia en un momento dado.

Tras los huracanes de 1979, se introdujo toda una serie de innovaciones y modificaciones en las viviendas y técnicas de construcción a raíz de unos proyectos de reconstrucción. Como es normal cuando varias agencias de socorro trabajan en el sector de la vivienda, se emplearon distintos enfoques y métodos. El hecho de si dichos cambios llegaran o no a ser una parte permanente del proceso de construcción dependió del número de casas construidas, de la forma en que se introdujeron los cambios y del grado en que se dieron a conocer las finalidades de las modificaciones.

El nivel mínimo de modificación consistió en la distribución de una cantidad limitada de materiales a las familias para reparar sus casas (sobre todo, la armadura y cubierta del techo).

Como es natural, no se puede comparar directamente las casas reparadas con la construcción original, pero en la evaluación efectuada para el presente estudio se estima que se hicieron pocas mejoras estructurales reales en las casas reparadas. Se sustituyeron los postes de tamaño irregular del armazón por maderos de dimensiones regulares y se colocó una riostra diagonal nominal en el plano del techo. Esto último no puede considerarse una mejora ya que la mayor parte de las casas no afectadas por el huracán tenían también dicho refuerzo. Según parece, la mayor parte de los nuevos tejados de zinc son de 30 de grosor.

No se realizó una encuesta a fondo de los organismos participantes en la distribución de materiales y en las reparaciones, pero de la información disponible se puede colegir que no se hizo un gran esfuerzo por modificar las casas básicas en reparación.

Los proyectos que construyeron viviendas completas edificaron por lo general casas de mayor calidad que las destruidas. Por ejemplo, las casas totalmente de madera o de tejamaní fueron sustituidas por casas construidas de bloques de concreto y madera combinados, todas de bloques de concreto o de concreto armado. Al parecer, todos estos programas, en casi su mayoría, dispusieron de personal técnico, como ingenieros o arquitectos, y se puede afirmar que las casas son efectivamente más seguras que las destruidas.

En el caso de un programa, llevado a cabo por los Servicios Católicos de Ayuda (Catholic Relief Services - CRS), se hizo un gran esfuerzo por divulgar mejores técnicas de construcción entre los constructores locales, y se introdujeron numerosos cambios y modificaciones de diseño. Los Servicios Católicos de Ayuda prepararon también una serie de panfletos sobre mejoramiento de la construcción a los que se dio una amplia circulación durante las actividades iniciales de reconstrucción.

En el caso de la totalidad de los proyectos, sin embargo, se pudieron haber hecho más mejoras en lo que se refiere a resistencia contra el viento y los terremotos. Los principios de mejoramiento de la construcción concebidos por los Servicios Católicos de Ayuda o no se distribuyeron con tiempo suficiente como para producir un impacto en todos los proyectos o bien no fueron aceptados en su totalidad por los recipientes. Con todo, tuvieron indudablemente un impacto en varios emplazamientos de proyectos, sobre todo los que recibieron el apoyo financiero de los Servicios Católicos de Ayuda. Tal vez los conceptos que tuvieron mayor aceptación fueron las mejoras en las riostras o refuerzos, y los que menos, los relacionados con la sujeción de la armadura del techo a la estructura de las paredes.\*

---

\*Si se desea obtener una información más detallada sobre el impacto del proyecto de educación y reconstrucción en materia de viviendas de los Servicios Católicos de Ayuda, consúltese su Segundo Informe sobre la Marcha de los Proyectos, Catholic Relief Services/República Dominicana, Apartado 1457, Santo Domingo, D.R., 29 de julio de 1981.

#### IV. EL SISTEMA DE EDIFICACION TRADICIONAL EN LAS ZONAS RURALES

No existe ningún sistema único y definitivo de construcción. Este depende de numerosos factores, entre otros, la zona geográfica, si el asentamiento es rural o urbano, los medios económicos de la familia, la disponibilidad de materiales, las pericias del constructor en materia de construcción y la época del año en lo que concierne al ingreso disponible y el tiempo que se puede dedicar a la construcción. Con todo, se puede trazar un esbozo del sistema de edificación de una vivienda por una familia pobre representativa.

Una vez que el propietario ha decidido construir la casa y ha adquirido el terreno, se determinan entonces el tamaño, el plano del piso y los materiales de construcción. Seguidamente, se adquieren los materiales de construcción, tal vez recogiendo alguna madera u hojas de palma o paja existentes a nivel local gratuitamente o a un costo mínimo. Lo más corriente, sin embargo, es que los materiales se compren a varios proveedores. Y a continuación, se contrata a un carpintero o albañil por un precio fijo para construir la casa. La construcción requiere un mes, aproximadamente. En algunos casos, se contrata también a veces a un segundo contratista para colocar un piso de concreto con una capa de acabado de cemento duro.

#### LA FUNCION DEL ALBAÑIL Y DEL CARPINTERO

La mayor parte de las viviendas que se construyen en las comunidades pobres se hacen bajo la supervisión de un contratista, si bien las casas de tejamaní y yagua suelen ser construidas por el propio propietario. En el caso de las casas de madera, el contratista es el carpintero y en el de las casas de bloque, el albañil. Esta persona puede ser o no un contratista a jornada completa, pero, por lo general, poseerá una gran experiencia en construcciones realizadas anteriormente, y es alguien en el que el futuro propietario tiene depositada bastante confianza.

Una vez hecho el contrato, la mano de obra puede facilitarse de una de las dos maneras siguientes. En primer lugar, el contratista puede simplemente subcontratar a otros obreros, que suelen tener menos capacitación, para ayudarlo en la construcción. Este suele ser el caso de la construcción de una casa de bloque. El otro método más generalizado es el de la participación de los miembros de la familia, en que el padre y uno o varios hijos ayudan. Esto ocurre, sobre todo, en la construcción de casas de madera y de tejamaní.

Existen, como es natural, numerosas variaciones en lo que respecta al papel del contratista. En ciertos casos, se le pedirá que ponga tanto los materiales como la mano de obra. O, muy por el contrario, se podrán requerir los servicios del contratista únicamente por muy poco tiempo para hacer los trabajos más críticos de la colocación de los postes y de la construcción de la superestructura del techo, y el propietario se encarga de terminar la casa. Únicamente las poblaciones de las zonas rurales más pobres suelen depender exclusivamente de su propio trabajo y pericias para realizar toda la construcción.

La importancia del contratista deberá ser tenida en cuenta por cualquier organismo que planea iniciar un programa de mejoramiento de viviendas. Cualquiera de estos programas deberá hacer un esfuerzo especial por capacitar a dichos contratistas, así como al público en general, en lo que se refiere a cómo construir mejor una casa. Si bien ciertas actividades generales de promoción son necesarias con miras a crear un clima más propicio para la aceptación de cualquier cambio o modificación eventual que se proponga, los programas que promueven la construcción de viviendas mediante la autoayuda familiar sin la participación de contratistas tropezarán generalmente con dificultades para lograr cambios duraderos.

### FINANCIAMIENTO

No existe ningún mecanismo financiero al alcance de la mayor parte de los habitantes más pobres de las zonas rurales. Se comienza la construcción cuando la familia ha obtenido o ahorrado el dinero suficiente para comprar los materiales y contratar la mano de obra. Hay pocas opciones respecto a los materiales y, por lo general, se seleccionan los materiales más baratos al alcance de la comunidad.

### PREFERENCIA DEL PUBLICO POR LOS DIVERSOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

El acceso cada vez mayor a los materiales de construcción que el público considera más atractivos por razones de su durabilidad, seguridad o menor mantenimiento constituye un factor que podría utilizarse como incentivo para introducir cambios en las viviendas. Por consiguiente, es importante identificar las tendencias y orientaciones de las nuevas construcciones. Se podrían identificar marcadas tendencias que indiquen el tipo de materiales que la gente utilizará para construir en el futuro inmediato.

- A. Techos - Existen tres tipos básicos de techo en la República Dominicana, a saber, de material fibroso (hojas de palma, paja, etc.), chapa de zinc para techado y losas de cemento. En el caso de las familias de bajos ingresos, es muy corriente aspirar a tener una su propia casa con un techo de chapas de zinc. La mayor parte de los techos que se observaron en el curso del presente estudio estaban cubiertos con chapas de zinc y la casi totalidad de las nuevas casas construidas utilizan este material. En algunos de los programas de reparaciones a raíz de los huracanes, el techo de material fibroso fue sustituido por el de zinc o aluminio. De las casas en construcción que se observaron, tan sólo un puñado de ellas tenían el techo de material fibroso. Un programa de mejoramiento de viviendas debe basarse en el supuesto de que habrá una evolución hacia una mayor utilización de los techos de zinc.
- B. Paredes - Las tendencias en el caso de los materiales empleados en la construcción de las paredes son más complejas. Aproximadamente la mitad de las nuevas construcciones de viviendas que se están levantando en las zonas rurales son de bloque de concreto. El consenso general de los individuos entrevistados fue

que el bloque de concreto suele ser el material preferido y que un mayor número de personas construiría con bloques si ellas pudieran pagar el costo adicional. (En ciertas circunstancias, resultan menos costosos que otras alternativas aceptables).

Esta preferencia por los bloques de concreto se basa esencialmente en el mayor prestigio que lleva consigo y en el supuesto de que será más seguro contra las fuerzas de los vientos.

En la zona de los alrededores de Baní, se prefiere el concreto armado a los bloques de concreto por muchas de las mismas razones, así como por el hecho de ser un tipo de vivienda más barato en cuanto a los materiales y a la mano de obra. Basado en observaciones actuales del nivel de utilización del concreto armado, no es posible hacer proyecciones definitivas sobre su utilización futura. Este sistema se limita actualmente, sobre todo, a la zona de Baní. Sin embargo, por ser este método, en la mayoría de los casos, más barato que el bloque o la casa de madera "convencional", su popularidad va sin duda a aumentar.

En las zonas rurales más pobres del norte, noroeste y sudoeste, un gran porcentaje de las nuevas construcciones de viviendas continúa utilizando los diseños tradicionales y materiales locales que existen en dichas zonas. Se trata de las regiones más pobres y, por tanto, la adopción de viviendas construidas con materiales comerciales o componentes costosos no es tan frecuente como en las zonas central, sur y oriental del país, que son más avanzadas. Y, debido al ritmo de desarrollo económico más lento en esas zonas, será más difícil introducir cambios.

C. Preferencias generales en cuanto a los materiales de construcción - En las zonas rurales, la selección de los materiales depende en general de los recursos económicos. Al parecer, existe una preferencia muy marcada entre la población rural pobre por las casas de bloques de concreto con techos de zinc.\* A continuación se exponen cuatro métodos de construcción, en orden decreciente de preferencia, a saber:

- Entablado de paredes de madera serrada y cepillada con techo de zinc.
- Entablado de paredes de tablas de palma con techo de zinc.
- Tablas de palma con techo de material fibroso.
- Tejamaní con material fibroso.

---

\*La casa de bloque de concreto o casa de concreto con techo de concreto goza incluso de mayor popularidad. Sin embargo, este tipo de construcción no entra dentro del alcance del presente estudio.

En los alrededores de Baní, una casa de concreto armado con techo de zinc se considera equivalente, o ligeramente inferior, a una de bloque de concreto.

### COSTOS DE LOS MATERIALES

Hasta el último decenio, las casas de estructura de madera eran relativamente baratas. Sin embargo, debido a la deforestación extensiva que está teniendo lugar, el Gobierno prohibió la corta de madera, y una gran parte de la madera que se utiliza hoy día en el país es de importación. Por esta razón, las viviendas de concreto armado y de bloques de concreto son equiparables en cuanto al costo con las de madera y, en ciertos casos, son incluso hasta más baratas, dependiendo de los costos de transporte de los materiales básicos, las fluctuaciones de los precios de las varillas de refuerzo y la participación de la mano de obra familiar del propietario en la construcción de la casa propiamente dicha.

A continuación, se exponen los costos representativos de varios tipos de materiales de construcción (expresados en pesos):

- A. Cemento - Aproximadamente a \$5 el saco cerca de la capital. A mayor distancia, el precio aumenta rápidamente.
- B. Bloque de concreto - Un bloque de 6" x 8" x 16" cuesta 32¢, entregado a domicilio, en la mayor parte de las zonas. La mano de obra para colocar un bloque oscila entre 8 y 18 centavos. Si se incluye el mortero, cada bloque cuesta entre 45 y 60 centavos en el lugar. Un bloque hecho in situ mediante un sistema de autoayuda cuesta entre 12 y 20 centavos, según el tamaño del bloque y el proceso utilizado.
- C. Madera (importada) - La madera aserrada en bruto de baja calidad cuesta a 65 centavos el pie tablar. La madera cepillada cuesta entre 75 y 90 centavos el pie tablar.
- D. Madera (de producción nacional) - Los postes o tablones de esquina de buena calidad, sin serrar y de producción nacional valen entre \$3 y \$9 cada uno; los postes de calidad inferior, \$2 cada uno.
- E. Entablado de paredes de tabla de palma - Las tablas de aproximadamente 2,5 pulgadas de ancho y 10-12 pies de largo cuestan a \$5 la docena.
- F. Zinc - Las chapas de 3 x 6 pies de 30 de grosor cuestan entre \$4,50 y \$5,50 cada una. Las chapas de 26 de grosor, entre \$6 y \$8 cada una.
- G. Clavos - Entre \$35 y \$40 las 100 libras.
- H. Clavos para techar (galvanizados) - \$65 las 80 libras.

- I. Hojas de palma - 100 frondas de palma valen entre \$4 y \$5 (incluida la yagua).
- J. Arena y grava - \$8/m<sup>3</sup> entregada a domicilio.
- K. Mano de obra - Los carpinteros cobran aproximadamente \$9 por día o \$200-\$300/casa.
- L. Costos del techo (incluidos nueva chapa de zinc, madera, clavos y alambre):  
\$13,5 el metro cuadrado para techo de zinc con madera serrada importada.  
\$10 el metro cuadrado para techo de zinc con madera serrada en bruto importada.  
\$6,25 el metro cuadrado para techo de zinc con madera de producción nacional.
- M. Costos de las paredes - Bloque de concreto (bloques, varillas de refuerzo, mortero de cemento), incluidos los cimientos: \$8,25 el metro cuadrado.  
Concreto armado: \$6,70 el metro cuadrado.  
Tejamaní: \$1,90 el metro cuadrado.  
Yagua: \$1,10 el metro cuadrado.  
Armadura de techo con entablado de paredes de madera serrada: \$11,10 el metro cuadrado.  
Armadura de techo con entablado de paredes con tablas de palma: \$6,70 el metro cuadrado.

Los costos del techo y paredes se basan únicamente en los costos promedio de los materiales para una estructura de 6m x 6m. Se trata sólo de una estructura rudimentaria, con el piso, las paredes y las ventanas representativas de ese tipo de estructura, dotada de un refuerzo mínimo para resistir las fuerzas del viento.

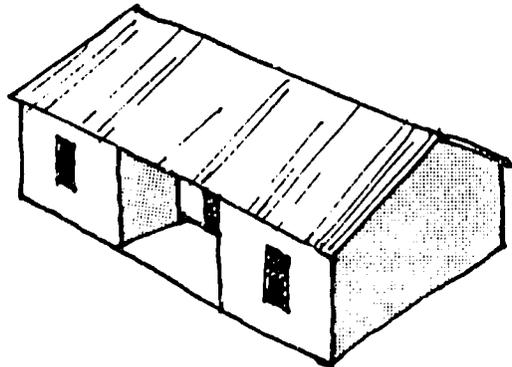
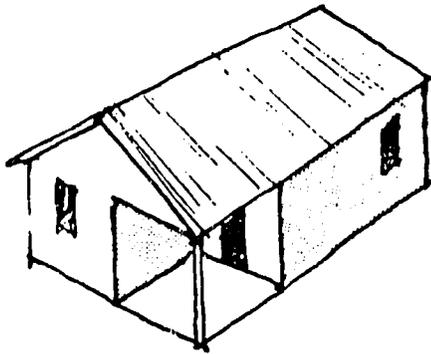
## V. TIPOS CORRIENTES DE VIVIENDAS Y SU VULNERABILIDAD

La finalidad del presente capítulo es identificar los tipos más corrientes de casas construidas por aficionados, señalar los problemas estructurales de cada tipo y determinar la vulnerabilidad relativa que presentan tanto a las fuerzas de los vientos como a los terremotos. Por último, se estudian las opciones existentes para mejorar la resistencia estructural de cada tipo de edificación.

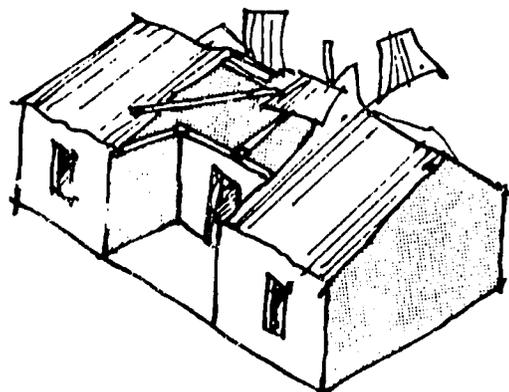
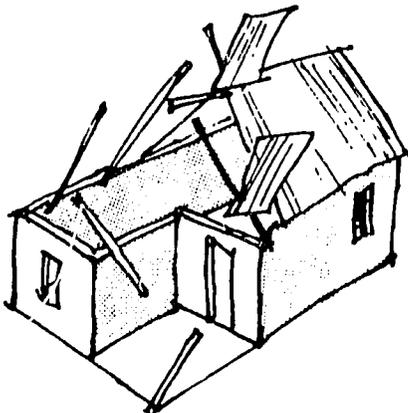
### PROBLEMAS COMUNES A TODOS LOS TIPOS DE EDIFICACIONES

Existen numerosos problemas comunes a todos los tipos de viviendas en la República Dominicana. La lista que se ofrece a continuación describe algunas de las características y estilos de viviendas más populares que se han identificado como peligrosos en caso de huracanes o de terremotos.

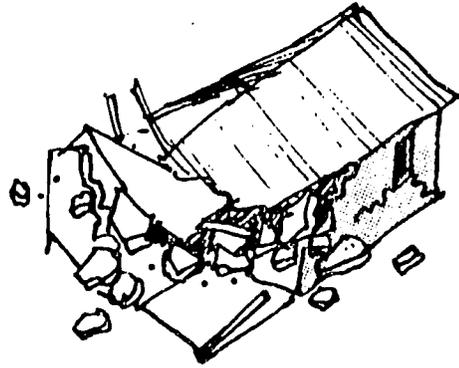
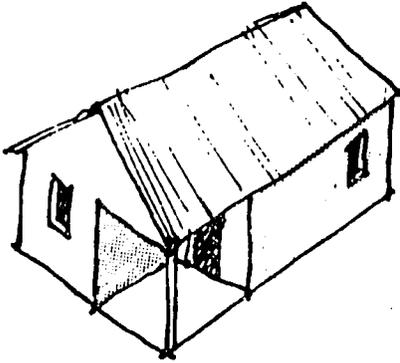
- A. Problemas en la configuración básica - Existen numerosos tipos de porches o de habitaciones abiertas que se construyen o añaden a la casa. A continuación, se ofrece una ilustración de dos de las variaciones más corrientes:



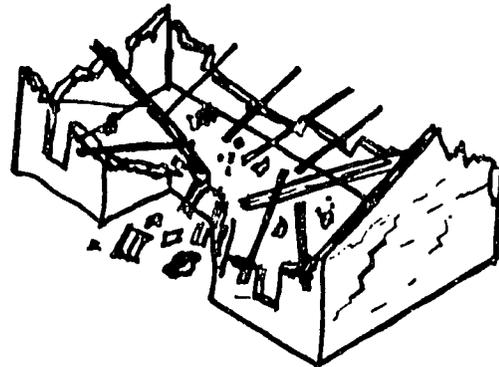
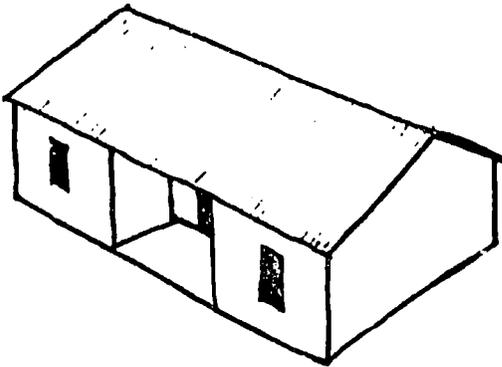
Ambas configuraciones presentan problemas especiales de diseño de cara a los huracanes. Los fuertes vientos se concentran en dichas aberturas y se desvían hacia arriba, levantando los techos de las viviendas.



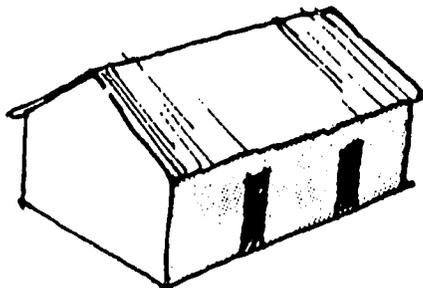
En casos de terremotos, estas configuraciones son también peligrosas si las casas están hechas de materiales pesados como bloques de concreto o concreto armado. La primera casa es peligrosa porque el plano del piso tiene la forma de "L", considerándose esto una de las configuraciones más peligrosas para las edificaciones en zonas propensas a terremotos, porque las paredes paralelas de la casa son de peso y longitud desiguales. En el caso de un terremoto, la casa se doblaría sobre los cimientos y se hundiría hacia dentro.



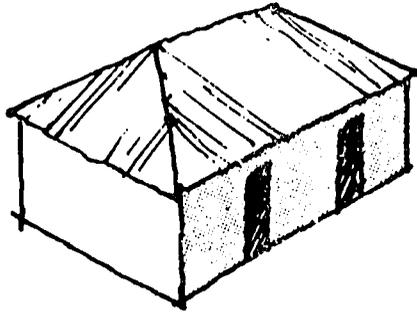
La segunda casa es también difícil de equilibrar debidamente y es muy probable que la estructura se derrumbe en los espacios abiertos de las puertas de la vivienda.



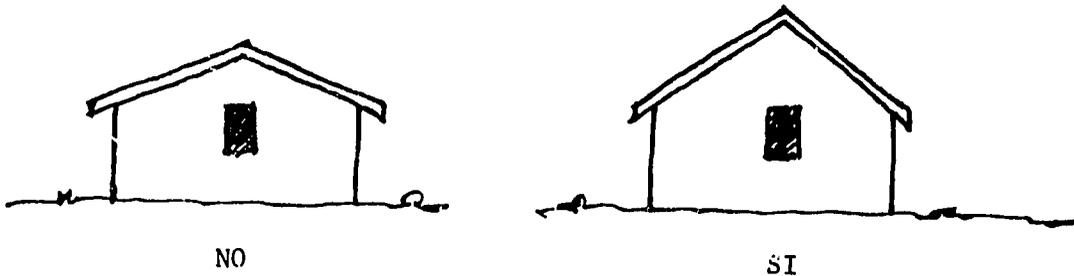
B. Configuración del techo - La mayor parte de las viviendas rurales utiliza un techo a dos aguas apoyado en muros gabletes como el que se ilustra en la figura siguiente:



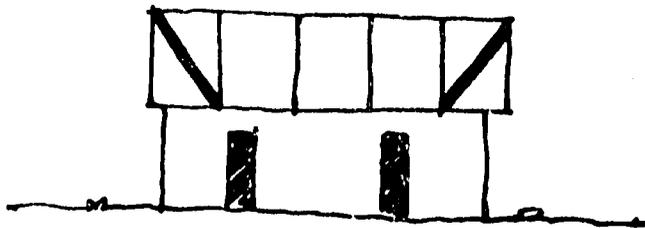
Con miras a la resistencia a los huracanes y terremotos, se recomienda el techo o cubierta a cuatro aguas como el de la siguiente ilustración:



Con todo, se puede utilizar un techo de dos aguas apoyado en muros gabletes, si el ángulo de inclinación del techo es de  $30^{\circ}$  a  $40^{\circ}$ , aproximadamente,



y si las armaduras del techo están debidamente aseguradas, de manera que no se desplomen cuando se aplican fuerzas a lo largo del eje longitudinal de la casa,

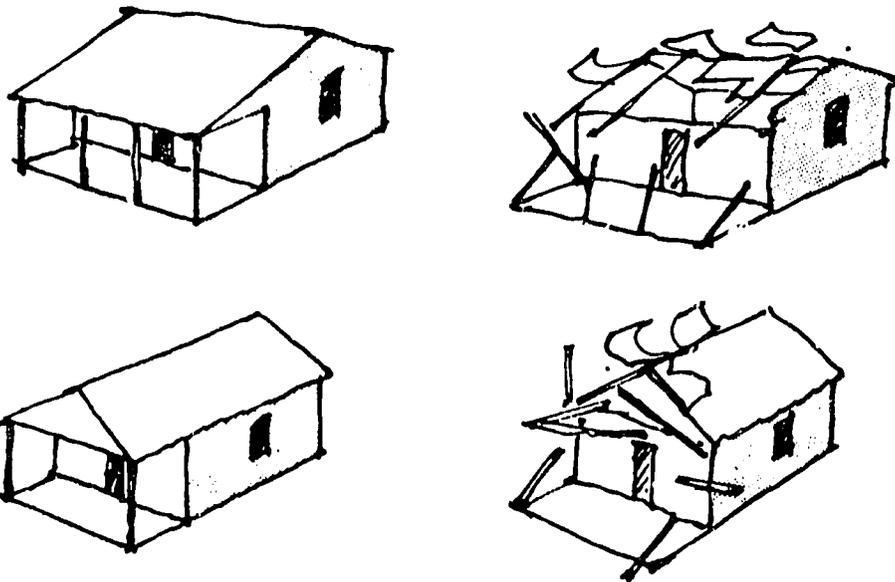


y siempre que los gabletes estén lo suficientemente reforzados como para que no cedan o se derrumben en el caso de presiones ejercidas por un terremoto o huracán.

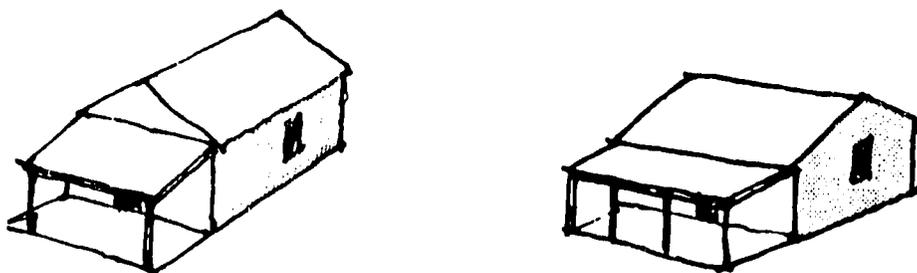
Por lo general, los techos de la mayoría de las viviendas rurales satisfacen este primer requisito. Unicamente en un número muy reducido de casos (ordinariamente en las casas de bloques de concreto que utilizan tejados de zinc), los ángulos de inclinación son inferiores a los 30°. La falta de armaduras de techo y los gabletes pobremente contruidos son corrientes en todos los tipos de viviendas.

- C. Porches - Un rasgo muy común de las edificaciones en cualquier clima caluroso es el porche, que proporciona sombra y un espacio en donde trabajar o sentarse, y sirve para refrescar la vivienda. La forma en que están contruidos los porches, sin embargo, puede influir directamente en la vulnerabilidad de la casa. Si el porche está sujetado a la estructura del techo y atrapa los vientos debajo de él, todo el techo de la casa podría levantarse.

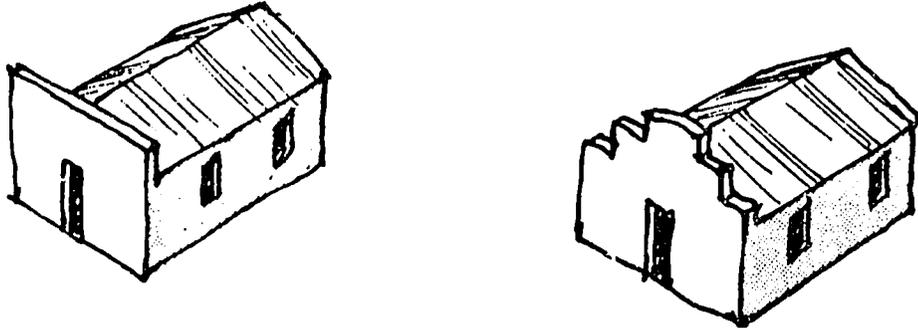
Seguidamente se ofrece una ilustración de dos configuraciones corrientes de porches y ejemplos de cómo se desplomarían:



Cuando se utilizan estas configuraciones, las conexiones del porche con la estructura de las paredes y del techo deberán concebirse de manera que el porche pueda romperse o desprenderse de la estructura principal de la casa sin dañar seriamente el resto de la vivienda.

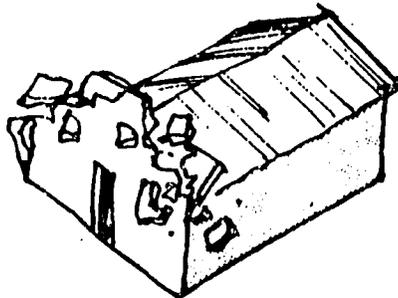


- D. Fachadas ornamentales de concreto o de bloques: Un rasgo popular de construcción que se encuentra en numerosas zonas periféricas de los núcleos urbanos y poblados rurales es la fachada ornamental de concreto. A continuación, se ofrece una ilustración de los diseños más populares:

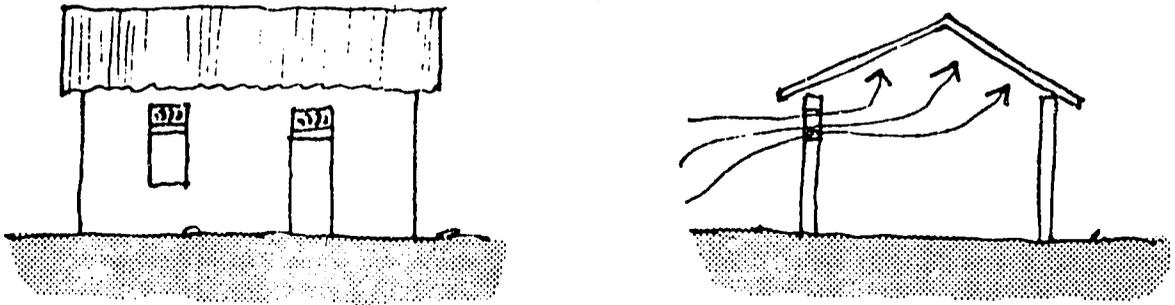


Estas fachadas se suelen encontrar en casas construidas de bloques de concreto, aunque las casas de madera tienen también con frecuencia una fachada añadida a la parte que da a la calle, sobre todo si el edificio sirve de tienda y vivienda al mismo tiempo.

A menos que estén debidamente reforzadas, estas fachadas son muy peligrosas en caso de terremoto y huracán. Cuando ceden, se desploman hacia el interior de la casa o en las inmediaciones de la misma, obstaculizando así la salida del edificio y contribuyendo también a su derrumbamiento.

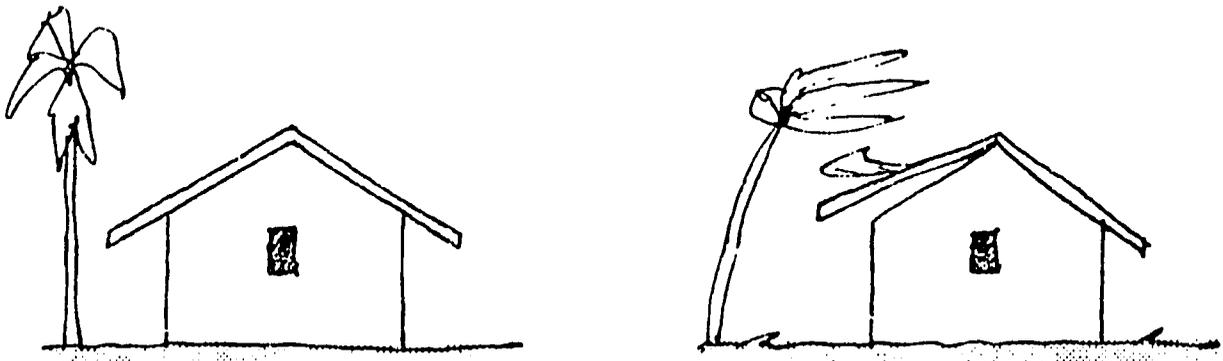


- E. Montantes y otras aberturas - Los montantes abiertos encima de las puertas y ventanas y las aberturas de ventilación de los gabletes de las casas de madera y de bloque representan ciertos detalles de construcción concebidos para refrescar las casas. A menos que dichas aberturas estén completamente cerradas en caso de huracán, los vientos podrían penetrar en la vivienda, aumentando de este modo las presiones ejercidas sobre las paredes y el techo desde el interior.

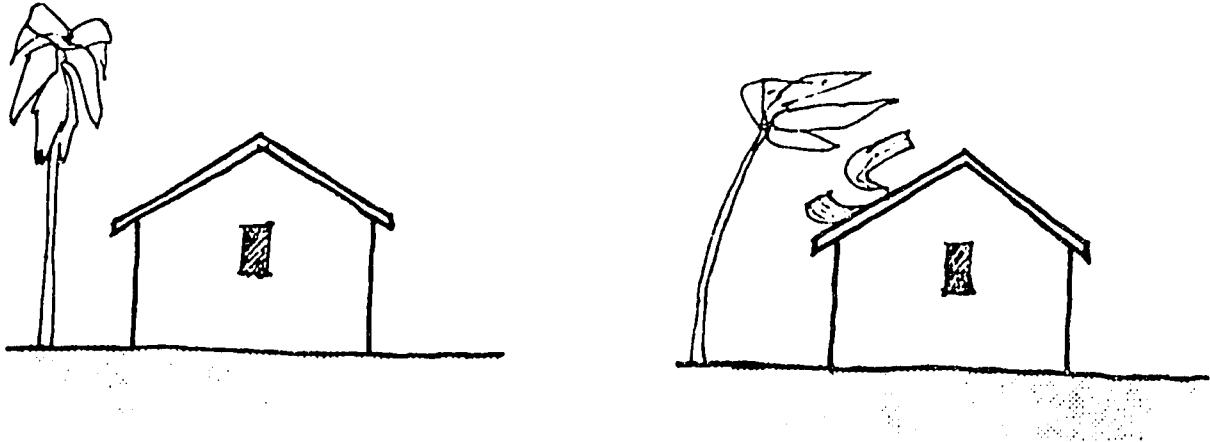


En teoría, debiera poderse entablar estas aberturas antes de la ocurrencia de un huracán, sobre todo si se da el aviso oportuno. Pero, en la práctica, sin embargo, cuando se recibe el aviso, la madera escasea y posiblemente sea difícil obtener los materiales necesarios para cerrar esos espacios abiertos. Lo ideal sería instalar persianas que puedan cerrarse cuando se acerque un huracán. En lo que se refiere a los orificios de ventilación superiores, el cerrarlos completamente con tablas sería probablemente la única opción viable.

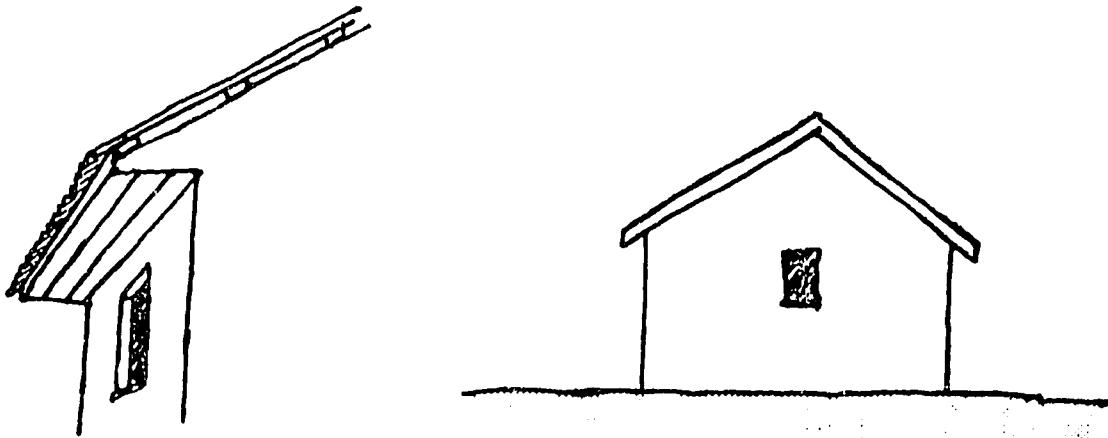
- F. Aleros del tejado - Otro rasgo popular de la vivienda dominicana es la extensión del alero del tejado hacia fuera para proporcionar sombra y fresco. Sin embargo, estos aleros largos plantean dos problemas en caso de fuertes vientos. En primer lugar, el diseño tradicional permite que el aire que se desplaza hacia arriba sea atrapado debajo de los aleros, contribuyendo así a las fuerzas ascendentes que pueden levantar el techo de la casa.



En segundo lugar, el diseño de la mayoría de las casas de las zonas rurales deja un espacio entre el techo y la pared, que permite al aire penetrar dentro de la casa para fines de refrescamiento. Pero, durante el ataque de fuertes vientos, este mismo detalle permitirá a los vientos penetrar en la casa y aumentar las presiones ejercidas desde el interior sobre las paredes y el levantamiento del tejado.



Las mejores soluciones para tales problemas consisten en reducir el saliente a 50 cm., como máximo, y cerrar el alero para impedir que el viento penetre debajo del tejado. Esto contribuirá también a reducir las fuerzas ascendentes en los bordes.



- G. Sujeción deficiente del techo a las paredes - En casi todos los tipos de viviendas rurales dominicanas los techos no están adecuadamente sujetos a las paredes. Este hecho plantea problemas en caso de huracanes, en que el techo puede ser levantado completamente de la vivienda, y en el caso de terremotos en que el movimiento oscilante del techo puede crear sobrecargas en las paredes, contribuyendo así a su derrumbamiento. En las zonas costeras, es de vital importancia que las armaduras del tejado estén bien aseguradas a la estructura de la casa. Esto se puede lograr atándolas con alambre, utilizando flejes para huracanes hechos de tiras de chapa de zinc o sujetadores especiales para huracanes que se pueden comprar en el comercio. (Véase Apéndice IV).

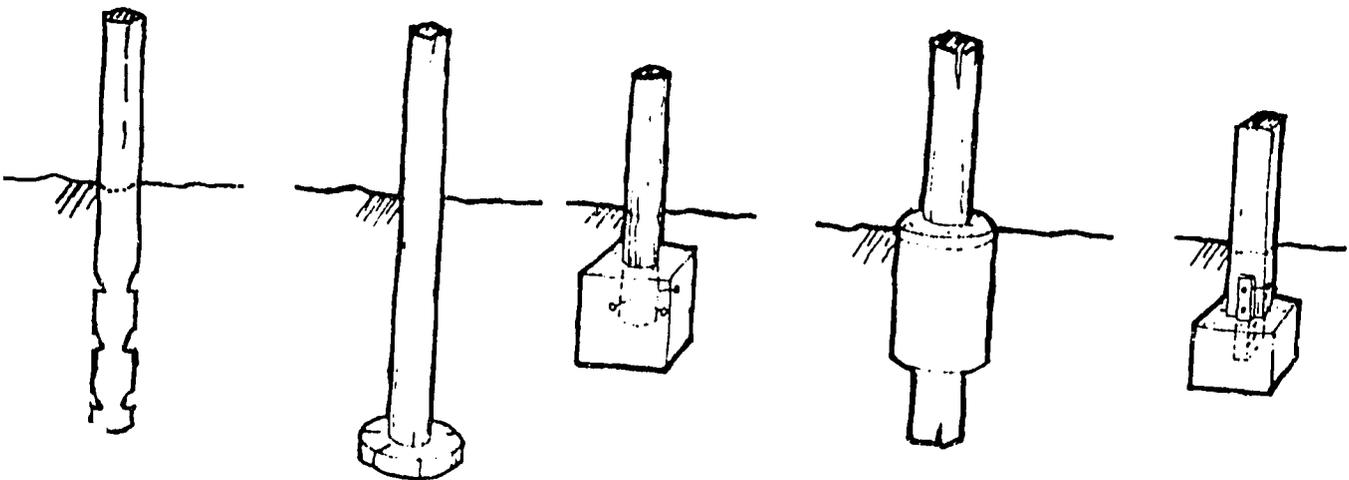
No deberá desestimarse la importancia que reviste el añadir estos sujetadores. Unos estudios recientes han revelado que, si se pone un sujetador adecuado en cada punto en que el tejado se une a la pared, es posible mejorar considerablemente la supervivencia incluso de las viviendas marginales.\*

H. Conexiones deficientes entre las paredes y el suelo

En las zonas propensas a los huracanes, una buena conexión o acoplamiento de la pared con el suelo es de vital importancia por dos razones, a saber, para proporcionar apoyo a los elementos verticales del edificio y para sujetar bien el edificio al suelo. Esto es, sobre todo, importante en el caso de viviendas de poco peso como, por ejemplo, las construidas de madera, tejamaní o yagua.

En las regiones propensas a los terremotos, una buena conexión de las paredes con el suelo es de vital importancia para proporcionar un refuerzo adicional a los elementos verticales de la vivienda. Sirve también para distribuir el peso de las paredes.

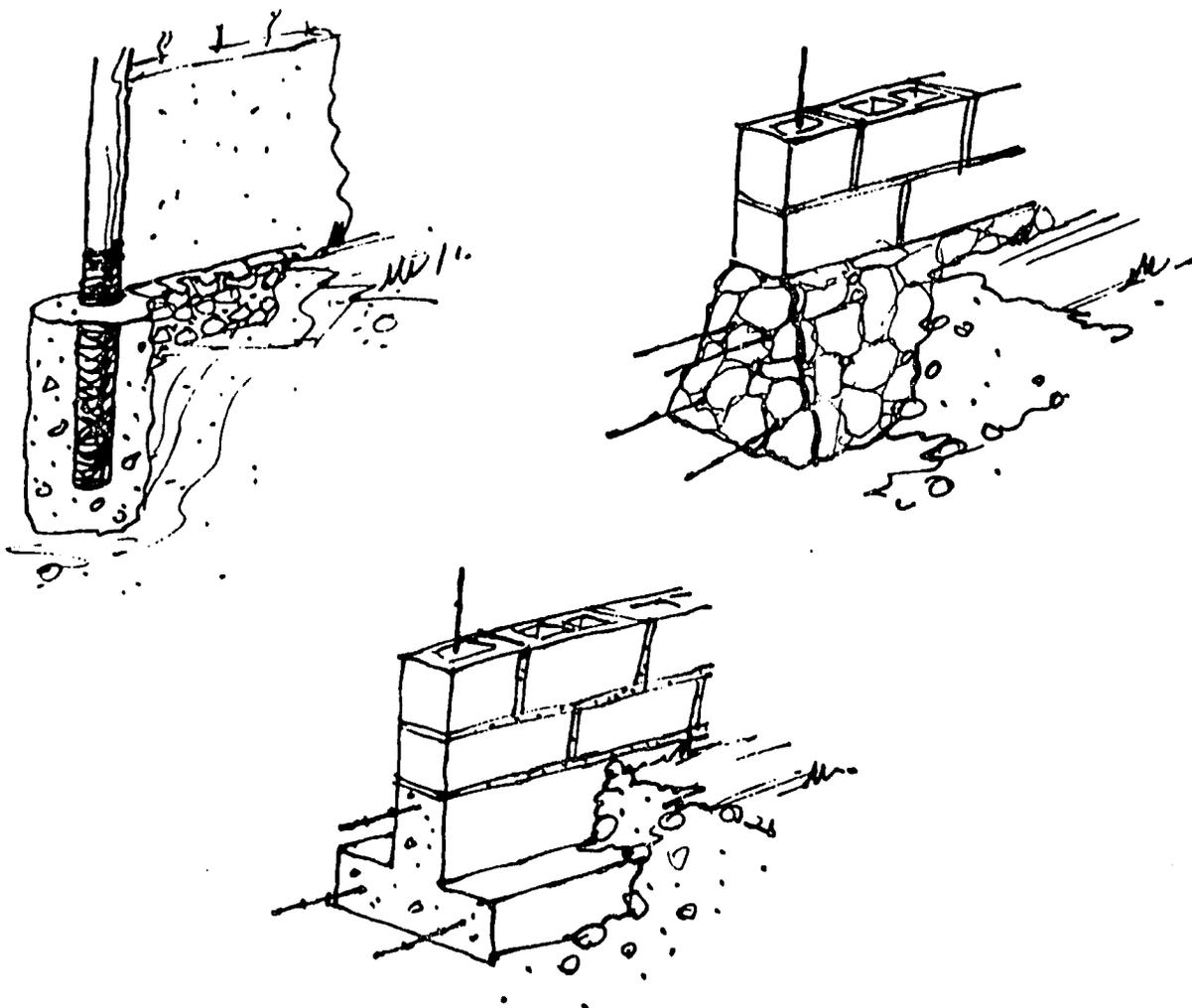
Los postes de madera deberán tratarse con un preservativo de madera adecuado y colocarse en el suelo a una profundidad suficiente para ofrecer rozamiento y resistencia contra las fuerzas ascendentes. Asimismo, pueden incorporarse numerosas bases de apoyo o pies en el diseño de la vivienda para ayudar a reducir el levantamiento. A continuación, se ofrece una ilustración de varios ejemplos de los mismos.



---

\*"A guide for Improving Masonry and Timber Connections in Buildings", Vol. 3, Building to Resist the Effect of Wind, BSS100, National Bureau of Standards, Washington, D.C., 1977.

En el caso de viviendas con paredes de concreto o de bloques, se requiere una cimentación de piedras, a fin de ofrecer estabilidad y apoyo a la vivienda. Los diseños que se ilustran seguidamente debieran utilizarse con casas construidas con bloques de concreto, concreto armado, bloques u otro tipo de sillería o mampostería.



En la mayoría de los casos, los constructores tienen que adoptar estas recomendaciones con preferencia a otras preocupaciones, tales como el confort climático, los requisitos cotidianos del hogar, etc. La elección de las mejoras estructurales más adecuadas que vayan a proporcionar el mayor grado de seguridad por la menor inversión es una tarea difícil y compleja. Las modificaciones más importantes son las que proporcionarán mayor protección. En lo que se refiere a resistencia a los huracanes, las consideraciones más importantes son las siguientes:

- Fuertes conexiones desde el techo hasta el suelo.
- Angulo de inclinación del techo de 20°-35°.
- Aleros salientes de dimensiones reducidas.
- Fuertes riostras o refuerzos en las esquinas de las paredes.

En lo que se refiere a resistencia a los terremotos, las consideraciones más importantes son:

- Techo de poco peso.
- Paredes fuertes y reforzadas.
- Paredes de altura relativamente baja (no superior a 1,7 m.).
- Una casa equilibrada con una fuerte configuración (cuadrada o rectangular).

### EMPLAZAMIENTO

La selección del emplazamiento y de la posición de una casa pueden desempeñar un papel decisivo en la seguridad de la misma. Es preciso que las familias y las comunidades decidan cuidadosamente el lugar en que van a construir, teniendo presentes tanto el emplazamiento (la parcela en que se va a colocar la casa) como la posición (la colocación exacta de la casa en el terreno, por ejemplo, la orientación y su distancia de cada uno de los límites del terreno y de las edificaciones adyacentes).

- A. Tamaño - Como norma mínima, la parcela deberá ser lo suficientemente grande para la vivienda proyectada, y dejar algún espacio circundante a la misma para establecer una separación entre las viviendas de las parcelas o lotes adyacentes. Por lo general, la separación mínima recomendada es de más o menos 1 metro en cada lado de la vivienda. En las zonas urbanas, es posible que se requieran terrenos adicionales por consideraciones de salud, seguridad, transporte y otras necesidades.
- B. Suelos - Tal vez la consideración más importante en la selección del emplazamiento es que el suelo debe poder soportar la edificación. Se puede construir prácticamente en cualquier tipo de suelo, pero la naturaleza del terreno elegido influirá en la simplicidad o complejidad de la cimentación, el costo de la construcción tanto en concepto de mano de obra como monetario, y la durabilidad del edificio.
  1. Los suelos rocosos ofrecen la base más fuerte, generalmente más de lo requerido para un edificio de una sola planta. Pero si bien es verdad que es extremadamente estable, puede también resultar muy difícil de excavar.
  2. La arcilla compacta suele ser el mejor suelo para los edificios de una planta. Es una base segura y fácil de excavar.
  3. Los terrenos blandos de tierra negra, las tierras de pantano desecadas y los terrenos "artificiales" (rellenos que han sido recogidos y apisonados) son todos ellos suelos satisfactorios para la construcción. Sin embargo, los edificios contruidos en estos suelos deberán construirse sobre cimentaciones

de concreto o sobre plataformas elevadas. Además, las casas construidas en estos suelos deberán utilizar los materiales adecuados más ligeros de que se disponga. La tierra mantillosa o negra contiene materias orgánicas en desintegración que la hace blanda, sobre todo cuando está húmeda. En aquellas zonas en que dicho suelo alcanza una profundidad superior a 30-45 cm., habrá que retirar la tierra antes de iniciarse las obras de construcción. De lo contrario, se producirá en casi todas las casas un desplazamiento debajo de los cimientos, lo que será causa de la aparición de grietas en las paredes o de derrumbamiento de la vivienda.

4. Deberán evitarse la arena y grava, sobre todo cerca de zonas de falla. Estas pueden soportar hasta más o menos la mitad del peso que la arcilla, pero están expuestas a corrimientos o desprendimientos (sobre todo, si el emplazamiento no se encuentra en terrenos llanos) y a la licuefacción con los terremotos.

Cada tipo de suelo tiene unos límites muy definidos en cuanto al peso que puede soportar. Por lo general, las viviendas de una sola planta encuadran bien dentro de estos límites, salvo en el caso de edificios con paredes de bloques de cemento construidos sobre los suelos más blandos.

- C. Drenaje - Los constructores deberán tener en cuenta la capacidad de drenaje de la tierra; la infiltración del agua puede destruir hasta los cimientos más fuertes si no se controla o se prevé. Los pisos mojados o húmedos pueden hacer una vivienda incómoda o insalubre.

Siempre que sea posible, deberán evitarse para construcción las tierras pantanosas o cualquier terreno que permanece bajo agua durante largos períodos de tiempo.

Deberán, asimismo, evitarse las tierras bajas y las tierras que pudieran estar expuestas a inundaciones de corta duración. Sin embargo, cuando no hay otra alternativa, estas tierras pueden a veces mejorarse excavando una zanja de unos 25 cm de ancho y 10-15 cm de profundidad alrededor de los límites del emplazamiento de la construcción que no desaguará. Estas zanjas deberán desviar el agua a una distancia suficiente de la posición planeada de la edificación para impedir que el agua se eleve a la altura de los cimientos.

Si la tierra mantillosa negra en las zonas de tierras bajas tiene una profundidad superior a 30-45 cm., deberá hacerse todo lo posible por encontrarse otro emplazamiento, ya que el retirar esta tierra para echar una cimentación firme resultará caro y puede obstaculizar un drenaje efectivo.

Los terrenos elevados y secos suelen ser los mejores emplazamientos para edificar viviendas por cuanto no están sujetos a infiltraciones de agua. Sin embargo, el terreno puede ser también demasiado elevado:

1. Si el terreno es también accidentado, la excavación necesaria para allanar una zona para los cimientos puede ser también muy difícil o demasiado cara.
2. Si se dan fuertes precipitaciones, el drenaje rápido podría ocasionar erosión, desplazamiento del suelo o desprendimientos que podrían tener como consecuencia el hundimiento o enterramiento del edificio. Por regla general, un muro de contención y una vegetación cuidadosamente plantada (árboles, arbustos, etc.) pueden resolver estos problemas, pero una y otra alternativa resultan muy caras.
3. Si el terreno elevado está expuesto a fuertes vientos o tormentas, el edificio podría ser vulnerable a un derrumbamiento o a la pérdida del tejado.

El emplazamiento ideal para cualquier tipo de edificación sería un suelo seco protegido contra las inundaciones y los desplazamientos del suelo, los fuertes vientos y las tormentas.

D. Recomendaciones para una mayor protección contra los desastres

1. Terremotos:
  - a. Seleccionar terrenos relativamente llanos, evitando las crestas angostas, las pendientes muy elevadas, los valles estrechos y los emplazamientos próximos a acantilados o a barrancos profundos (por ejemplo, dentro de un radio de 150 metros).
  - b. Seleccionar emplazamientos con lecho de roca en o cerca de la superficie.
  - c. Seleccionar emplazamientos en aquellos lugares en que se desconozcan los desprendimientos de tierra en la zona inmediata.
  - d. Seleccionar emplazamientos en los que no hayan señales de fallamiento activo. Evitar las capas rocosas desplazadas, una serie de estanques o pantanos o grietas profundas o prolongadas en el suelo.
2. Huracanes:
  - a. Los ciclones, huracanes y tifones suelen estar con frecuencia acompañados o seguidos de fuertes lluvias. Seleccionar terrenos distantes de las costas, terrenos inundables y de las orillas de lagos.
  - b. Construir a una altura superior a la que se prevé que alcancen las olas ciclónicas o las inundaciones.
  - c. Prestar atención a ciertas circunstancias como:

- Proyectos de desarrollo aguas arriba (por ejemplo, proyectos de regadío o reforestación) que pudieran verter más agua superficial en la zona de construcción.
  - La desviación de aguas de drenaje viniendo de zonas aguas arriba hacia cuencas de captación aguas abajo que ocasionan una sobrecarga de los canales de drenaje adyacentes al emplazamiento de la construcción.
  - Nuevas edificaciones al pie de pendientes que reciban escurrimientos superficiales directos que se verterán sobre ambos lados y causarán erosión.
- d. Tener en cuenta los riesgos del viento en lo que se refiere a la exposición, orientación y localización de grandes plantaciones de árboles.
- e. Los grupos de casas deberán disponerse de manera que no contribuyan a aumentar la velocidad del viento. En lo posible, deberán utilizarse protecciones naturales o plantaciones contraviento. Deberán evitarse los valles estrechos y largos que se convierten en un túnel para atraer los vientos.

3. Tsumanis:

Estas olas marinas producidas por seísmos submarinos constituyen un peligro para ciertos poblados costeros. Son especialmente vulnerables las familias pobres que viven cerca de la playa; la mejor localización para sus zonas residenciales es a cierta distancia de las trayectorias de los tsumanis. Estos pueden señalarse en un mapa por medio de un análisis de la trayectoria de los daños producidos en el pasado trazados en planos con curvas de nivel.

4. Olas ciclónicas:

Seleccionar terrenos bien distantes de la costa o en tierras elevadas sobre el nivel máximo de altura previsto de las olas ciclónicas u "oleadas". (Véase también "Inundaciones").

5. Derrumbamientos:

Los desprendimientos de tierra pueden ocurrir como consecuencia de fuertes lluvias o terremotos. Las condiciones geográficas locales determinan la gravedad del riesgo.

- a. Evitar las zonas deforestadas.
- b. Evitar los emplazamientos escarpados próximos a líneas de falla conocidas en zonas propensas a terremotos.
- c. Evitar las zonas próximas a acantilados o al pie de pendientes escarpadas en que los desprendimientos y los derrumbes de montaña constituyen un peligro potencial.

6. Inundaciones:

- a. Evitar los terrenos inundables y, en particular, los cauces de evacuación de crecidas.
- b. Evitar las orillas de lagos interiores.
- c. Evitar las zonas costeras de tierras bajas, tierras húmedas y bancos de arena en las desembocaduras de lagunas.
- d. Evitar los asentamientos encerrados en desfiladeros angostos aguas arriba.
- e. Evitar las orillas aguas abajo y los cauces de evacuación de crecidas debajo de presas (sobre todo, en las zonas propensas a terremotos).
- f. Evitar las zonas con alto nivel freático.
- g. En caso de que no puedan evitarse dichas zonas, será preciso, pues, adoptar medidas de protección (por ejemplo, canalización, zonas de represamiento, muros de contención de inundaciones, etc.) para reducir el nivel de riesgo. Incluso como medida de mínima prevención, será necesario preparar vías de escape a una altura elevada y bien por encima de las alturas anteriores alcanzadas por el agua. El costo de la adopción de estas medidas es probable que descarte la utilización de ciertos emplazamientos por parte de las familias pobres.

ANALISIS DE LOS TIPOS DE VIVIENDAS BASICAS DE CARA A SU VULNERABILIDAD

A continuación, se ofrece un análisis de los tipos principales de viviendas que existen en la República Dominicana. Se hace hincapié, sobre todo, en el potencial de cada estructura para resistir la fuerza de los vientos, por cuanto que los huracanes y las tempestades son el mayor peligro debido a su periodicidad. Sin embargo, el potencial de resistencia a los terremotos se examina también a continuación.

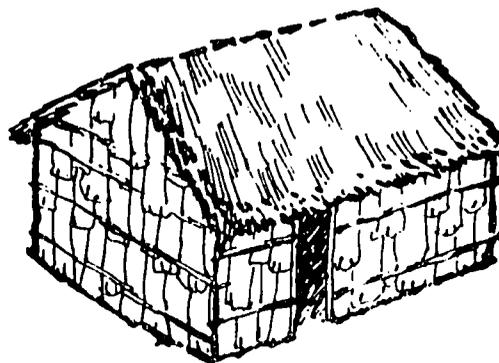
La mayoría de las recomendaciones que se hacen para que las estructuras sean más resistentes pueden incorporarse sin aumentar el costo global de la vivienda o a un costo adicional mínimo.

Es de vital importancia tener en cuenta que los factores más decisivos para proteger una casa contra los desastres son la configuración de la misma, la del techo, la atención a los detalles y la calidad de la construcción propiamente dicha. Todos estos factores son más importantes que los materiales que se elijan, ya que lo importante no son los materiales que se emplean, sino más bien la forma en que se utilizan.

A. Casa de yagua

1. Configuración básica:

2. Localización: Zonas centro  
norte



4. Variaciones: Las variaciones de la casa básica de yagua comprenden paredes de yagua con techo de hierba y, a veces, techo de zinc. Algunas casas de madera o de zarzo con embaradura utilizan yagua para la cubierta del techo.

4. Construcción: La construcción con yagua es la más sencilla y barata de todas las casas tradicionales. Es también una de las formas de casa más regionales.

El material básico de la casa es la yagua; ésta se hace con los tallos de las hojas de palma que se han aplastado en forma de chapa. Estas chapas pueden ser de hasta 30 cm. de ancho por 1,8 m de largo. La yagua se utiliza tanto para las paredes como para la cubierta del techo.

En la construcción de las casas de yagua, se levanta un armazón de madera con postes a intervalos de 1 m., aproximadamente, que se clavan en el suelo a unos 45 cm. de profundidad. Las ramas de poco peso se colocan horizontalmente a intervalos de unos 30 cm, y se clavan a los postes. La yagua se entreteje a través de este entramado horizontal.

5. El techo: La estructura del techo es una armadura ligera de cabios más o menos alineados con los postes y de ramas transversales separados a intervalos de 50 cm. Varias capas de yagua se sujetan a las ramas transversales para la cubierta. Con frecuencia, se colocan bloques de concreto, cubiertas de automóviles o camiones u otros objetos relativamente pesados sobre el tejado para que no se levante.

6. Tamaño: El tamaño medio de una casa de yagua es de 3 x 5 metros.

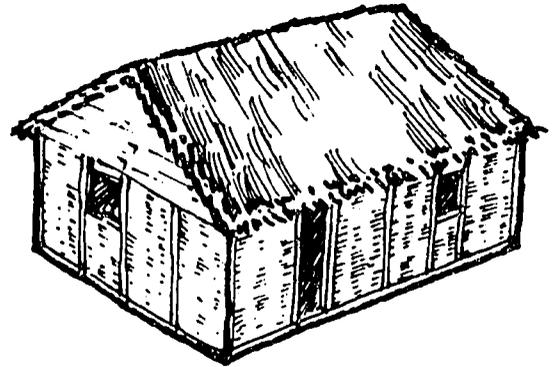
7. Vulnerabilidad: El pontecial de resistencia contra los huracanes de este tipo de estructura, aunque se construyera y se reforzara debidamente, es muy limitado. La resistencia estructural puede mejorarse, aunque la casa no puede ser herméticamente cerrada o lo suficientemente fuerte como para resistir a vientos extremadamente fuertes (de más de 100 mph) y cabe esperarse, con todo, el derrumbamiento de un elevado porcentaje de casas expuestas a los fuertes vientos. Sin embargo, si se aplican todas las normas básicas, se podría conseguir cierta reducción del nivel de vulnerabilidad.

8. Puntos débiles: Los principales puntos débiles de las casas de yagua son las conexiones del tejado a los postes de las paredes y la sujeción poco resistente de toda la armadura de madera de las esquinas. Por lo general, se utilizan enredaderas o cuerdas delgadas para amarrar las juntas y éstas se pudren con bastante rapidez. Los postes de madera del armazón de la vivienda se pudren también rápidamente, sobre todo, las partes hincadas en el suelo.
  
9. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento: Debido a que los propietarios de las casas de yagua son familias muy pobres, resultará muy difícil para ellas justificar económicamente modificaciones importantes para sus casas. Por lo tanto, todo cambio que se recomiende deberá poder incorporarse prácticamente sin que suponga ningún costo adicional para los propietarios. Las siguientes recomendaciones pueden hacer las casas más seguras hasta cierto punto, pero es preciso subrayar que los beneficios para los propietarios serían mínimos con respecto a los costos involucrados.
  - El tratamiento de todos los postes colocados en el suelo.
  - Los maderos principales (los postes en las esquinas y el centro de cada pared) deben enterrarse, como mínimo, a una profundidad de 50 cm. y entallarse para mayor sujeción.
  - Deberán añadirse riostras diagonales o transversales entre todos los postes principales de las edificaciones, en especial en los de las esquinas.
  - Deberán reforzarse todas las conexiones, utilizando alambres metálicos para amarrar los postes. Esto es especialmente importante en las esquinas.
  
10. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: A causa de la característica de la casa de yagua de ser de muy poco peso, será relativamente segura en caso de terremoto y no es necesario introducirle ninguna modificación en este sentido.

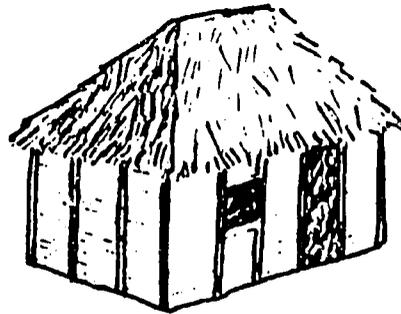
B. Casa de tejamaní (zarzo con embarradura):

1. Configuración básica:

2. Localización: Azua  
Zona noroeste



3. Una variación popular:



4. Construcción: En el caso de las construcciones de tejamaní, se levanta un armazón de madera y se entrejen bambú, varas o cañas entre los postes verticales para formar la pared. A veces, se aplica un enlucido de barro a ambos lados de las paredes. El enlucido es una mezcla de arcilla o barro con fibras orgánicas, ordinariamente hierba o paja. A veces, la pared se acaba con la aplicación de un enlucido de cemento y arena o de lechada de cal sobre la parte exterior.
5. Techo: Las estructuras de este tipo de casa suele tener un techo de hojas de palma o paja, si bien, en los últimos años, numerosos techos de este tipo han sido suplantados por techos de zinc.
6. Tamaño: Las casas de tejamaní suelen ser por lo general relativamente pequeñas; es muy raro que excedan de 4 x 5 metros.
7. Vulnerabilidad: Las casas de tejamaní situadas a lo largo de la costa sur fueron seriamente dañadas por el Huracán David. En la casi totalidad de los casos, las casas fueron dañadas irremediablemente, y los ocupantes se vieron obligados a reconstruir una vivienda completamente nueva. Las causas principales del derrumbe estructural fueron la separación del techo de las paredes (producido por el levantamiento de la superficie del tejado, así como el levantamiento producido debajo de los aleros del tejado) y el derrumbe de las paredes como consecuencia de la falta de refuerzo en las esquinas

y de resistencia de los postes por el deterioro de la madera enterrada en el suelo. Hubo pocos casos de explosiones, lo que indica que las casas no estaban herméticamente cerradas, ni ofrecían mucha resistencia a las fuerzas del viento soplando directamente sobre las paredes.

8. Puntos débiles: Los puntos débiles de la casa de tejamaní son los postes de madera, las esquinas (que no tienen ningún refuerzo diagonal) y la conexión del techo con las paredes.
9. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento: A fin de mejorar la resistencia de las casas de tejamaní contra las fuerzas del viento, se recomiendan las medidas siguientes:
  - Aplicar un tratamiento de la madera a todas las partes de la casa que están enterradas en el suelo. (El uso de un aceite o lubricante de motor mezclado combinado con un insecticida sería un medio barato).
  - Los postes principales (los de las esquinas y del centro de cada pared) deberán enterrarse a una profundidad mínima de 50 cm. y utilizarse cierto mecanismo de sujeción.
  - Deberán colocarse riostras transversales de alambre entre todos los postes principales de la vivienda.
  - Deberán colocarse riostras de madera en la armadura del techo.
  - La conexión del techo con las paredes deberá reforzarse, utilizando flejes metálicos o alambre para sujetar el techo a las paredes, sobre todo a los postes.
  - En las casas actuales, sustituir los postes de las esquinas que estén podridos.

El potencial de resistencia contra los huracanes de la casa de tejamaní, si se construye y refuerza adecuadamente, sería regular. La resistencia de la estructura podría mejorarse, si bien, debido al tipo de construcción, la vivienda no puede cerrarse herméticamente o reforzarse lo suficiente como para que resista los vientos muy fuertes (a velocidades superiores a las 100 mph.), y los daños estructurales serían posibles a pesar de todo. Sin embargo, si se ponen en práctica todas las normas básicas, se puede conseguir una considerable mejora en la resistencia contra los vientos fuertes.

10. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: En lo concierne a su vulnerabilidad a los terremotos, las casas de tejamaní son relativamente seguras. Su punto débil fundamental continúa siendo los postes en el punto en que están colocados en el suelo. En el caso de un terremoto con fuerte temblor de tierra, los postes podrían romperse con el consiguiente desplazamiento o derrumbe de las paredes. Si se siguen las recomendaciones que se han esbozado anteriormente, se podría mejorar considerablemente el potencial de resistencia contra los terremotos de las casas de tejamaní.

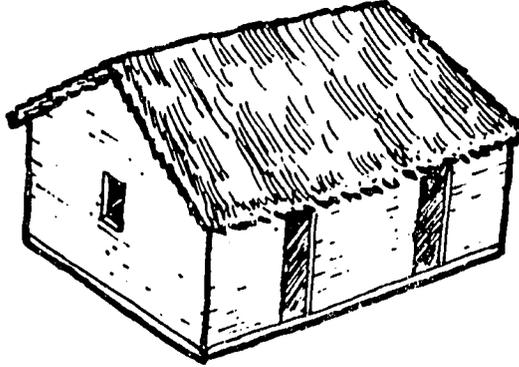
Cabe señalar que, aun cuando los huracanes o los terremotos pueden producir considerables daños estructurales, el potencial de un accidente serio para los ocupantes como consecuencia de derrumbamiento de estas viviendas es relativamente reducido. La estructura es ligera de peso y, debido a que está entretejida, no se desprenderán grandes trozos que puedan ocasionar un daño serio a sus ocupantes.

C. Casa de madera con entablado de paredes de madera de palma:

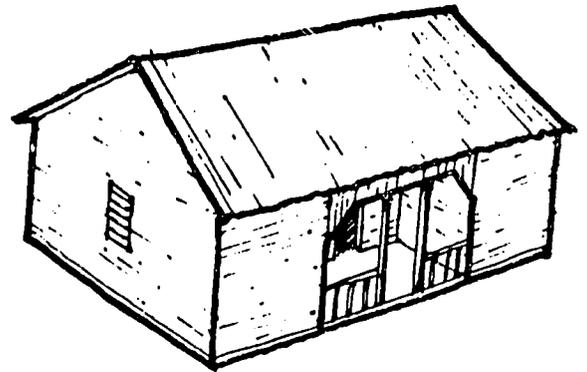
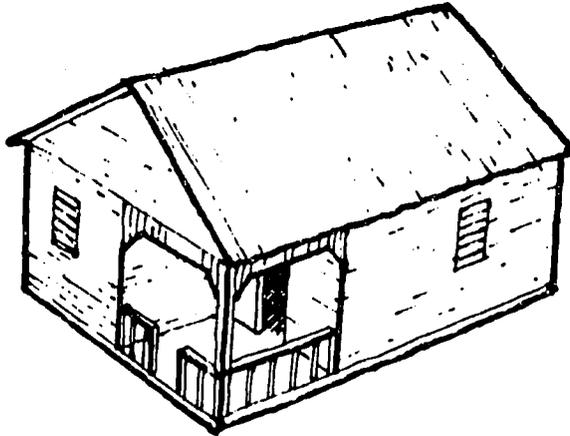
1. Configuración básica:

2. Localización:

En todo el país.



3. Variaciones:



4. Construcción: La casa de tabla de palma es una de las modalidades más populares en las zonas rurales de la República Dominicana. Se construye primero un armazón de madera (frecuentemente, con tablas cortadas a hacha o machete) y el entablado de las paredes construido con material obtenido de la corteza de las palmeras se clava en el armazón. Debido a que la madera de palma es flexible, se añaden pequeños listones de madera como refuerzos para impedir que las tablas se separen y darles fuerza.

Este tipo de casa es relativamente barato y, desde la época de los huracanes, se están construyendo en gran número.

5. Techo: El techo de dos aguas apoyado sobre muros gabletes es la configuración dominante y el zinc es la cubierta de techo preferida. En ciertos casos, se utiliza una armadura de madera.

6. Tamaño: El tamaño de una casa de armadura de madera suele ser de 3 x 5 metros a 4 x 6 metros.
7. Vulnerabilidad: Estas casas fueron muy dañadas por el huracán. Un gran número de ellas perdieron parte o todo el tejado, y se observaron daños importantes a nivel del suelo, causados por los postes podridos clavados en el mismo. Estas estructuras son vulnerables a los vientos que ejercen presiones sobre las paredes largas, y un gran número de casas fueron dañadas de esta madera. En zonas a lo largo de la costa, se observaron también numerosos casos de mal estado en las esquinas.
8. Puntos débiles: Los puntos débiles de la estructura suelen ser las sujeciones de las chapas y las armaduras de los techos, la conexión del techo con las paredes, la flexibilidad de las tablas de palma, sobre todo cuando los sujetadores no están debidamente colocados o cuando no se ha incorporado ninguna pared interior, y el lugar en que los postes de las paredes están enterrados en el suelo.

Otro detalle corriente que ocasionó grandes daños fue el montante abierto sobre las puertas y ventanas. El viento penetró por ellos y aumentó la presión ascendente sobre el techo.

9. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento: Con el fin de mejorar la estructura de las casas de tablas de palma en caso de fuertes vientos, se recomiendan adoptar las siguientes medidas:
  - Utilizar una configuración de techo de cuatro aguas, en lugar del dos aguas.
  - Utilizar tiras metálicas para asegurar la armadura o pieza de refuerzo del techo a las paredes.
  - Utilizar más clavos para sujetar las chapas de zinc a la armadura del techo.
  - Mantener todos los salientes de los aleros a 50 cm., como máximo.
  - Cerrar los aleros para impedir que el viento se introduzca por debajo del tejado.
  - Añadir riostras diagonales a la armadura de las paredes, sobre todo en las esquinas y en la armadura del techo.

- Colocar refuerzos adicionales en sentido vertical para asegurar más el entablado de paredes.
- Entablar los montantes en caso de fuertes vientos.
- Tratar toda la madera clavada en el suelo con preservativos, con el fin de reducir la putrefacción.
- Afianzar los postes e hincar todos los postes de las esquinas a 1 metro, como mínimo, en el suelo.
- En las casas existentes. sustituir los postes de las esquinas que estén podridos.

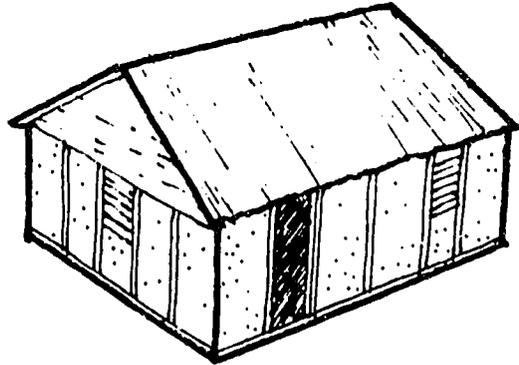
Si se aplican estas recomendaciones, el potencial de este tipo de estructura para resistir la acometida de los fuertes vientos será considerablemente mayor. Si se construyen debidamente, este tipo de estructura ofrecerá una seguridad regular contra los huracanes.

10. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: El potencial de resistencia contra los terremotos de este tipo de estructura es muy grande, y las recomendaciones que se han ofrecido anteriormente aumenta la eficacia en caso de terremoto. El único daño importante que podría ocurrir en caso de terremoto sería el desplome de la estructura por la base a causa del deterioro de los postes de madera. Las riostras diagonales y el tratamiento de la madera recomendados anteriormente contribuirán a reducir a un mínimo los daños causados por los terremotos.

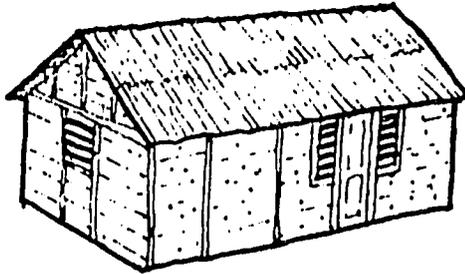
D. Casa de concreto armado (concreto colado in situ)

1. Configuración básica:

2. Localización: Baní  
Azua



3. Una variación popular:



4. Construcción: Las casas de concreto armado se construyen empezando por levantar un armazón de madera, en que los postes se colocan a intervalos aproximados de 1,5 metros. Una vez terminado el armazón, se fijan unas tablas anchas a cada lado de los postes y se vacía el concreto entre dos tablas.\*

Tan pronto como el concreto haya fraguado o endurecido, se trasladan las tablas a otra parte del armazón y se repite la misma operación anterior hasta que se termine de levantar toda la pared.

El panel de concreto se refuerza y sujeta in situ, engrapando alambre de púas entre los postes.

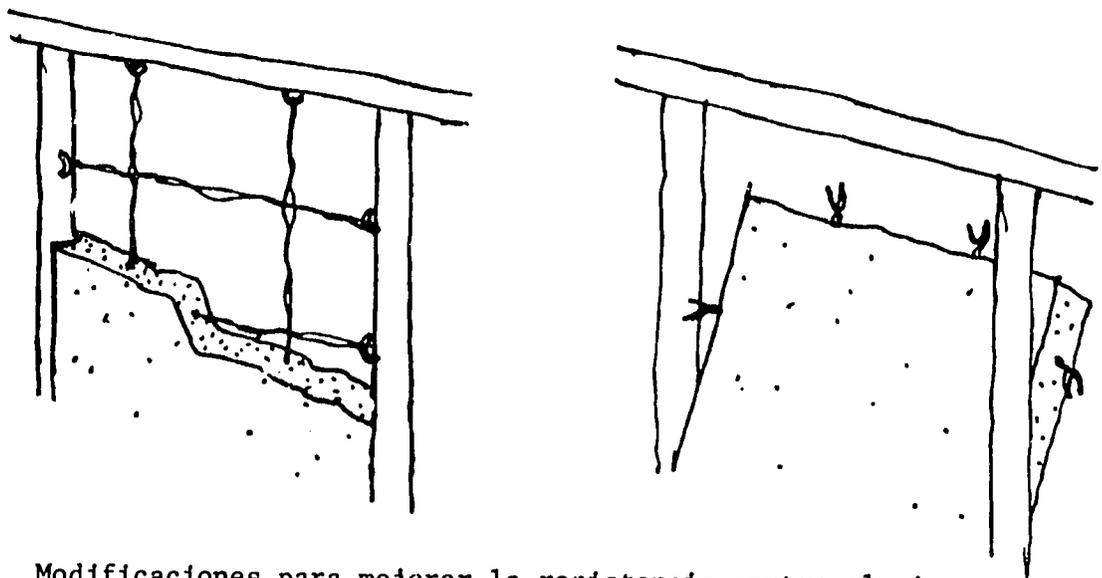
5. Techo: Las casas de concreto armado suelen tener techos de chapa ondulada y utilizan un diseño de gabletes. En algunas zonas, se siguen utilizando los techos de hojas de palma o hierba, pero este método está desapareciendo.

---

\*Desde que ocurrió el Huracán David, la mayor parte de los constructores ha venido utilizando tableros de madera contrachapada de 4 x 8 pies.

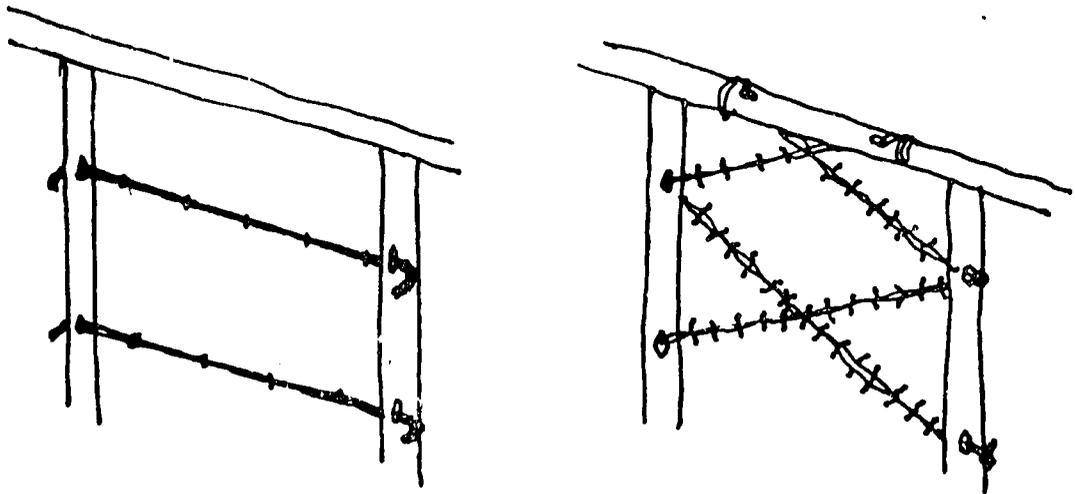
6. Tamaño: Este tipo de casa suele ser relativamente pequeño, de 3-4 metros de ancho por 5-6 metros de largo.
7. Vulnerabilidad: Las casas de concreto armado fueron muy dañadas por el huracán. Entre otros daños sufridos se podrían citar la separación del techo de las paredes, el desplome de los gabletes y el derrumbamiento de las paredes mismas. Este último accidente - el derrumbamiento de las paredes - se debió a la separación del concreto de los postes. Hasta incluso las casas que habían sido reforzadas con refuerzos transversales de alambre de púas sufrieron este tipo de daño. Unos estudios realizados a este respecto han revelado que hubo un alto porcentaje de daño causado por explosión (producido por la diferencia de presión que tiraba la casa hacia fuera).
8. Puntos débiles: Unos rasgos comunes de las casas de concreto armado son las ventanas y pequeñas aberturas de celosía junto a las paredes. En caso de vientos huracanados, las aberturas de celosía dejan pasar grandes cantidades de viento por las ventanas, aumentando así la presión, lo que produce a su vez explosiones.

Otros puntos débiles de la estructura son la conexión entre la armadura del techo y el tablero circular encima de la pared o muro de concreto, el gablete en cada extremo de la estructura y las conexiones entre los paneles de concreto y los postes de madera.



9. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento:  
Con el fin de mejorar la eficacia estructural frente a los vientos huracanados, se recomienda adoptar las medidas siguientes:
  - Utilizar una configuración de cubierta a cuatro aguas para el techo.
  - Mejorar las conexiones entre los cabios y el caballete y en la parte de la solera superior.

- Utilizar más clavos para asegurar las chapas metálicas a las armaduras del techo.
- Atar los gabiros del techo a la viga o tablero circular, utilizando tiras metálicas o alambre, sobre todo en las esquinas.
- Cerrar los aleros de la estructura para reducir el potencial de levantamiento debajo del saliente.
- Utilizar varillas para reforzar los paneles de concreto. Si no es posible esto, se recomienda que, al menos, se utilicen refuerzos transversales de alambre de púas.



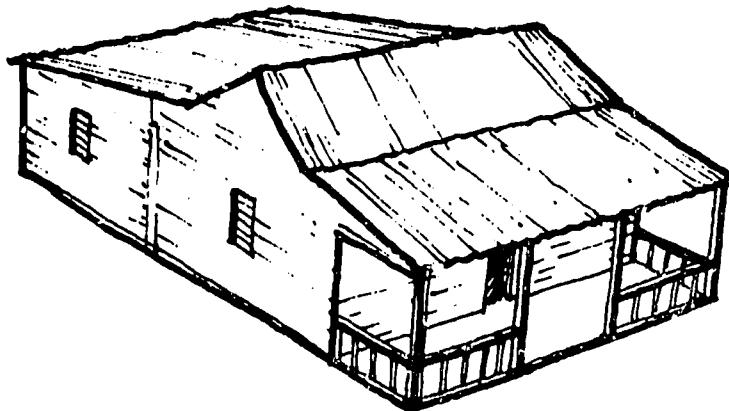
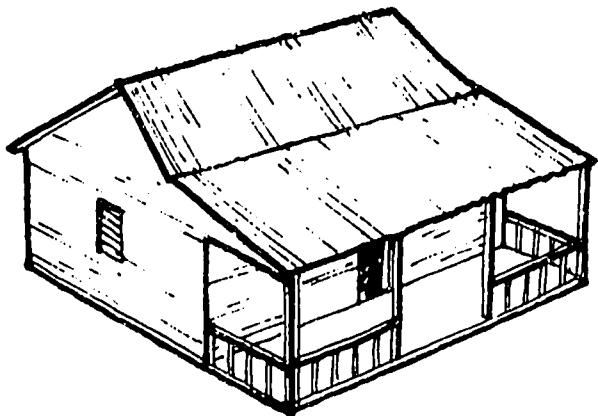
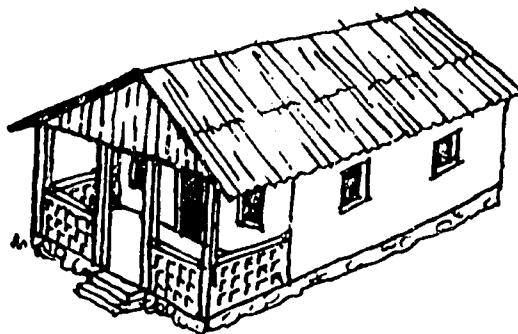
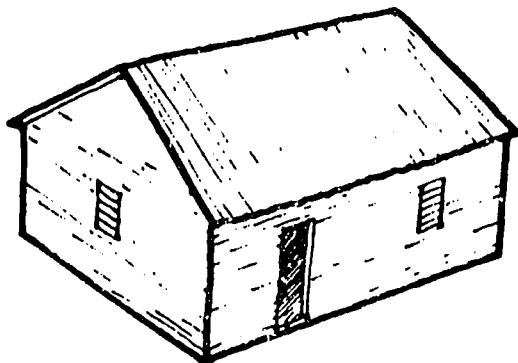
- Utilizar persianas para cerrar las ventanas de celosía en épocas de vientos huracanados.
- Tratar los postes de madera antes de colocarlos en el suelo.
- Utilizar soportes de sujeción en la base de todos los postes clavados en el suelo, y enterrarlos a 1 metro, como mínimo.
- Utilizar riostras diagonales en la armadura del techo.
- Utilizar un gablete de madera. En caso de huracán, existiría el peligro de que el concreto se separe de las vigas en las que se apoya y de que cayera dentro de la casa.
- Colocar riostras diagonales en cada una de las esquinas para sujetarlas.

Si se aplican las recomendaciones anteriores, el potencial de las estructuras de concreto armado para resistir a los vientos aumentará considerablemente. Si se refuerzan debidamente, este tipo de vivienda puede presentar una resistencia moderada a los vientos huracanados.

10. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: Las estructuras de concreto armado pueden tener un potencial extraordinario para resistir los terremotos. Los detalles más importantes que se han de tener en cuenta son las conexiones entre los postes de madera y los paneles de concreto.

E. Casa de madera con entablado de paredes de tablas aserradas

1. Configuraciones básicas:



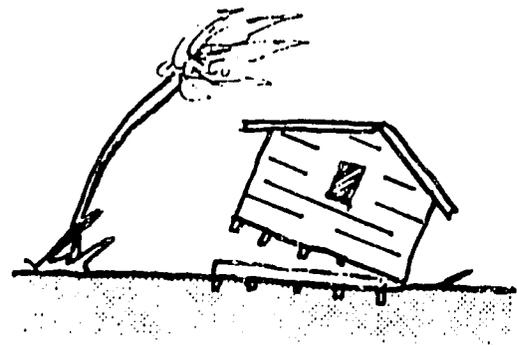
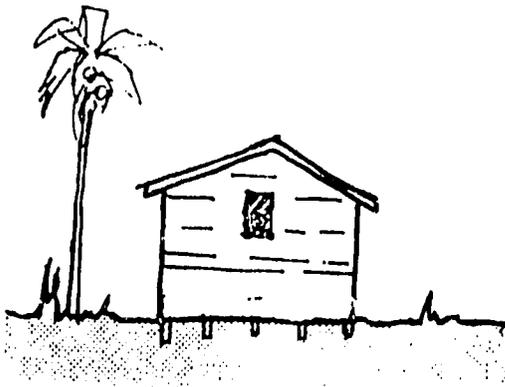
2. Localización: Regiones norte, central, sur y este.
3. Construcción: La casa de madera es uno de los tipos de edificación más populares en la República Dominicana y, sobre todo, entre las familias de ingresos medios que habitan en pequeñas poblaciones. Este tipo de casa ofrece la ventaja de poderle construir adiciones fácilmente y es muy apropiada para el clima; si se mantiene debidamente, puede durar varias generaciones.

Existen muchas variaciones de casas de madera, aunque, en las zonas rurales, los tipos de la ilustración anterior son representativos.

Hubo un tiempo en que las casas de madera fueron relativamente baratas y estuvieron al alcance de casi todo el mundo. En el último decenio, sin embargo, al imponerse un mayor control sobre la industria maderera y prohibirse la corta de madera sin un permiso, este tipo de casa se ha encarecido más por las dificultades con que se tropieza para obtener la madera. En la actualidad, no hay diferencia económica entre construir una casa de bloque de concreto o concreto armado y una de madera.

4. Techo: La cubierta de techo preferida para las casas de madera es de zinc. Los techos de hojas de palma o materia fibrosa se utilizan únicamente en un número reducido de casas de las zonas muy remotas.
5. Tamaño: Los tamaños varían entre 3 x 5 metros y 5 x 15 metros.
6. Vulnerabilidad: El daño producido por el Huracán David consistió principalmente en la separación del techo y los desplazamientos debidos a la falta de refuerzos diagonales en las paredes. En el caso de las casas con ventanas de celosía, un elevado porcentaje de ellas sufrieron también daños ocasionados por la diferencia de presión que empujaba las paredes hasta que partes de éstas se separaron en las esquinas. Esta clase de daño fue, sobre todo, corriente a lo largo de la costa meridional.

Un gran número de casas de madera se apoyan sobre losas de concreto y están afianzadas en el suelo únicamente por los postes de las esquinas del armazón. En el transcurso del huracán, este afianzamiento resultó ser insuficiente y muchas casas con fuertes conexiones de techo y paredes y otros detalles adecuados fueron levantadas del suelo y volcadas.



7. Puntos débiles: Los puntos débiles más corrientes de las casas de madera son las conexiones entre las chapas del techo y las armaduras del mismo, las conexiones entre las armaduras del techo y las paredes, y los sistemas de sujeción.

8. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento: Con el fin de mejorar la eficacia estructural de las casas de madera contra los vientos huracanados, se recomienda adoptar las medidas siguientes:

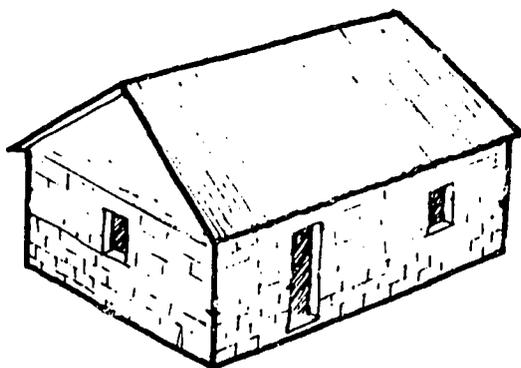
- Utilizar una configuración de cubierta a cuatro aguas para el techo.
- Utilizar más clavos para asegurar las chapas del techado a la armadura del techo.
- Utilizar tiras metálicas para asegurar las armaduras del techo a las paredes.
- Reducir el saliente a 46 cm., como máximo.
- Cerrar los aleros de la casa para impedir que el aire quede atrapado debajo del saliente.
- Entablar las aberturas de celosía durante la época de vientos huracanados.
- Colocar riostras diagonales en las esquinas para reforzar la casa en esos puntos.
- Afianzar la estructura firmemente, colocando dispositivos de sujeción en todos los postes hincados en el suelo.

Si se aplican estas recomendaciones, el potencial de este tipo de estructura para resistir a los vientos huracanados aumentará considerablemente. Si se construye debidamente, este tipo de vivienda puede ofrecer una seguridad moderada en caso de huracanes.

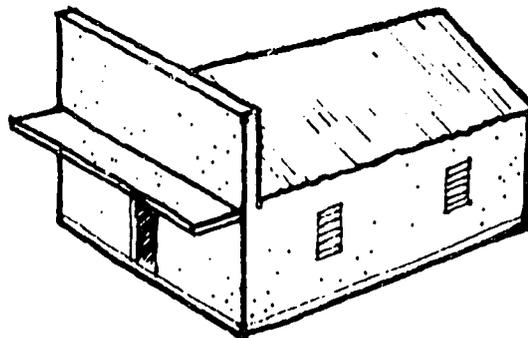
9. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: La resistencia de la casa de madera contra los terremotos es muy segura y, si se siguen las recomendaciones anteriores, el margen de seguridad será mayor. El único daño que ocurrirá en el caso de un terremoto sería el derrumbamiento de la estructura por la base debido al deterioro de los postes de madera. Las riostras o refuerzos diagonales y el tratamiento de toda la madera enterrada o en contacto con el suelo reducirían casi al mínimo los daños potenciales de los terremotos.

F. Casa de bloque

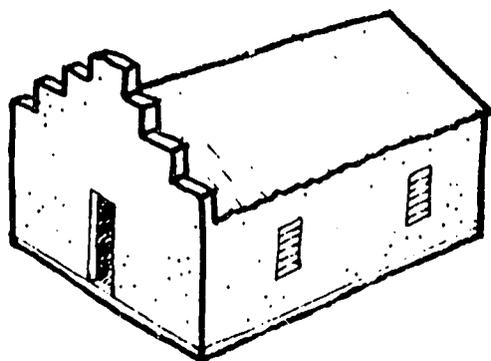
1. Configuraciones básicas:



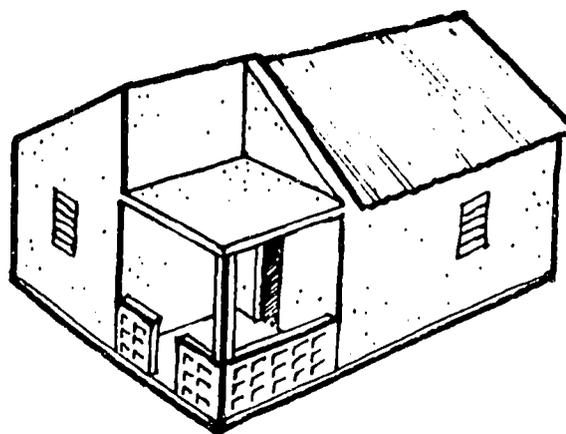
A



B



C



D

2. Localización: Por todo el país.

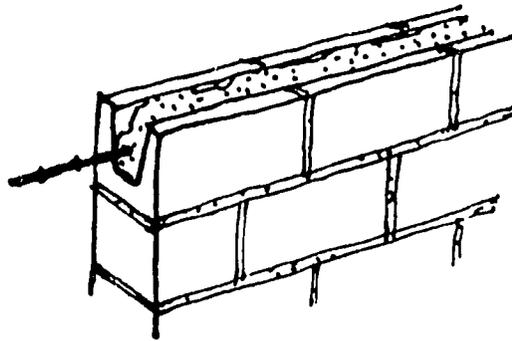
3. Construcción: El bloque de concreto es en principio uno de los materiales más seguros en cuanto a resistencia tanto a los vientos huracanados como a los terremotos. Si se refuerza o arma debidamente, la casa de bloque puede resistir las fuerzas enormes de los terremotos y los temporales.

El refuerzo o armadura que se utiliza normalmente para las casas de bloque en la República Dominicana consiste en colocar verticalmente varillas de refuerzo en las esquinas y paredes a varios intervalos y horizontalmente en la parte superior de las paredes. Estas se afianzan en una cimentación construida cimentando una base de piedra en el suelo sobre la que se apoyan las paredes.

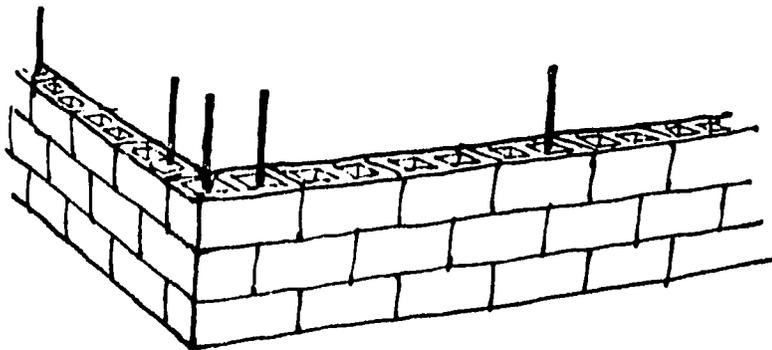
La resistencia de cualquier casa de bloque depende de la cantidad de refuerzo que lleve en las esquinas, los refuerzos verticales y horizontales del edificio y si la casa está debidamente equilibrada.

4. Techo: Los techos de la mayor parte de las casas de bloque dominicanas están cubiertos con chapas de zinc. Estas chapas están atadas a correas de madera que se sujetan a las paredes doblando una parte de la varilla de refuerzo utilizada en los postes de refuerzo o en el tablero o viga circular alrededor de la base de la armadura. Estos techos utilizan casi siempre una configuración de cubierta a dos aguas.
5. Tamaño: Las casas de bloque son de un gran número de tamaños, oscilando entre la más pequeña de unos 3 x 5 metros y la mayor de 5 x 8 metros, aproximadamente.
6. Vulnerabilidad: El daño principal que podría sufrir una casa de bloque sencilla sería la separación del techo de la pared (debido a una conexión deficiente entre la armadura del techo y la pared), y, en ciertos casos, el daño causado por las fuerzas del viento que ejercen presión contra una pared sin reforzar o deficientemente reforzada, lo que produciría el derrumbamiento por razón de la excesiva presión de los vientos sobre la superficie exterior de la pared. En los casos en que las casas tienen ventanas de celosía, se puede crear una presión excesiva en el interior de la casa, empujando las paredes hacia fuera.
7. Puntos débiles: Muchas de las casas de bloque que existen en la República Dominicana tienen fachadas falsas o relativamente ornamentales y porches de concreto en el extremo de la casa que da a la calle. Si bien estas entradas son muy agradables desde el punto de vista estético y climatológico, en los casos de vientos huracanados y terremotos, esas entradas resultan muy peligrosas. Los porches hacen posible la acumulación de grandes cantidades de viento que producen un efecto de levantamiento debajo del muro gablete de la casa (levantando de este modo el tejado de la estructura). Los vientos huracanados o los terremotos pueden derribar las falsas fachadas, cayendo sobre el techo (desplomándose la parte próxima a la puerta) o delante de la casa (desplomándose la marquesina de concreto y creando un peligro en la salida principal de la casa). En casos extremos, las fachadas podrían separarse de las paredes o muros extremos y precipitar el derrumbamiento de toda la estructura.
8. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento: Con el fin de mejorar la eficacia estructural de las casas de bloque, se recomienda adoptar las siguientes medidas:
  - Utilizar una configuración de cubierta a cuatro aguas para el tejado.

- Utilizar un ángulo de inclinación del techo de 30° a 45°.
- Incrementar el número de clavos utilizados para asegurar las chapas metálicas en la armadura del techo.
- Cerrar completamente el alero del techo y reducir el saliente a una anchura, como máximo, de 45 cm.
- Sujetar la armadura de madera del techo más fuertemente a la viga o madero circular de las paredes, utilizando sujetadores especiales y duplicando el número de éstos en cada conexión.
- Reforzar horizontalmente el centro del muro con una viga circular construida cimentando varillas de refuerzo en una hilada de bloques en forma de U.



- Utilizar varillas de refuerzo verticales a intervalos no mayores de 80 cm. y rellenar las partes interiores de los bloques con lechada.



- Diseñar los porches frontales para que sean estructuralmente independientes del techo y puedan desprenderse sin causar daños adicionales al techo de la casa.

Si se incorporan en el diseño de las casas de bloque las recomendaciones anteriormente esbozadas, la resistencia

de las estructuras contra el viento será excelente y únicamente se producirán daños de menor importancia en el caso de futuras tormentas.

9. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: Las recomendaciones anteriores se pueden aplicar también a la construcción de viviendas resistentes a los terremotos. Para que sean resistentes a los terremotos, será preciso prestar atención al reforzamiento de los postes y las vigas circulares de la estructura. Los edificios arriba ilustrados en las Figuras B, C y D serían extremadamente peligrosos en caso de terremoto y deben evitarse en las zonas de mayor actividad sísmica.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE LAS CASAS CONSTRUIDAS CON MATERIALES COMBINADOS

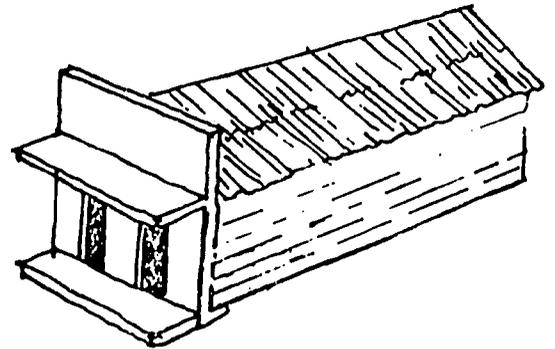
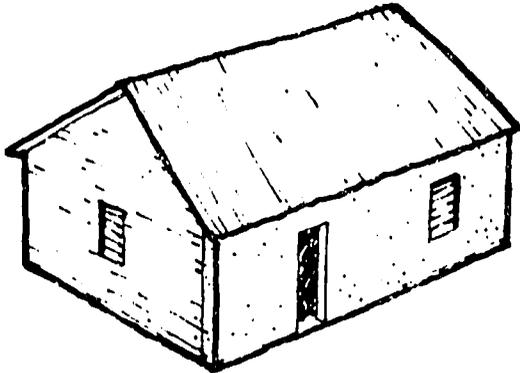
En cualquier comunidad es muy corriente encontrar variaciones de estilos de viviendas en las que se observan una combinación de tipos básicos de edificaciones. Este es el caso, sobre todo, en los pueblos y las periferias de las zonas urbanas, así como a lo largo de las carreteras principales en que converge una diversidad de influencias culturales y económicas.

La combinación de estilos de construcción indica con frecuencia un cambio evolutivo en los edificios, en el que los materiales de poco peso y menos duraderos son reemplazados poco a poco por otros más pesados y permanentes. Además, este estilo de edificación representa frecuentemente un intento del propietario de la vivienda por demostrar su éxito económico, utilizando un material de construcción de mayor prestigio social.

Lo que sigue a continuación es un resumen de las características de las estructuras combinadas más corrientes y de su vulnerabilidad.

A. Casas de madera con fachadas de bloque de concreto

1. Configuraciones básicas:



2. Construcción: Este tipo de construcción es el tipo de edificación combinada más popular en la República Dominicana, sobre todo entre las familias de ingresos medianos que habitan en pequeñas poblaciones. Existen numerosas variaciones de fachadas, si bien la mayoría de ellas poseen cornisas elevadas que se extienden por encima de la línea del tejado.

En este tipo de construcción se suele utilizar madera aserrada tanto para el armazón como para la cubierta exterior. Tan sólo raramente se utiliza entablado de paredes de tablas de palma.

La fachada de bloque está colocada ordinariamente en el extremo más corto del edificio, si bien, en algunas zonas rurales, puede estar colocada en la pared más larga.

Únicamente en unos cuantos casos la casa evolucionará más en su combinación que en el ejemplo citado. Por lo general, si el propietario opta por construir una casa toda de bloque, la estructura combinada será derribada y sustituida completamente por el nuevo edificio de bloques.

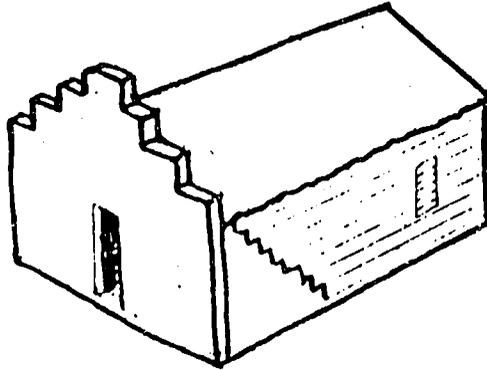
3. Techo: Los techos de este tipo de casa son de zinc y con una configuración de gabletes. Cuando la fachada está colocada en la pared extrema del edificio, la parte superior del tejado puede sujetarse a la fachada.
4. Tamaño: Los tamaños de estas estructuras varían entre 4 x 6 metros y casas de hasta 5 x 15 metros.

5. Vulnerabilidad: Las partes más vulnerables y peligrosas de esta edificación son la pared de bloque y la fachada sobre la línea del tejado. En los casos de terremotos y huracanes, las fachadas pueden desplomarse. Esto es muy peligroso porque el desplome ocurre en la salida principal del edificio. Otro problema serio es el resultado del peso desproporcional de la pared de bloques en comparación con las paredes de madera. Si se aplican fuertes presiones y la pared de bloque se desploma, es probable que destruya toda la estructura al caer.
6. Puntos débiles: Los puntos débiles más corrientes de este tipo de construcción son las conexiones entre las paredes de madera y las paredes de bloques de concreto, la conexión entre la fachada gablete y la parte inferior de la pared, la falta de refuerzo adecuado en la pared de concreto y la falta de cimientos adecuados para la pared de concreto.

Los puntos débiles de la parte de madera del edificio son las conexiones deficientes entre el techo y las paredes, entre las chapas y la armadura del techo, y entre las paredes y el suelo.

7. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento: Los edificios que utilizan una combinación de materiales como la que acabamos de ver son difíciles de equilibrar y construir, con miras a que sean resistentes a los vientos huracanados. No es probable, sin embargo, que se pueda prevenir este tipo de construcción. Por lo tanto, deberán adoptarse las medidas siguientes encaminadas a mejorar la resistencia de dichos edificios:
  - Construir soportes diagonales de bloques para afianzar la fachada y la pared.
  - Evitar la utilización de cornisas excesivamente altas en las fachadas del edificio.
  - No construir porches o salientes de concreto.
  - Asegurarse de que se construya una salida adecuada en la parte trasera del edificio (al extremo opuesto de la fachada de bloques).
  - Utilizar varillas de refuerzo de hierro adecuadas para asegurar el mantenimiento de la integridad estructural de la fachada.
  - Colocar la fachada y sus contrafuertes sobre una cimentación firme y sólida.

- Aumentar el ángulo de inclinación del techo metálico a  $45^{\circ}$  (de este modo, si las partes de la cornisa se desprenden, será menos probable que caigan dentro del edificio).
- Utilizar una fachada en forma escalonada como la de la siguiente ilustración.



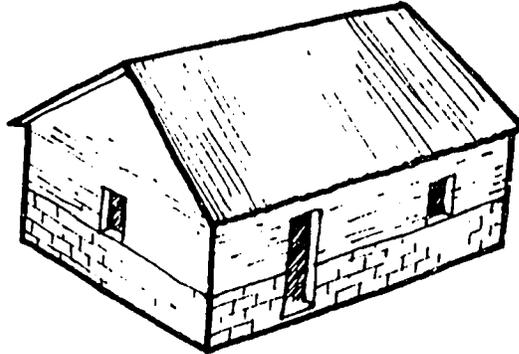
- Seguir las recomendaciones para mejorar la resistencia contra los vientos de las casas de madera.

Aun cuando las recomendaciones esbozadas anteriormente se incorporen en el diseño de estas viviendas, la resistencia a los vientos de los edificios será tan sólo marginal.

8. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: Estos tipos de edificios son extremadamente peligrosos en las zonas de intensa actividad sísmica. En dichas zonas, este tipo de construcción no deberá estimularse. Las recomendaciones anteriores servirán para hacer el edificio menos peligroso, pero los edificios no se considerarían a prueba de terremoto.

B. Construcción de paredes de madera y bloque

1. Configuración básica:



2. Construcción: Este tipo de edificación es uno de los tipos más seguros de viviendas frente tanto a los vientos huracanados como a los terremotos. Compagina los rasgos estéticos y de seguridad de las casas de bloque y de madera. Si se refuerza debidamente, puede resistir las presiones enormes de los vientos huracanados. Estos edificios están raramente expuestos a derrumbamiento ocasionado por levantamientos. A causa del bajo centro de gravedad y del poco peso de la superestructura del edificio es muy resistente a los temblores de tierra.

Las casas de bloque y madera suelen ser construidas por las familias más acomodadas de la clase pobre. Si la obra de sillería es buena y la armadura de madera se sujeta firmemente a la parte de la pared construida de bloques, el edificio será relativamente seguro.

Los detalles de construcción son análogos a los de la casa de madera y la de bloque. Se utilizan varillas de refuerzo para proporcionar conexiones entre la pared y el suelo y afianzamiento, así como para reforzar verticalmente las paredes en las esquinas y en el centro de las mismas. Se coloca un madero horizontalmente a lo largo de la parte superior de la última hilada de bloques y las varillas de refuerzo atraviesan la madera y se doblan para sujetar la armadura de madera a la pared de bloque. El resto de la casa se construye entonces de madera de la misma manera que en el caso de una casa de madera. Para proporcionar rigidez al armazón, se ponen riostras diagonales de madera en la esquina.

3. Techo: Se utilizan techos de zinc. En la mayoría de los casos, las configuraciones de los techos son de cubierta de dos aguas.
4. Tamaño: El tamaño varía entre 3 x 5 y 4 x 6 metros.

5. Vulnerabilidad: Siempre y cuando la calidad del trabajo sea buena y los bloques de concreto estén debidamente reforzados o armados, estas casas se consideran relativamente resistentes a los desastres.
  
6. Puntos débiles: Los puntos débiles de este tipo de vivienda son los siguientes:
  - Las conexiones entre la chapa de zinc y la armadura del techo.
  - Las conexiones entre el techo y las paredes.
  - Las conexiones entre la armadura del techo y la pared de bloque.
  - La ausencia de refuerzo adecuado en los bloques.
  - El empleo inadecuado de mortero para ligar los bloques horizontalmente.
  - Demasiadas aberturas debajo de la línea del techo del edificio.
  - Cimentaciones y conexiones deficientes entre los cimientos y la pared de bloque.
  
7. Modificaciones para mejorar la resistencia contra el viento:  
Con el fin de asegurar el techo, deberán adoptarse las siguientes medidas:
  - Aumentar el número de clavos para sujetar las chapas de zinc a las armaduras del techo.
  - Estimular el empleo de la configuración de techo con cubierta a cuatro aguas.
  - Utilizar tiras para huracanes para sujetar la armadura del techo a la pared.

Con el fin de mejorar la resistencia de las paredes, deberán adoptarse las siguientes medidas:

  - Aumentar el número de conexiones entre la armadura de madera y la pared de bloques.
  - Asegurarse de que los bloques estén fuertemente sujetos a la cimentación y de que se utilicen varillas de refuerzo adecuadas.

8. Modificaciones para mejorar la resistencia contra los terremotos: Debido a su diseño y estructura estos edificios pueden considerarse resistentes a los terremotos. Las recomendaciones ofrecidas anteriormente mejorarán aún más su eficacia. Cabe subrayar, sin embargo, que la calidad del trabajo en este tipo de edificio constituye el factor principal para hacerlo seguro.

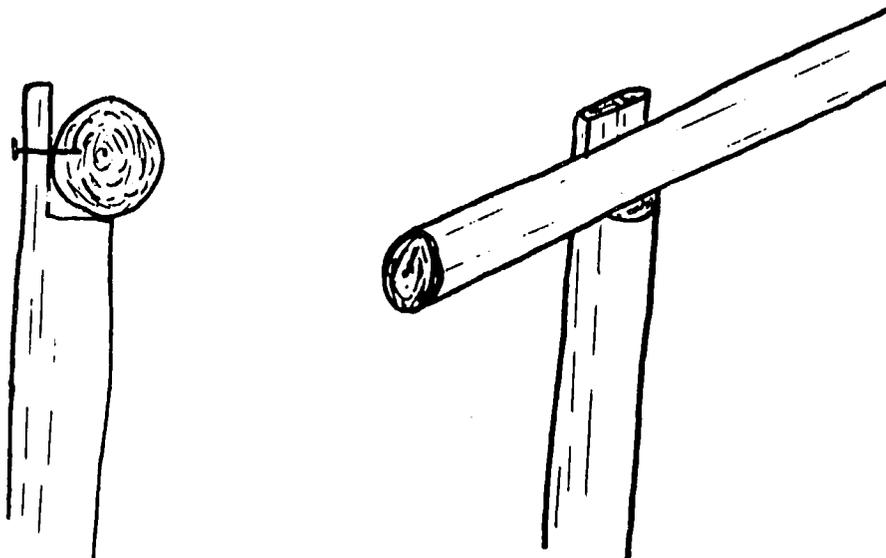
ANALISIS DE LA COMPETENCIA LOCAL EN MATERIA DE CONSTRUCCION

Con frecuencia, la integridad estructural de un edificio durante tempestades y terremotos puede mejorarse considerablemente simplemente con aumentar la calidad del trabajo y los detalles cuando se levanta una casa. Al estudiar las viviendas rurales de la República Dominicana, fue sorprendente observar las innumerables deficiencias de construcción inherentes debidas a la mano de obra deficiente. El bajo nivel de la calidad de los conocimientos técnicos en albañilería y carpintería de los que erigieron las edificaciones debiera ser un motivo de gran preocupación para cualquier proyecto de mejoramiento de viviendas.

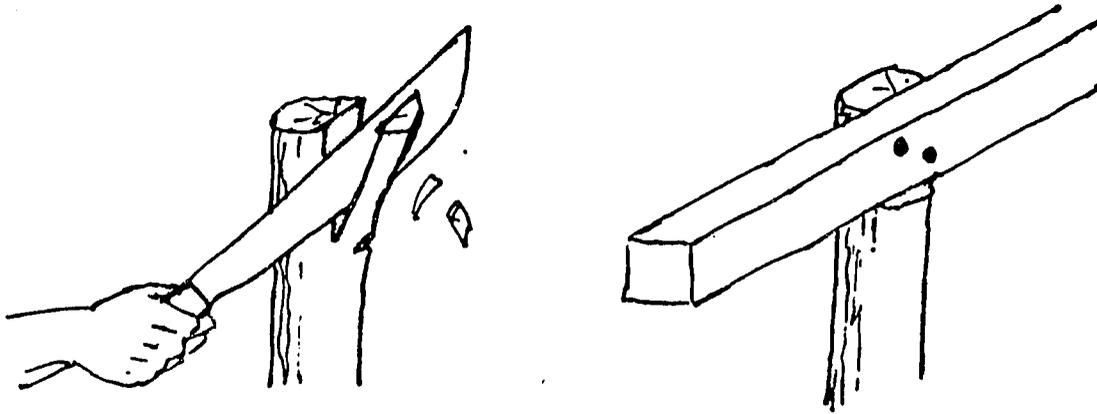
Revisten especial importancia los puntos siguientes:

- A. La alineación vertical del armazón del edificio: Un gran número de casas que se construyen en las zonas rurales utilizando postes de madera se levantan con postes que no están verticalmente alineados, es decir, que una parte del peso está descentrada cuando un terremoto o tempestad pone cargas adicionales sobre las paredes; así, la posibilidad de derrumbamiento es mayor. Si bien la utilización de madera sin cepillar y tosca hace difícil solucionar el problema completamente, se pueden demostrar ciertas pericias o conocimientos básicos (tales como el empleo de una plomada y poniendo más bajo el centro de gravedad), lo que podría contribuir a paliar la gravedad del problema.
- B. Carpintería: Los conocimientos básicos de carpintería son muy limitados. Deberá prestarse especial atención a lo siguiente:
  1. Junturas: Un problema esencial en muchas de las junturas de madera es la falta de rozamiento entre las piezas de madera. Este es especialmente el caso cuando se utiliza madera entera o tosca sin cepillar.

Las junturas como las que se muestran a continuación son muy corrientes.

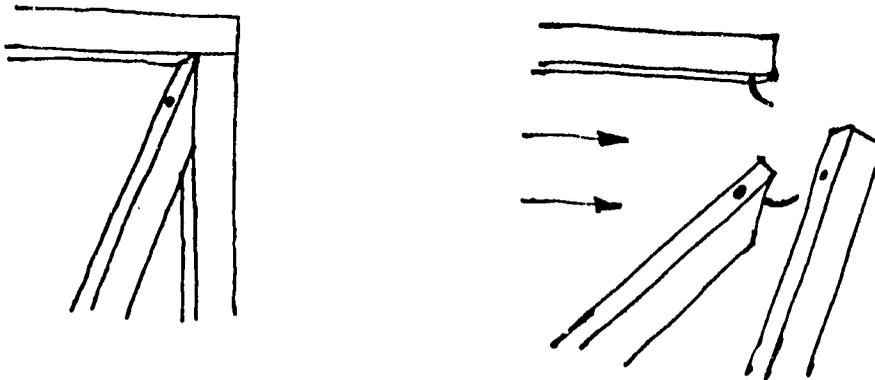


Deberán demostrarse técnicas sencillas para rebajar y escuadrar la madera con miras a aumentar la resistencia de las juntas.

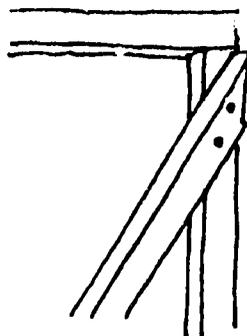


La utilización de los clavos es muy deficiente cuando se clava una madera sobre otra. Con frecuencia, la madera que es estructuralmente importante se clava en tensión, en lugar de en deslizamiento. Cuando se aplican presiones, el clavo se saldrá y se producirá la separación de la madera.

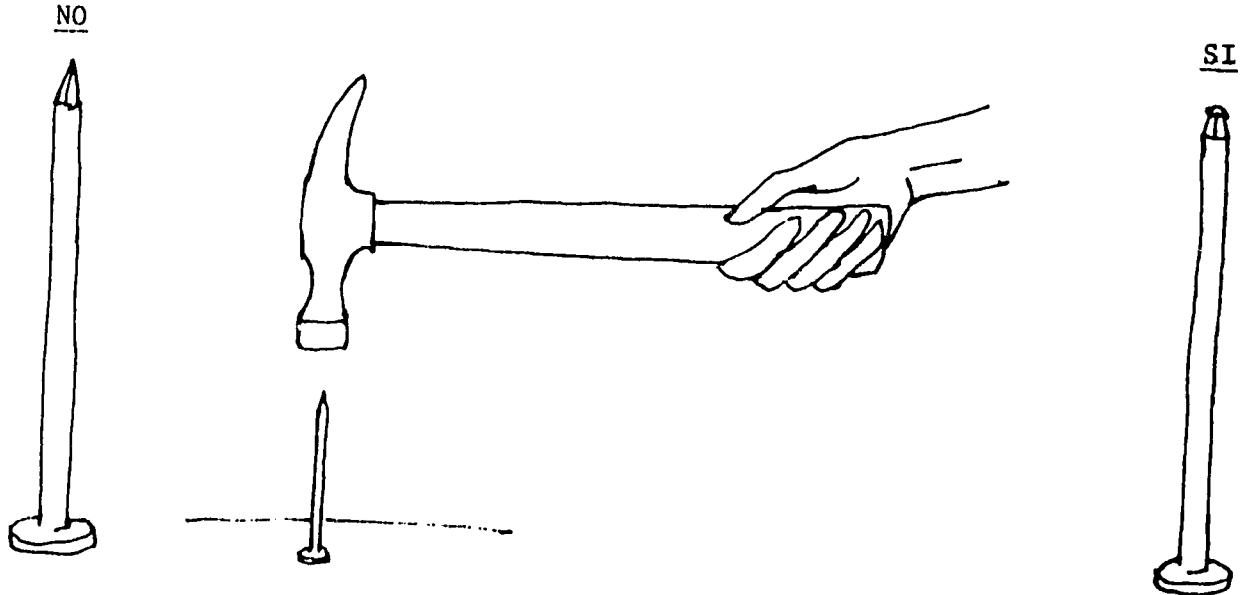
NO



SI

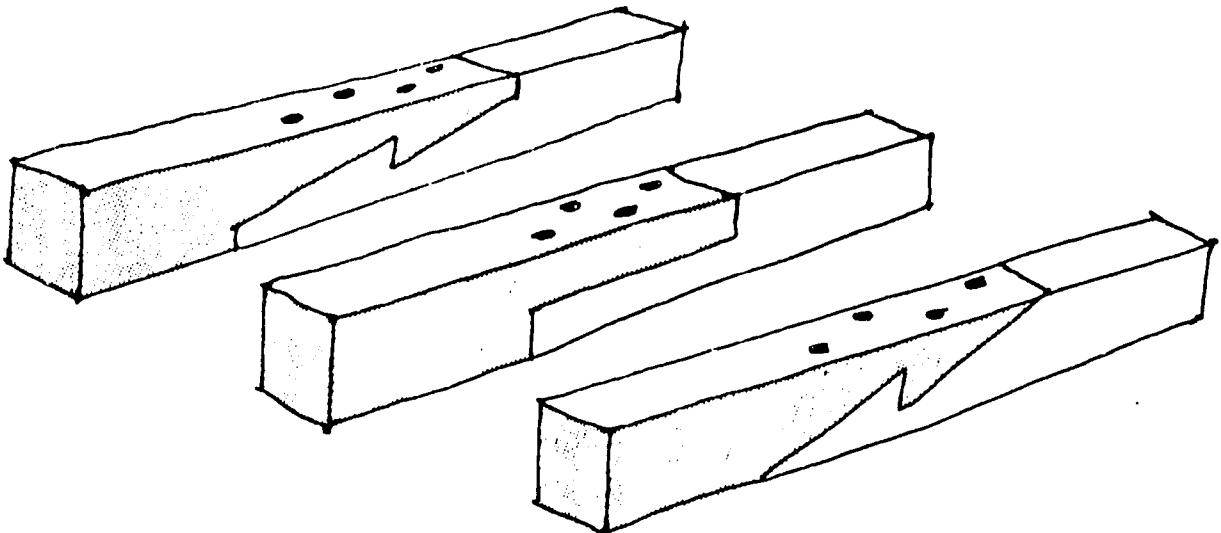


Además, es frecuente que se pongan los clavos en la madera, de manera que ésta se raja o añaden poco refuerzo adicional a la juntura. Ciertas técnicas sencillas, como, por ejemplo, el aplastamiento de la punta del clavo para impedir que se raje la madera, el taladro de agujeros de guía y la disposición en línea, pueden consolidar grandemente el acoplamiento de las piezas de madera y reducir así el daño producido a la misma.



2. Ayuste o empalme: El ajuste (el empalme de dos piezas de madera para obtener una pieza continua) constituye un importante problema, sobre todo en las casas que emplean madera tosca. Muchos empalmes están hechos con un clavo solamente. En muy pocos casos, se utilizan junturas que pudieran añadir refuerzo al detalle.

Los empalmes siguientes deberán ser objeto de demostración:



3. Conexiones deficientes entre la madera y el concreto:  
Un problema común que se observó en todo el país fue la pobre calidad de las conexiones entre los postes de madera y los tabiques de bloques de concreto o de concreto armado. De la experiencia adquirida en los huracanes de 1979 se sabe que numerosos edificios se derrumbaron a causa de estas conexiones deficientes. En ciertos casos, se observó que la manera en que se hacían las conexiones disminuía de hecho la resistencia de las paredes.
  
4. Preservación de la madera: Un problema común de muchas casas que se han construido en los últimos decenios es el deterioro o putrefacción de los componentes estructurales de madera. Debido en gran parte al empleo de madera más blanda (según se ha mencionado anteriormente), el problema alcanza proporciones críticas en aquellos casos en que partes del armazón del edificio se colocan en el suelo. En los últimos huracanes ocurridos, muchos edificios se desprendieron de sus bases de apoyo a raíz de las acometidas de los vientos huracanados. Si bien es verdad que unas riostras adicionales en la pared podrían ofrecer una mayor estabilidad al edificio por encima del suelo, a menos que la madera sea debidamente tratada cuando se coloca en el suelo, poco podrá hacerse por mejorar la resistencia global del edificio contra las fuerzas de los vientos huracanados.

El problema de la madera podrida es especialmente crítico en los edificios de concreto armado. El derrumbamiento (ocasionado por vientos huracanados o terremotos) de los soportes de madera colocados en el armazón de este tipo de construcción podría significar que paneles enteros se separarían de la armadura y se desplomarían sobre los ocupantes.

El costo del tratamiento de la madera es relativamente insignificante y existen muchos métodos baratos. Una medida eficaz consiste en quemar las partes de la madera que se colocan hincadas en el suelo. Al quemar una barrera protectora de carbón alrededor de la base, la madera quedará así protegida contra los insectos por cuanto éstos no pueden atacar a través del carbón. Otras medidas eficaces baratas son la inmersión de la madera en un baño de aceite quemado o aceite de cárter (añadiendo un insecticida como aldrin o dieldrin se puede aumentar más la eficacia de este método), y pintando la superficie expuesta con tratamientos de madera que se pueden obtener en el mercado como la creosota o el pentaclorofenol.

- C. Problemas encontrados en la construcción de concreto: La resistencia del concreto es, sobre todo, una función de las proporciones de los materiales (áridos o agregados) que se utilizan en la mezcla. Los métodos empleados para hacerla y el proceso de endurecimiento. Graves deficiencias en la preparación del concreto que se pueden observar en la República Dominicana son la fijación de las proporciones de la mezcla y las técnicas deficientes que se utilizan en la preparación de la misma.

El primer problema es una tendencia a utilizar menos cantidad de cemento en la mezcla del que es necesario para que sea segura la estructura. Esto se hace deliberadamente para economizar en el costo del concreto, pero tiene como consecuencia una fábrica de cemento y componentes de baja calidad.

Un problema de mayor gravedad es la tendencia a utilizar demasiado agua en la mezcla. Dos razones explican esta práctica. Se cree que cuanto más mojada esté la mezcla, tanto más fácil es trabajar con ella, y algunos constructores suponen que la mezcla más mojada, es decir, con más exceso de agua, es efectivamente más fuerte.

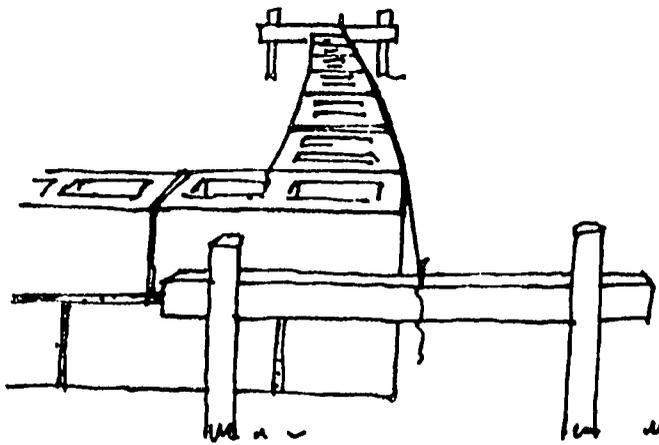
Otras prácticas irregulares que se observaron son la preparación de la mezcla directamente sobre un suelo incohesivo (permitiéndose así la introducción de materias orgánicas en la mezcla que reduce aún más la solidez del concreto), y la práctica consistente en utilizar agua muy sucia llena de materias orgánicas que delibita también el concreto. Estos dos problemas, sin embargo, serían relativamente de poca importancia si no fuera porque la mezcla de concreto es ya de por sí muy pobre.

Una prueba muy práctica para demostrar la consistencia apropiada de la mezcla de concreto es la prueba de aplastamiento. Esta y otras buenas prácticas son recomendadas en el Manual de tecnología a nivel de poblado\* preparado por VITA.

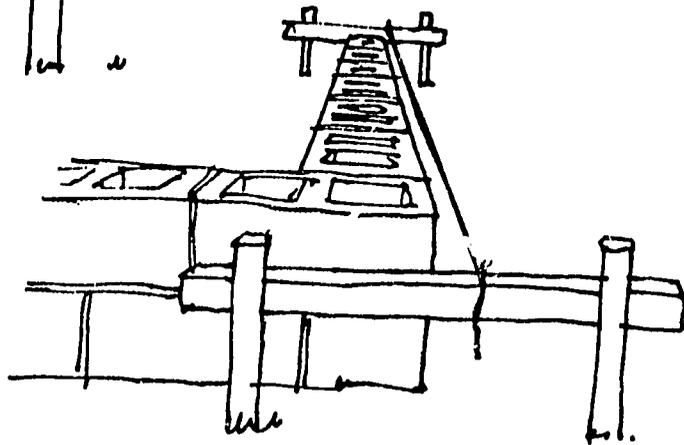
---

\*"Concrete Construction", Village Technology Handbook, VITA, Mt. Rainier, Maryland, 1978, págs. 285-301.

- D. Obra de sillería: Hubo dos problemas relacionados con la obra de sillería que se observaron constantemente. El primer problema consiste en que un gran número de paredes muestra una ligera comba hacia fuera en la parte central. Esto se debe a la práctica de los albañiles locales de colocar cada uno de los bloques en la hilada inmediatamente rozando la cuerda maestra. De este modo, cada bloque va empujando ligeramente la cuerda un poco más lejos hacia fuera y, cuando finalmente se ha colocado toda la hilera, la pared sobresale ligeramente hacia fuera respecto a la verdadera hilada de la línea. Deberá demostrarse la técnica apropiada de cómo utilizar una guía maestra en la obra de sillería.

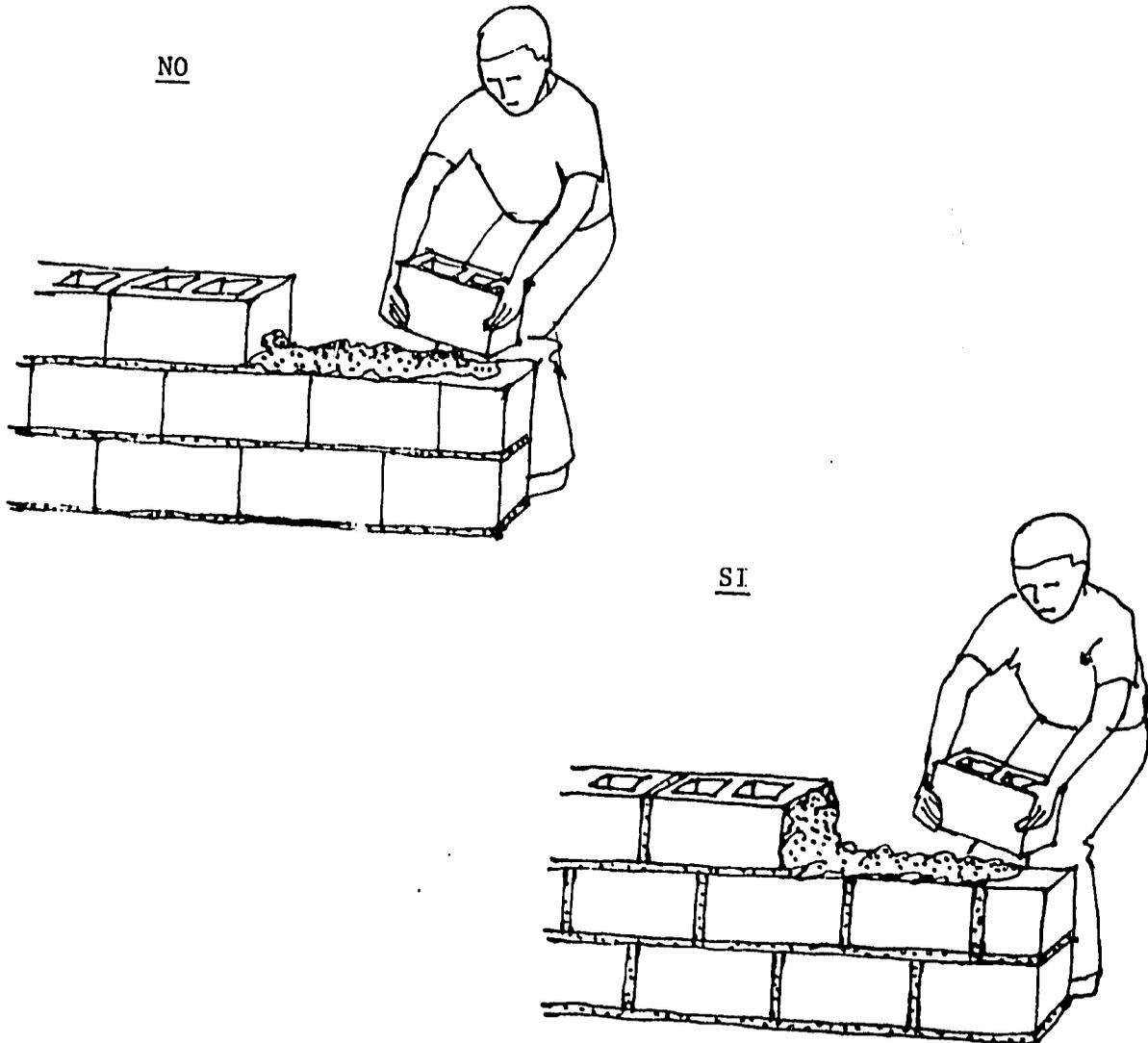


NO



SI

El segundo problema tiene que ver con la práctica generalizada de utilizar insuficiente cantidad de mortero entre los bloques de concreto en la misma hilada. Hasta incluso en varios programas de reconstrucción que se iniciaron a raíz de los recientes huracanes se ha observado esta deficiencia.

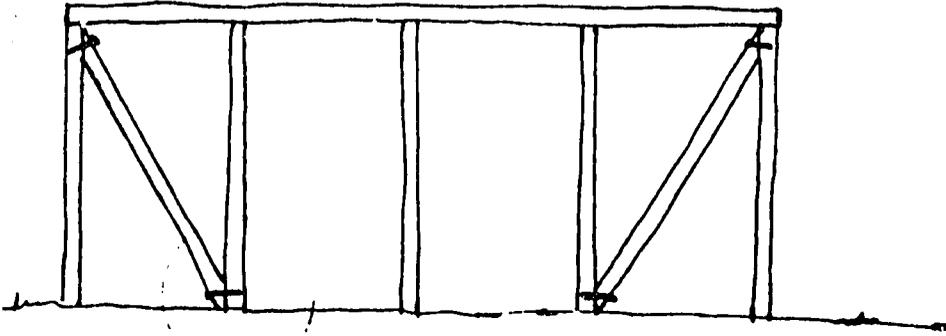


Fue el fallo de los albañiles que no pusieron suficiente mortero entre los bloques para unirlos lo que hizo que un número desproporcionadamente alto de edificios de bloque de concreto se derrumbaran durante los recientes huracanes. En el caso de un terremoto, dicha obra de sillería sería extremadamente peligrosa.

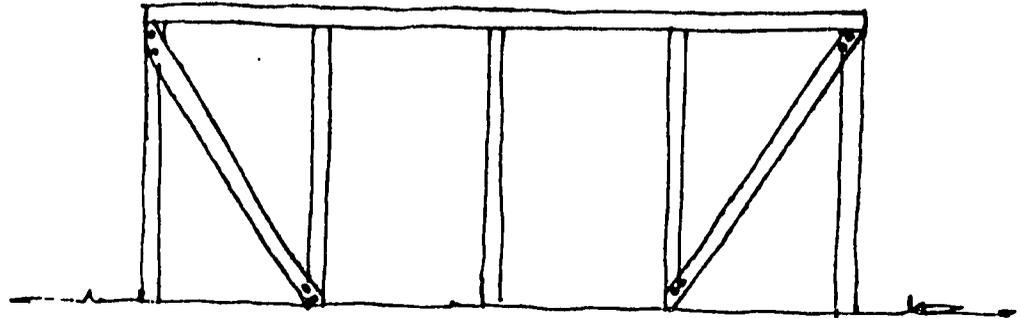
- E. Defectuosa utilización de los refuerzos o riostras: En casi cada uno de los tipos de casa, los constructores trataron de añadir refuerzos estructurales al armazón del edificio y otros componentes de carga. Con todo, en la casi totalidad de los casos, estos intentos no proporcionaron protección adecuada. Estos problemas incluyen, entre otros, los siguientes:

1. La colocación de las riostras en tensión sujetas por clavos en puntos en que pueden separarse fácilmente.

NO

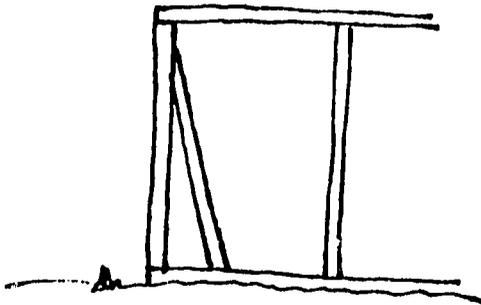


SI

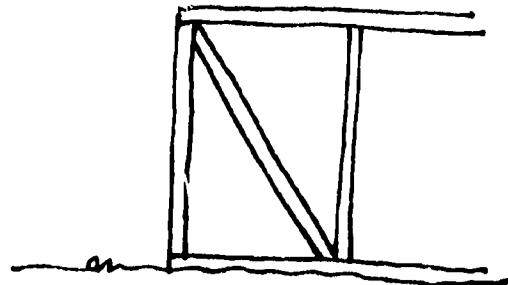


2. La colocación de riostras en ángulos que son insuficientes para ofrecer rigidez o resistencia adecuada, y la colocación de soportes de manera que no soportan o distribuyen la carga adecuadamente.

NO



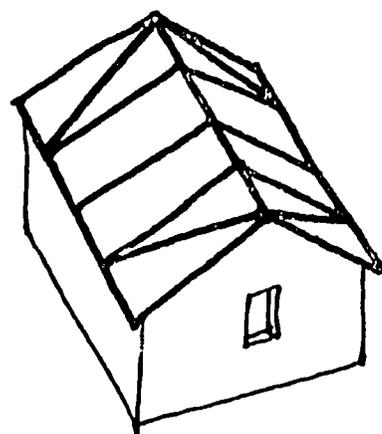
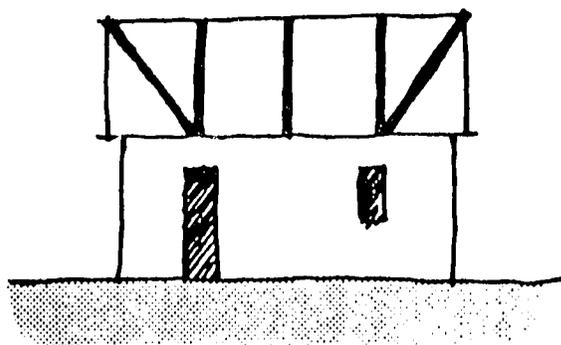
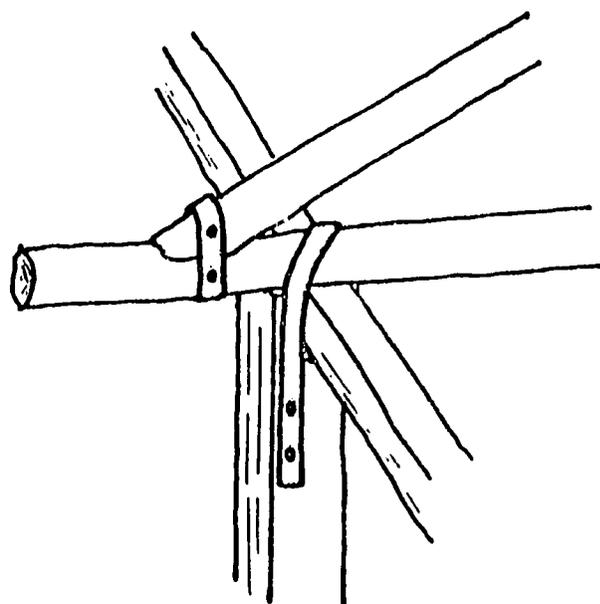
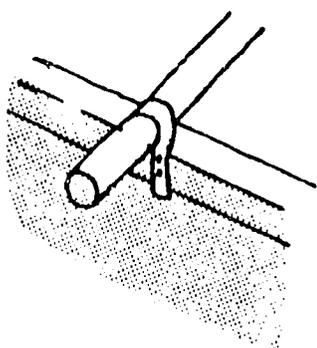
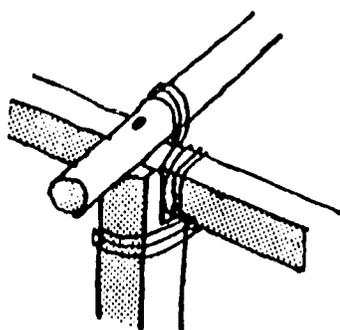
SI

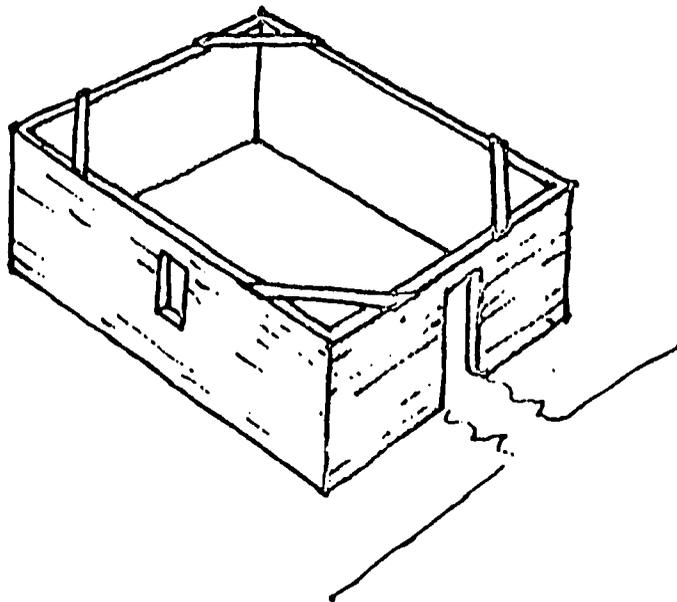
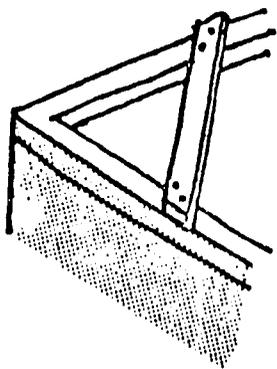
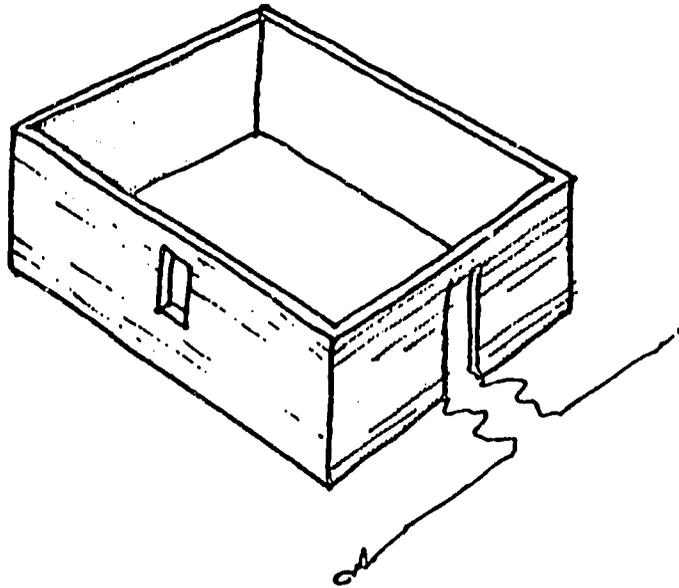
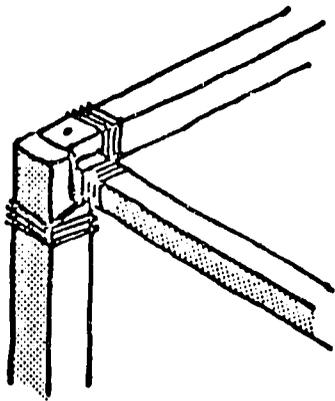
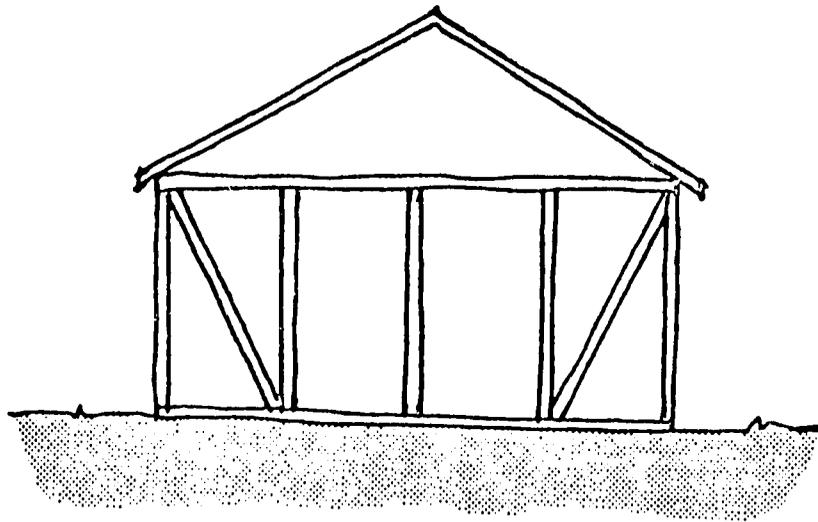


Otro problema que se observó fue el de la colocación de riostras en la armadura del techo. Con frecuencia, la riostra utilizada para soportar la armadura se sujeta a lo alto del techo y luego se asegura diagonalmente en la pared o muro adyacente más próximo. Cuando se aplican fuerzas, ésta transmite las fuerzas superiores directamente sobre una pared, creando así una distribución asimétrica de las fuerzas y contribuyendo al derrumbamiento de la pared.

Una explicación general de los principios de refuerzo y distribución de las cargas debiera formar parte de todo programa encaminado a mejorar los conocimientos básicos sobre construcción de viviendas.

Detalles de riostrado





## VI. ANALISIS DEL POTENCIAL RELATIVO A LAS MODIFICACIONES DE VIVIENDA

### CONSIDERACIONES GENERALES

La experiencia nos ha demostrado que existen indicadores económicos de los límites bajo los cuales las familias comprendidas en ciertos grupos de ingresos no están en condiciones de participar de forma significativa en ninguna actividad de mejora de vivienda. Con el objeto de determinar cuáles son esos límites y cómo se pueden formular estrategias apropiadas para estimular una mayor participación en cada nivel de ingreso, es preciso identificar las razones por las cuales una familia modificaría o mejoraría su casa y bajo qué condiciones ellas estarían dispuestas a hacerlo.

Una mejora de vivienda puede considerarse como una inversión bien en tiempo, materiales o dinero en el edificio. Para que una familia esté dispuesta a hacer una inversión adicional en su casa, ella debe:

- Ver una amenaza a la vivienda o a su seguridad.
- Considerar la estructura como permanente.
- Pensar que la edificación tiene cierto valor.

Las mejoras de vivienda abarcan cuatro clases de actividades, a saber:

- A. Modificación del diseño, es decir, la alteración del diseño de la estructura antes de construirla para hacerla más resistente a los desastres. Las modificaciones del diseño suelen ser la forma más barata de introducir mejoras en una vivienda, pero únicamente se puede hacer esto con una construcción nueva. Para que las modificaciones del diseño lleguen a formar parte de las prácticas normales de edificación, será preciso que los programas de capacitación en materia de construcción de viviendas se concentren, sobre todo, en los contratistas locales.
- B. Retroadaptación - Se entiende como tal el proceso mediante el cual se instalan soportes o componentes adicionales en una edificación ya levantada, con el fin de reforzar la integridad estructural del edificio. Si el soporte o componente puede introducirse en la edificación sin reconstrucción, la retroadaptación resultaría relativamente barata; pero si se ha de abrir un muro o pared para colocar el componente, aquélla podría ser relativamente cara y difícil. La retroadaptación puede realizarse ordinariamente mediante la autoayuda y cierta asistencia. Los esfuerzos educacionales están orientados al público en general.
- C. Modificaciones de la casa - Se entiende como tal la alteración de la configuración básica de una casa, una vez construida, para hacerla más resistente a las fuerzas externas. Estas modificaciones podrían incluir el cambio de la inclinación del techo,

la reducción de la altura de los muros o la adición de una habitación. La modificación de la vivienda suele considerarse costosa y requiere una supervisión técnica detallada en cada emplazamiento en cuestión.

- D. Conversión - Se trata de un cambio de los materiales utilizados para las paredes o el techo de la casa. Las conversiones más corrientes suelen ser las cubiertas de techo, ordinariamente la sustitución de techos de hoja de palmas o de paja por chapas onduladas, y el cambio del empleo de madera en bruto o tosca por el de madera aserrada. Las conversiones pueden ser un medio de mejorar la durabilidad de una casa y su potencial de resistencia a los desastres a un costo moderado. Se ha demostrado también que una oportunidad para sustituir materiales constituye un incentivo extraordinario para participar en actividades de mejoras de vivienda. Las conversiones pueden realizarse ordinariamente mediante el método de la autoayuda y están orientadas al público en general.

#### CONSIDERACIONES ECONOMICAS

Los medios que se emplean para reforzar una casa con el fin de hacerla más resistente a los desastres pueden clasificarse según el costo involucrado. En general, los cuatro grupos de opciones son:

- A. Opciones sin gastos - Entre éstas figuran los cambios introducidos en el diseño antes de levantar la construcción que no requieren ningún costo adicional, los cambios de materiales utilizados, la retroadaptación de la vivienda con materiales que se pueden obtener a nivel local gratuitamente (tales como caña, bambú, etc.) o que pueden recuperarse de otros emplazamientos de viviendas (tales como las maderas sobrantes, hojalatas, plásticos, etc.).
- B. Opciones baratas - Estas comprenden todos los cambios anteriormente mencionados más las modificaciones de diseño que requieren el empleo de materiales adicionales, pero baratos. Las medidas de retroadaptación, tales como la colocación de soportes o refuerzos adicionales para reforzar una pared o techo se consideran también opciones baratas.
- C. Opciones de costo moderado - Estas comprenden las conversiones a materiales diferentes tales como un cambio de techo, la modificación del diseño o la casa con grandes modificaciones de estructura. Por lo general, estas opciones son aplicables a edificios que utilizan materiales más permanentes o duraderos, tales como madera aserrada, concreto colado in situ o bloques de concreto.

- D. Opciones costosas - Estas opciones comprenden las conversiones extensivas de materiales y las modificaciones de diseño importantes. Cualquier modificación en la que se tenga que partir o reconstruir la pared se consideraría una opción costosa. Igualmente, la sustitución o reconstrucción de grandes porciones del edificio (como una pared, una habitación o partes de los cimientos) se considerarían también opciones costosas.

Una comparación de los factores anteriores nos podría servir de orientación en cuanto a los tipos de medidas más apropiados a adoptar para las familias que viven en distintas clases de vivienda existentes en las zonas rurales, e indicarnos el nivel por debajo del cual las actividades de mejoras de vivienda no son ya eficaces en función de los costos. Un sumario de esta información aparece en el Cuadro 1.

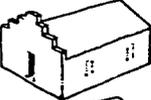
El objeto de este cuadro es dar a conocer al especialista en planificación algunas de las dificultades con que se podrían tropezar al ofrecer mejoras de vivienda a los ocupantes de cada tipo de construcción. La disposición de una familia para participar en un programa dependerá del nivel de riesgo que ella crea que existe y del valor relativo de invertir tiempo y dinero en mejorar su casa. Por ejemplo, una familia que vive en una casa de yagua que es muy vulnerable, pero no demasiado peligrosa en caso de huracán, considera la casa únicamente como una vivienda intermedia y, por consiguiente, es probable que esté dispuesta a invertir muy poco en mejorar la vivienda, no importa lo baratas que sean las mejoras de que se trate.

Para las familias que viven en los edificios que se enumeran en la parte inferior del cuadro, las recomendaciones para mejorar sus casas han de ser soluciones sin gastos o baratas. Las soluciones de costo mediano o costosas serán rechazadas o requerirán una subvención. Sería razonable esperar que, para el 31% de los hogares del país cuyos ingresos no rebasan los RD100 mensuales, se destinaría un máximo de RD10 para mejoras de vivienda. Para el 49% de los hogares que perciben ingresos entre RD101 y RD300 mensuales, se destinaría hasta RD50 para mejoras de vivienda.

#### CONSIDERACIONES SOBRE LOS MATERIALES

La disposición y capacidad de las familias para mejorar sus viviendas pueden depender del suministro de materiales y componentes necesarios, así como de la continuidad de los mismos, a un precio económicamente asequible. Lo ideal sería que las mejoras recomendadas para un tipo particular de vivienda fueran las opciones sin gastos para el tipo de estructura en cuestión. Sin embargo, existen unos límites más allá de los cuales la seguridad no se podrá garantizar sin la inclusión de ciertos componentes adicionales que involucrarían ciertos costos. El que este costo esté o no al alcance del propietario de la vivienda dependerá de la categoría social de la familia en cuestión. Lo que pudiera ser una solución costosa para los ocupantes de ciertos tipos de vivienda, para otros podría ser una solución barata.

CUADRO 1: VALOR RELATIVO DE LAS MEJORAS DE VIVIENDA

	Tipo de construcción y vulnerabilidad asignada* en huracanes (H) y terremotos (T)	Amenaza según opinión de los ocupantes	Permanencia relativa según opinión de los ocupantes	Inversión relativa según opinión de los ocupantes	Tipo de mejoras posibles	Costo percibido de mejoras relativo al ingreso de los ocupantes	Valor relativo de las mejoras según opinión de los ocupantes	Probabilidad de que los ocupantes realicen mejoras sin apoyo	Probabilidad de que los ocupantes participen en programas organizados de mejoras de viv.
	1. BLOQUE DE CONCRETO								
	H - 2-1 T - 2-1	H - 1 T - 1	Permanente	Alta	Modif. de dis... Retroadapt.....	Bajo ..... Bajo .....	Mediano ..... Alto .....	Grande ..... Grande .....	Grande ..... Grande .....
	2. PARED DE BLOQUE Y DE MADERA								
	H - 1 T - 1	H - 1 T - 1	Permanente	Alta	Modif. de dis... ketroadapt.....	Bajo ..... Bajo .....	Alto ..... Alto .....	Grande ..... Grande .....	Grande ..... Grande .....
	3. ARMAZON MADERA CON ENTABL. PARED MAD. ASERR.								
	H - 3 T - 1	H - 2 T - 0	Semipermante. Permanente	Moderada a alta	Modif. de dis... Retroadapt..... Modificación ....	Bajo ..... Bajo ..... Elevado .....	Mediano ..... Alto ..... Mediano .....	Regular ..... Grande ..... Regular .....	Grande ..... Grande ..... Regular .....
	4. ARMAZON DE MADERA CON FACHADA DE BLOQUE								
	H - 2 T - 3	H - 2 T - 2	Permanente	Alta	Modif. de dis... Modificación .... Conversión .....	Bajo ..... Elevado ..... Elevado .....	Mediano ..... Mediano ..... Bajo .....	Regular ..... Reducida/regul.. Reducida .....	Regular ..... Regular ..... Reducida .....
	5. CONCRETO ARMADO								
	H - 2-3 T - 2-3	H - 2 T - 1	Semipermante. Permanente	Alta	Modif. de dis... Retroadapt..... Modificación ....	Mediano ..... Bajo ..... Elevado .....	Bajo/mediano .. Mediano ..... Bajo .....	Reducida ..... Regular ..... Reducida .....	Regular ..... Grande ..... Reducida .....
	6. ARMAZON DE MADERA CON ENTABL. MADERA PALMA								
	H - 3 T - 1	H - 2 T - 0	Semipermante.	Moderada a alta	Modif. de dis... Retroadapt. ref., tiras, cierre aler. Modificación .... Convers. techo ... Inclin. techo ...	Bajo ..... Bajo ..... Bajo ..... Elevado ..... Mediano ..... Elevado .....	Mediano ..... Mediano ..... Mediano ..... Bajo ..... Alto ..... Bajo .....	Regular ..... Regular ..... Regular ..... Reducida ..... Reducida ..... Reducida .....	Grande ..... Grande ..... Grande ..... Grande ..... Grande ..... Reducida .....
	7. TEJAMANI								
	H - 3 T - 1	H - 3 T - 0	Transitoria	Baja a moderada	Modif. de dis... Retroadapt. ref..	Bajo ..... Mediano .....	Bajo ..... Mediano .....	Reducida ..... Regular .....	Reducida ..... Regular .....
	8. YAGUA								
	H - 3 T - 1	H - 3 T - 0	Transitoria	Baja	Modif. de dis... Retroadapt. ref..	Bajo ..... Mediano .....	Bajo ..... Bajo .....	Reducida ..... Regular .....	Reducida ..... Reducida .....
							Vulnerabilidad asignada:	1 - reducida 3 - grande	2 - regular

Los especialistas en planificación de programas de vivienda pueden utilizar la provisión de un mayor acceso a materiales o componentes sumamente atractivos como incentivo para estimular las actividades de modificaciones de viviendas. Por ejemplo, por una oportunidad de obtener chapas onduladas para cubierta de techo a un precio que fuere subvencionado, los propietarios de casas con techos de hojas de palma o de paja podrían estar dispuestos a comprar otros componentes baratos, tales como sujetadores para huracanes, para reforzar más sus viviendas. En otros casos, la reducción del precio de un material particular podría constituir un incentivo suficiente en sí para que la gente comprara y empleara el material.

Los especialistas en planificación de programas deben tener en cuenta diversos métodos para reducir el costo de los materiales de construcción en las zonas rurales. Entre las varias posibilidades existentes figuran las siguientes:

- Subvenciones
- Compras colectivas
- Fabricación local
- Intercambio de materiales (compra de materiales por el organismo de la vivienda, tales como la madera que se sustituye).
- Pago de los gastos de transporte

En el Cuadro 2 se enumeran los materiales que se necesitarían en los programas de mejoras de viviendas y se ofrece un resumen de algunos factores relacionados con su utilización. El cuadro tiene por objeto indicar qué materiales pueden utilizarse con cada tipo de vivienda y, lo que es aún más importante, cuáles son los suministros y costos actuales. Dos columnas importantes de comparar son la "D" (Tipo de casa) y la "G" (Costo relativo del material para el ocupante de ese tipo de vivienda). Del cuadro se puede deducir que, aun cuando ciertos materiales (por ejemplo, las varillas de refuerzo de hierro que podrían reforzar una edificación de concreto armado) podrían ser baratos para un organismo de vivienda, el costo relativo para el propietario sería relativamente elevado y, por consiguiente, es probable que se requiera una subvención al amparo de un programa de mejoramiento de viviendas.

Cabe recordar que, cuando se introduce un nuevo material o elemento de construcción, su aceptación dependerá de la continuidad de su suministro. Muchos proyectos de mejoramiento de viviendas se han visto llamados al fracaso porque no se prestó la atención necesaria a establecer un sistema de comercialización permanente para los materiales y componentes principales.

CUADRO 2: CONSIDERACIONES SOBRE LOS MATERIALES

Material o componente (A)	Uso (B)	Utilización como medida de mejora de vivienda (C)	Tipo(s) de casa (D)	Actualmente en uso (E)	Popularidad (F)	Costo relativo (al usuario) (G)	Medidas posibles de reducción de costo (H)	Disponibilidad (I)	Comentarios (J)
1. <u>ALAMBRE DE DE CONSTR.</u>	Para sujetar techo a los muros y reforzar conexiones en juntas de mad.	Puede utilizarse en nueva construcción y como medida de retroadaptación	Yagua ..... Tejamaní ..... Concreto armado.. Armazón de mad...	Regular ... Sí ..... Sí ..... Sí .....	Grande ... Grande ... Grande ... Grande ...	Mediano Bajo Bajo Bajo	Compra colectiva, subvención	Buena en todas las zonas	
2. <u>ALAMBRE DE PUAS</u>	Para reforzar el concreto armado	Alambres adicionales pueden reforzar los paneles en la nueva construcción.	Concreto armado..	Sí .....	Grande ...	Mediano	Compra colectiva, subvención	Buena en zonas donde se utiliza	
3. <u>TIRAS PARA HURACANES (autofabricadas)</u>	Para sujetar armadura del techo al muro.	Puede utilizarse en nueva construcción y como medida de retroadaptación	Tajamaní ..... Armazón de mad...  Concreto armado ..... Bloque de concreto .....	Limitado princip. a casas constr. después de huracanes de 1979	Escasa ... Escasa ...	Bajo Bajo	Obtención gratuita	Buena	Muchas de las tiras actualmente en uso están mal sujetas.
4. <u>SUJETADOS PARA HURACANES (comerciales)</u>	Para sujetar estructura de techo a los muros y reforzar las armaduras de techo.	Puede utilizarse en nueva construcción y como medida de retroadaptación	Casa de madera .. Concreto armado.. Bloque .....	Limitado .. No ..... Limitado ..	Grande ... -- ..... Grande ...	Bajo Mediano Bajo	Compra colectiva, obtención gratuita	Escasa	Actualmente no se puede obtener en el mercado, pero podría fabricarse como industria casera.
5. <u>ESCUADRAS DE REFUERZO</u>	Para sujetar juntas y empalmes de madera.	Puede utilizarse en nueva construcción y como medida de retroadaptación	Armazón de mad... Concreto armado.. Bloque .....	Limitado .. No ..... Limitado ..	Mediana .. -- ..... Mediana ..	Mediano Bajo Bajo	Compra colectiva, subvención	Escasa en zonas rurales	Se puede obtener en las ciudades; podrían fabricarse a nivel de ind. cas.
6. <u>PRESERVATIVOS DE MADERA</u>	Para reducir la putrefacción de la madera en el suelo.	Debe utilizarse en nueva construcción y para tratar postes que sustituyen a los existentes.	Yagua ..... Tejamaní ..... Concreto armado.. Armazón de mad...	No ..... No ..... Limitado .. Sí .....	-- ..... -- ..... Grande ... Grande ...	Mediano Mediano Mediano Bajo a med.	Compra colectiva, subvención, transp. grat.	Escasa en zonas rurales	Debe promoverse su mayor uso nacional. Especialmente importante estructuras de concreto armado.

CUADRO 2: CONSIDERACIONES SOBRE LOS MATERIALES (cont.)

Material o componente (A)	Uso (B)	Utilización como medida de mejora de vivienda (C)	Tipo(s) de casa (D)	Actualmente en uso (E)	Popularidad (F)	Costo relativo (al usuario) (G)	Medidas posibles de reducción de costo (H)	Disponibilidad (I)	Comentarios (J)
7. <u>MADERA</u> (en bruto o recuperable)	Para armazones de edificios, armaduras de techo, soportes y riostras, entabl. de par. mad.	Requerida para nueva construcción y refuerzo de edificios ya existentes.	Yagua ..... Tejamaní ..... Concreto armado.. De madera .....	Sí ..... Sí ..... Sí ..... Sí .....	Grande ... Grande ... Grande ... Grande ...	Bajo Bajo Bajo Bajo	Ninguna requerida	Regular en todas las zonas salvo el suroeste.	
8. <u>MADERA</u> (tablas de madera aserrada)	Para armazones de edificios, armaduras de techo, soportes y riostras y entablados de paredes.	Requerida para nueva construcción y refuerzo de edificios ya existentes.	Tejamaní ..... De madera ..... Bloque de concr.. Construcción combinada .....	Limitado .. Sí ..... Sí ..... Sí .....	Mediana .. Grande ... Grande ... Grande ...	Alto Mediano Mediano Mediano	Subvención, transporte gratuito	Escasa en el suroeste y este	Los costos de la madera están experimentando un aumento rápido debido al agotamiento de los recursos forestales.
9. <u>CEMENTO</u>	Para hacer bloques, mortero para casas de bloques y concreto para los paneles de paredes de concreto armado.	Requerido para nueva construcción y refuerzo de obras de sillería o albañilería en muchos edificios ya existentes.	Concreto armado.. Bloque Construcción combinada .....	Sí ..... Sí ..... Sí .....	Grande ... Grande ... Grande ...	Mediano Alto Alto	Compra colectiva, subvención Costo de transporte pagado	Buena en todas las zonas	
10. <u>VARILLAS DE REFUERZO DE H.</u>	Para reforzar bloques de concreto y concreto armado.	Utilizadas en nueva construcción, modificación y retroadaptación.	Bloque ..... Concreto armado.. Construcción combinada .....	Sí ..... Limitado... Sí .....	Grande ... Escasa ... Grande ...	Mediano Alto Mediano	Compra colectiva, subvención Transporte gratuito	Escasa en zonas rurales remotas	Debe promoverse su mayor uso para reforzar los paneles de concreto armado.
11. <u>BLOQUE</u>	Empleado para construcción de muros, contrafuertes para fachadas de bloque.	Utilizado en nueva construcción y para modificar edificios ya existentes.	Bloque ..... Construcción combinada .....	Sí ..... No .....	Grande ... -- .....	Alto Mediano	Subvención de su fabricación local; reduciendo el tamaño del bloque	Buena en todas las zonas, pero se encarece en función de la distancia de la capital.	Se pueden introducir muchas modificaciones para reforzar la casa de bloque.

## PARAMETROS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

El éxito de la transferencia de tecnología relacionada con el mejoramiento de viviendas y su continua utilización como parte del proceso normal de construcción de viviendas, una vez cesadas las actividades de la transferencia de tecnología, dependen de varios factores, a saber:

- A. El contexto general en el que se ofrecen los cambios: En la mayoría de los casos, las modificaciones de las viviendas no serán aceptadas exclusivamente por razón de una amenaza prevista de desastre. Para que ellas sean aceptables, es preciso que ofrezcan mayores beneficios, entre otros, los siguientes:
- Una reducción de los costos de construcción
  - Una reducción de los costos de mantenimiento
  - La prolongación de la vida de la construcción
  - Un aumento de valor del edificio.
- Quando se introduce un cambio, deberán recalcarse estos otros beneficios con la misma insistencia que los aspectos de la seguridad.
- B. Compatibilidad con el sistema local de construcción de vivienda: Cualquier mejora deberá ser compatible con los sistemas tradicionales de construcción local. No sólo es preciso que se empleen en ella los materiales ya en uso y familiares en la comunidad, sino también será necesario que se pueda llevar a cabo con las pericias y las herramientas que posean los contratistas de construcción locales.
- C. Aceptación cultural: Las mejoras de vivienda que se vayan a introducir deberán encajar en un amplio contexto de aceptación cultural. Hasta cierto punto, es aquí donde la adecuación de la tecnología juega un papel importante. Los cambios que se introduzcan no sólo deben ser deseados y apreciados por la gente, sino que también es preciso que encajen adecuadamente en el contexto cultural de la comunidad.

La aceptación cultural de una innovación suele ser difícil de predecir. Los especialistas en planificación de construcción de viviendas no deben olvidar que la casa de una familia suele representar algo más que un simple lugar en donde cobijarse. Por ejemplo, en cuanto a su papel funcional, puede utilizarse como almacén de herramientas, materiales o cosechas; en cuanto a su función social, ella representa un lugar de la familia en la comunidad. Por consiguiente, cualquier cambio que se introduzca deberá proyectarse dentro de este contexto y deberá prestarse atención a la compatibilidad con las tradiciones existentes y las aspiraciones de cada familia.

- D. Motivación: La motivación constituye un factor adicional relacionado con la aceptación global de las mejoras de vivienda para aumentar más la seguridad. Si la gente no ve un cierto grado de peligro por razón de un desastre natural, no será probable que esté dispuesta a adoptar ninguna medida para mejorar la seguridad.

En el curso del presente estudio, se observó que los propietarios de casas en emplazamientos ostensiblemente expuestos a vientos huracanados tenían una gran conciencia de esa vulnerabilidad. En los poblados costeros meridionales, así como en la costa norte, las gentes conocían el peligro al que estaban expuestas por razón de los huracanes, mientras que las gentes de las zonas montañosas centrales se mostraban también preocupadas con los riesgos a los derrumbamientos de tierra y las riadas repentinas.

Sin embargo, en el país en conjunto, no existe una preocupación general sobre los riesgos sísmicos o su vulnerabilidad. Hasta entre los mismos profesionales de la construcción de viviendas, existe, al parecer, poca preocupación o conciencia de la amenaza de actividades sísmicas. Debido a que no ha ocurrido ningún temblor de tierra de efectos devastadores en época reciente, será muy difícil convencer al ciudadano medio de que existe dicha amenaza. Por lo tanto, la mayor parte de las actividades de mejoramiento de viviendas deberán concentrarse en las posibilidades de mejorar la resistencia de las viviendas a los vientos, y subrayar el empleo de aquellas técnicas de construcción que mejoren la resistencia tanto a los vientos como a los terremotos.

- E. Método promocional y educativo: Las actividades de mejoramiento de viviendas deberán incluir una serie de métodos promocionales y educativos. Los métodos que se elijan deberán ser compatibles con los procedimientos mediante los cuales los individuos de esa sociedad particular suelen adquirir conocimientos. Por ejemplo, la enseñanza escolar es un método ineficaz para enseñar a individuos que no poseen gran experiencia en ese medio.

El nivel de alfabetización, sobre todo entre la población de adultos de la mitad occidental del país, es bastante bajo, en muchos casos muy inferior al 50%. La mayoría de los que han asistido a la escuela la abandonaron en el cuarto año y han tenido pocas oportunidades de practicar los conocimientos adquiridos a través de una enseñanza puramente académica. La mayor parte del aprendizaje se realiza de palabra o por aprendizaje. Como los individuos de estas zonas adquieren la mayor parte de sus conocimientos mediante experiencias visuales, los medios más efectivos para transmitir conocimientos serán las películas y las diapositivas. Para demostraciones en grandes grupos, la utilización de carteles y panfletos que describan la información ilustrada con imágenes sería el método más eficaz.

En lo que respecta a los oficios de construcción, los carpinteros y albañiles aprenden sus pericias mediante aprendizaje. Estos trabajan para otros carpinteros o albañiles hasta que aprenden el oficio lo suficientemente bien como para independizarse y trabajar por su cuenta. En el sistema de aprendizaje tradicional no existe un aprendizaje académico.\* Como las pericias requeridas para hacerse albañil o carpintero de construcción tradicional pueden adquirirse por medio de demostración y práctica, no cabe, pues, esperar que los carpinteros o albañiles sean más instruidos que el adulto medio de esas zonas rurales.

Las consecuencias de estas conclusiones son como sigue:

1. En el caso de actividades promocionales generales, se requerirán métodos promocionales no académicos.
  2. Las actividades de capacitación e instrucción para los profesionales de la construcción de viviendas deberán aproximarse en lo posible al marco tradicional de aprendizaje. Ello quiere decir que deberán emprenderse actividades normales de construcción y que la información sobre cómo construir mejores componentes o detalles de construcción deberán demostrarse valiéndose de modelos. (Se recomiendan modelos de juntas en tamaño natural, así como maquetas de casas que demuestren la colocación correcta de riostras o refuerzos).
- F. Tiempo disponible: Las actividades de mejoramiento de viviendas deben programarse para que coincidan con las épocas en que la gente dispone de tiempo para dedicarlo a la construcción y en una época del año en que las obras de construcción no estén obstaculizadas por el clima o la lluvia.

En el caso de las zonas rurales de la República Dominicana, hay un período entre las labores de plantación y de la cosecha que suele ser libre. Se lo conoce como tiempo muerto y el tiempo apropiado varía ligeramente en función del cultivo. Este período es la mejor época para llevar a cabo un programa de mejoramiento de viviendas.

---

\*Cabe señalar, sin embargo, que existen escuelas regionales de capacitación profesional para estudiantes en edad de escuela secundaria. Estas se encuentran situadas en las ciudades más importantes del país y están dirigidas por el ejército. En los cursos que se ofrecen se incluye la capacitación en pericias de construcción. Pero pocos graduados de estos programas regresan a las zonas rurales ya que, una vez aprendidas las nuevas pericias, es más probable que emigren a la ciudad.

- G. Masa crítica: Para que un cambio llegue a ser una norma establecida en el sistema corriente local de construcción de viviendas, será preciso que un cierto número mínimo de familias lleven a cabo las mejoras en sus casas. Este número es crítico por dos razones. En primer lugar, a pocas familias de las sociedades tradicionales les gusta tener una casa que sea "diferente"; por lo tanto, la construcción o instalación de modificaciones en un número significativo de casas disminuye la resistencia a ser el primero. En segundo lugar, para que los contratistas locales continúen practicando unos nuevos métodos, éstos deberán hacerse una rutina, y será preciso determinar las diversas adaptaciones requeridas por las distintas estructuras, materiales y circunstancias. Al utilizar técnicas nuevas o modificadas en un número relativamente elevado de casas, los contratistas dispondrán de las oportunidades adecuadas para practicar esos detalles, y la aplicación de los nuevos métodos se hace rutinaria.

El número real de edificios necesarios para alcanzar esa "masa crítica" no puede ser determinado con precisión y éste varía en función de la comunidad, localización y tipo de mejora que se propone.

Por regla general, en las comunidades más habitadas en que las viviendas están relativamente concentradas y las comunidades son bastante cerradas, alrededor del 5% de las viviendas deberán modificarse, a fin de iniciar un proceso continuo. En las zonas en que la vivienda está más dispersa y existe menos comunicación entre las familias, el porcentaje requerido sería mucho mayor. En el caso de estas zonas, los especialistas en planificación de programas deberán concentrarse en las casas situadas en emplazamientos bastante visibles (por ejemplo, a lo largo de carreteras o caminos de acceso importantes, o en aquellos lugares en que la gente se reúne periódicamente para ciertos acontecimientos como los mercados semanales).

## VII. RECOMENDACIONES PARA UN PROGRAMA COMPLETO DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS

Lo que sigue es un plan recomendado para una serie completa de actividades encaminadas a mejorar la vivienda en las zonas rurales de la República Dominicana; introducir técnicas de construcción más seguras, e implantarlas de manera que formen parte de la práctica normal de construcción de viviendas.

La calidad de las viviendas en las zonas rurales puede mejorarse. Existe un interés enorme en todo el país, y los casos de huracanes recientes han puesto en mayor evidencia la necesidad de introducir cambios. Por consiguiente, un programa completo de mejoramiento de viviendas podría tener un impacto extraordinario.

### OBJETIVOS

El objetivo general del Programa de Mejoramiento de Viviendas es aumentar el nivel de seguridad de las viviendas de las zonas rurales en áreas prioritarias especificadas que están más expuestas a los huracanes y terremotos.

Entre los objetivos específicos figuran los siguientes:

- A. La introducción y establecimiento de métodos de construcción de viviendas más seguros, que sean económicamente asequibles a la mayoría de los propietarios de casas que viven en cada uno de los tipos principales de viviendas que existen en las zonas rurales.
- B. La creación de una "masa crítica" (número mínimo) de viviendas que utilizan las nuevas técnicas de construcción, con el fin de establecer el empleo continuo de dichas técnicas y procedimientos.
- C. La implantación de las mejoras de las viviendas tradicionales, de manera que el costo total de la vivienda para el propietario pueda ser reducido.
- D. La creación de un centro de convergencia para las actividades de mejoramiento de viviendas y un depositario de los recursos técnicos en el seno del gobierno, de manera que se puedan perpetuar dichas actividades.

### METAS

La meta general del Programa de Mejoramiento de Viviendas es reducir el nivel de vulnerabilidad y el número de casas especialmente vulnerables a distintas clases de desastres, una medida cuantificable, dentro de un plazo de cinco años. Entre las metas específicas para cada comunidad se podrían citar las siguientes:

- A. La modificación del 10% de las nuevas viviendas construidas en las comunidades objetivo seleccionadas para conformarlas a una norma mínima de seguridad dentro de un plazo de cinco años.
- B. La retroadaptación del 20% de las viviendas de las zonas rurales existentes en las comunidades objetivo seleccionadas dentro de un plazo de cinco años.
- C. La creación de determinadas industrias caseras para producir y suministrar los componentes requeridos para llevar a cabo la modificación y retroadaptación de las viviendas rurales en dicha zona.
- D. La creación de un Centro Nacional de Información sobre la Vivienda dotado de una biblioteca de referencia y la capacidad para prestar asistencia técnica a los organismos de ejecución, así como para responder a las solicitudes del público pidiendo información sobre mejoramiento de las casas tradicionales en las zonas rurales.

#### METODOLOGIA

Con el fin de llevar a cabo las actividades de mejoramiento de viviendas, se recomienda un programa en cuatro fases:

- A. El primer paso es seleccionar y capacitar a las organizaciones que vayan a encargarse de ejecutar el programa. Puesto que las actividades deberán comenzarse simultáneamente en localidades diferentes, será preciso identificar un número de organizaciones que puedan encargarse de ejecutar las actividades propuestas. Estos grupos, a su vez, serán responsables de las actividades promocionales y la capacitación de los constructores en sus comunidades designadas. Así, pues, los organismos de ejecución deberán recibir una capacitación específica en cuanto a cómo promover y demostrar la tecnología relativa al mejoramiento de viviendas, y a cómo capacitar a los constructores.
- B. El segundo paso consiste en formular estrategias financieras para ayudar a los que necesiten asistencia financiera para construir o modificar sus casas. Ciertas actividades específicas deberán tener por fin hacer participar a las instituciones que conceden préstamos o asistencia financiera, y deberán estudiarse métodos para reducir el costo de los materiales de construcción en las zonas rurales.

- C. El tercer paso consiste en capacitar a los constructores locales en cómo utilizar las técnicas de construcción más seguras. Esto requerirá una combinación de métodos de capacitación, a saber:
1. Capacitación teórica
  2. Capacitación práctica en el empleo
  3. Construcción de casas modelo
  4. Después de la capacitación inicial, deberán facilitarse oportunidades para construir aplicando las nuevas pericias adquiridas, con el fin de que los constructores puedan practicar y adquirir confianza en su capacidad. Deberá facilitarse también una supervisión limitada de estas actividades.
- D. El cuarto paso consiste en crear una conciencia pública sobre el programa y promover una demanda de las modificaciones recomendadas. Las actividades promocionales deberán comenzarse en cuanto que los organismos de ejecución hayan completado los preparativos pertinentes y llevarse a cabo utilizando una serie de métodos de información pública, entre otros, los siguientes:
1. Reuniones públicas
  2. Carteles y tableros de anuncios
  3. Programas de radio
  4. Programas para niños en edad escolar.

Entre los medios ilustrativos que podrían utilizarse para la divulgación de información figuran los siguientes:

- Carteles
- Historietas ilustradas
- Casetes de cinta magnetofónica normalizados que se pueden poner en estaciones de radio locales.
- Películas cortas y de proyección fija que pueden proyectarse como anuncios de interés público antes de comenzar las películas de largo metraje en las salas de cine de las zonas rurales.

#### GRUPOS OBJETIVO

Con el fin de aumentar la eficacia de las actividades de mejoramiento general, deberán identificarse inmediatamente aquellos grupos e instituciones que estarían más predispuestos a aceptar las nuevas ideas, y los esfuerzos promocionales deberán dirigirse al principio hacia esos grupos.

Se recomienda que las actividades de mejoramiento de viviendas se dirijan específicamente a los siguientes grupos:

- A. Adultos jóvenes comprendidos en el grupo de edad de 18 a 30 años: Este es el grupo principal que participa en la construcción de nuevas viviendas. Las actividades promocionales deberán hacer hincapié en los beneficios a largo plazo que reportará la inversión en mejoras de vivienda, y en los medios de promoción deberán representarse a los individuos comprendidos en ese grupo de edad.
- B. Contratistas de construcción de viviendas: Deberá insistirse especialmente en elevar el nivel de capacitación de los constructores de viviendas. Sin una participación amplia de los mismos en el programa, no es probable que las nuevas ideas vayan a perdurar.
- C. Organismos benéficos: Existe un buen número de organizaciones benéficas trabajando en el país con diversos grados de experiencia en el sector de la vivienda. Es importante la participación de estas organizaciones. Deberá procurarse que las mismas participen en todas las fases de la ejecución, estimulándolas al propio tiempo a que participen también en la creación y el apoyo continuo del Centro Nacional de Información sobre Vivienda.

D. Instituciones financieras de viviendas: El Programa de Mejoramiento de Viviendas deberá tratar de ayudar a las familias a obtener ayuda financiera de las instituciones existentes. Si se formulan unas normas de seguridad adecuadas y éstas se cumplen, es posible que las instituciones crediticias estuvieran dispuestas a conceder ayuda financiera a un número mayor de familias de las zonas rurales. El Programa de Mejoramiento de Viviendas deberá asegurarse de que las instituciones financieras participen en la formulación del programa general, y éstas deberán ser estimuladas para que establezcan mecanismos financieros innovadores que ayuden a los nuevos constructores de viviendas deseados de utilizar las mejoras recomendadas, así como a los propietarios de las casas ya existentes que deseen introducir obras de readaptación en sus casas. Entre las instituciones financieras específicas que debieran ser estimuladas a participar en el programa figuran las siguientes:

1. Asociaciones de ahorro y préstamo
2. Cooperativas que conceden créditos para viviendas
3. Organismos o fundaciones privadas que proporcionan dinero para viviendas.
4. Otras instituciones privadas que proporcionan financiamiento para viviendas.

#### ESTRATEGIAS DE EJECUCION Y REDUCCION DE COSTOS

Para hacer las actividades de mejoramiento de viviendas más atractivas y aumentar así el nivel de participación, será preciso estudiar una serie de estrategias de reducción de costos e incentivos; entre otros, se recomiendan los siguientes:

- A. Actividades en colaboración: Uno de los mejores medios para reducir el costo de la vivienda consiste en que las familias colaboren en el proceso de la construcción de las nuevas viviendas. Un método que se podría emplear es la formación de un grupo de 4 ó 5 familias para ayudarse mutuamente a construir. Las familias pagarían colectivamente los servicios de un albañil o carpintero, familiarizado con los nuevos métodos de construcción, para supervisar las obras. Las casas se construyen al mismo tiempo, para que estén terminadas

todas más o menos a la vez (reduciendo así la posibilidad de que una familia dejara de ayudar a las otras, una vez terminada su casa). Existen otras formas de cooperación que pueden y deben explorarse y fomentarse.

- B. Mayor asistencia financiera: La introducción de mejoras en las casas para cumplir con una norma mínima básica podría calificar a ciertas familias para recibir asistencia financiera de instituciones crediticias. Las instituciones encargadas de la ejecución del programa podrían, trabajando con los constructores de las casas y los prestamistas, estar en condiciones de concertar préstamos que de otra manera no podrían obtenerse. Los organismos de ejecución deberán ser estimulados para que formulen estrategias de asistencia financiera y/o trabajen con las instituciones crediticias a este respecto para organizar dichos programas. Entre estas actividades posibles podrían recomendarse las siguientes:
- Garantías de préstamos
  - Préstamos subvencionados
  - Préstamos en condiciones concesionarias
  - Préstamos rotatorios
- C. Reducción de costo: Con el fin de hacer posible la participación de ciertas familias, tendrá tal vez que reducirse el costo de los materiales. Los responsables de la ejecución del programa deberán identificar esos materiales que sean esenciales y solicitar la reducción de su costo. El organismo de coordinación del programa deberá entonces ayudar a identificar los métodos que puedan utilizarse para reducir los costos de los materiales. Entre éstos, se podrían citar los siguientes:
1. Pago de los costos del transporte
  2. Producción local de los componentes
  3. Subvenciones. Con el fin de promover la utilización de componentes, tales como los sujetadores para huracanes u otros artículos relativamente baratos, los organismos de ejecución deberán ser estimulados para que distribuyan un número limitado de estos artículos gratuitamente.
- D. Empleo de incentivos: Deberán establecerse incentivos para ayudar a divulgar las innovaciones y estimular su demanda. Entre las posibilidades existentes se podrían citar:
1. La concesión de certificados a los constructores que hayan completado cursos de capacitación, en los que

se haga constar su competencia para construir utilizando los nuevos métodos.

2. La concesión de certificados o placas a las casas que hubieren incorporado un número determinado de mejoras de construcción recomendadas.
3. La entrega de placas a los dirigentes comunitarios que estén encargados de conseguir que un determinado porcentaje de las viviendas de sus respectivas comunidades cumplan con las normas mínimas de seguridad.
4. La designación y adjudicación de premios municipales a aquellas comunidades que consigan ciertos niveles de seguridad en las viviendas.

#### PLAN DE TRABAJO

Lo que sigue a continuación es una serie ordenada de tareas que se recomiendan para un programa completo de mejoramiento de viviendas.

- A. Designar un organismo central de coordinación: Se recomienda que se invite al INVI para desempeñar esta función.
- B. Preparar los materiales necesarios para capacitar a los organismos de ejecución: (En el Apéndice I se ofrece una lista de los materiales requeridos).
- C. Preparar los materiales de enseñanza requeridos para capacitar a los constructores de casas (en el Apéndice I se ofrece una lista de los materiales requeridos).
- D. Formular unas directrices preliminares para la ejecución del programa y las normas mínimas de los edificios.
- E. Invitar a los organismos de ejecución potenciales a una reunión de trabajo en la que se exponga el concepto global de mejoramiento de la vivienda y se discutan y examinen las directrices y normas de construcción de viviendas.
- F. Revisar y formular definitivamente las directrices y normas de construcción del programa, incorporando las recomendaciones aportadas por los organismos.
- G. Solicitar propuestas de los organismos de ejecución potenciales: La solicitud de propuestas deberá hacerse con cierta flexibilidad, pero al mismo tiempo se deberá estimular a los organismos de ejecución a que sigan las directrices y normas anteriormente formuladas.
- H. Seleccionar los organismos de ejecución.

- I. Organizar una sesión de capacitación para el personal de la vivienda de los organismos de ejecución: En la capacitación se deberá subrayar el empleo de las técnicas para llevar a cabo las modificaciones, cómo capacitar a los constructores de casas en esos nuevos métodos y la manera de promover la adaptación de éstos por el público general.
- J. Organizar una reunión de trabajo para las instituciones financieras para darles a conocer el Programa de Mejoramiento de Viviendas y estimular su participación.
- K. Crear un Centro Nacional de Información sobre Vivienda: El centro deberá ser dotado de una biblioteca de referencia técnica completa y de un personal que pueda prestar asistencia a los organismos de ejecución del programa en problemas específicos de vivienda. El centro deberá servir de enlace con todos los recursos profesionales y técnicos dentro del país y contribuir a estimular las actividades de tecnología apropiada y de investigación en apoyo del Programa de Mejoramiento de Viviendas.
- L. Crear un Comité de Coordinación del Programa: Este comité estará integrado por representantes de cada uno de los organismos de ejecución, la AID y otros organismos seleccionados participantes en el programa. El papel del comité será asesorar y ayudar a coordinar las actividades del programa (pero no a administrarlo o dirigirlo).
- M. Iniciar las actividades de ejecución: En esta etapa, los organismos de ejecución comienzan su capacitación y actividades promocionales a nivel local, a la vez que el organismo de coordinación central inicia las actividades promocionales a nivel nacional en apoyo de las actividades locales.
- N. Revisar el programa: El organismo de coordinación central deberá organizar reuniones de trabajo periódicas para evaluar el progreso del programa general. Se recomienda que éstas se celebren por lo menos una vez al año.

#### DURACION DEL PROGRAMA

Se recomienda que la duración de las actividades iniciales del programa sea de aproximadamente cinco años. Al finalizar este período, deberá prestarse apoyo continuo al Centro Nacional de Información sobre Vivienda. Los programas específicos de los organismos de ejecución podrán evaluarse sobre una base individual.

RECOMENDACIONES PARA LA PARTICIPACION DE DETERMINADOS GRUPOS

A. Apoyo financiero y técnico

1. Misión de la AID: Entre las funciones apropiadas que podría desempeñar la Misión de la AID en el Programa de Mejoramiento de Viviendas propuesto se pueden citar las siguientes:

- a) Prestar asistencia técnica y financiera al organismo coordinador del programa (INVI) y estimular el interés y apoyo de las actividades recomendadas.
- b) Apoyar la preparación de los medios auxiliares de capacitación requeridos para la transferencia de tecnología.
- c) Prestar asistencia técnica para ayudar a capacitar a los organismos de ejecución.
- d) Proporcionar apoyo financiero a los organismos encargados de la ejecución del programa.
- e) Proporcionar apoyo financiero y técnico al organismo central de coordinación.
- f) Proporcionar apoyo financiero al Centro Nacional de Información sobre Vivienda.
- g) Proporcionar referencias para la biblioteca del centro nacional de información sobre vivienda.
- h) Promover la participación de otros organismos donantes en favor del programa.
- i) Servir de enlace de los recursos de asistencia técnica fuera de la República Dominicana.
- j) Proporcionar asistencia técnica a los organismos encargados de la ejecución del programa durante las actividades sobre el terreno.
- k) Prestar asistencia en la coordinación general del programa.

2. Instituto Nacional de la Vivienda (INVI)

Las funciones apropiadas del INVI son las siguientes:

- a) Servir de organismo central de coordinación del programa. En el desempeño de esta función, el INVI:
  - Patrocinaría y presidiría el comité de coordinación.

- Servir de coordinador general de los organismos de ejecución.
  - Patrocinar las reuniones de trabajo mencionadas en el plan de trabajo.
  - Alojarse el Centro Nacional de Información sobre Vivienda y la biblioteca de referencias.
- b) Actuar de organismo administrativo del programa general.
- c) Ser el organismo "principal" y participar directamente en las actividades de ejecución.
3. Cuerpo de la Paz: El Cuerpo de la Paz está considerando un programa integral de desarrollo rural. Las actividades de mejoramiento de viviendas se podrían incorporar fácilmente en este programa. Otras funciones posibles serían el apoyo a las actividades de asistencia técnica, el apoyo a las actividades de capacitación y la provisión de instructores con miras a apoyar los trabajos de la ejecución del programa sobre el terreno. Además, el Cuerpo de la Paz tiene acceso a una extraordinaria biblioteca de referencia técnica y muchas publicaciones de esta organización podrían utilizarse en apoyo de los programas de capacitación.

B. Lista de posibles organismos para encargarse de la ejecución del programa

Cada uno de los organismos que se enumeran a continuación posee recursos que podrían contribuir al esfuerzo global de mejoramiento de viviendas, si bien no todos ellos podrían encargarse de un programa completo en cualquier zona particular.

1. CARE: Esta organización participa actualmente en actividades relacionadas con la vivienda y posee una gran experiencia en el programa de reconstrucción a raíz de los huracanes. CARE trabajó, a través de FEDOCOOP, a nivel local, y dispone de amplios recursos que podrían utilizarse en apoyo de las actividades locales. CARE es un organismo de ejecución del programa potencial.
2. CARITAS: Esta organización trabaja actualmente en el sector de la vivienda y planea continuar apoyando a las parroquias locales. Tiene equipos de promotores y experiencia en actividades de desarrollo. CARITAS es un organismo de ejecución del programa potencial.
3. Servicios Católicos de Ayuda (Catholic Relief Services - CRS): Esta organización participó activamente en las actividades de reconstrucción de los huracanes y demostró muchas de las técnicas de construcción de viviendas que se recomiendan en este informe. En la actualidad, no participa directamente

en actividades de construcción de viviendas o de asistencia técnica, pero proporciona apoyo financiero a los proyectos de viviendas en las inmediaciones de San José de Ocoa. Esta organización podría ofrecer apoyo financiero y técnico a las actividades de ejecución del programa.

4. Federación Dominicana de Cooperativas (FEDOCOOP): FEDOCOOP es una importante asociación de cooperativas. Su orientación financiera incluye la vivienda, y ellos trabajaron juntamente con CARE en las actividades de reconstrucción después de los huracanes de 1979. Entre los posibles papeles que podría desempeñar figuran la ejecución del programa y la asistencia financiera a los propietarios de viviendas.
5. Fundación de Desarrollo Comunitario (FUDECO): FUDECO es el programa de Salvación de los Niños en la República Dominicana. Actualmente, llevan a cabo programas de tecnología apropiada y de desarrollo integral y participan en un número limitado de actividades de vivienda. FUDECO es un organismo potencial de ejecución del programa.
6. Fundación de Desarrollo Dominicana (FDD): La FDD está participando actualmente en actividades de vivienda y planea continuar haciéndolo. Han creado equipos de promotores en sus zonas de proyectos y poseen experiencia en financiamiento y préstamos a bajo costo. Ella es un organismo potencial de ejecución del programa.
7. Instituto de Agraria Dominicana (IAD): El IAD está comenzando un programa de desarrollo rural integrado y planea incluir la vivienda. Los posibles papeles que podría desempeñar incluyen la ejecución y promoción del programa.
8. Instituto de Desarrollo en el Sur Oeste (INDESUR): INDESUR es una rama de la Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN), el organismo defensor y coordinador del desarrollo rural integrado del gobierno. Tiene su sede en Azua y es un organismo potencial de ejecución del programa.
9. Oficina de Desarrollo de la Comunidad (ODC): La ODC tiene también organizada una red de promotores cuya función es la de promover actividades generales de desarrollo. Las posibles funciones que podría desempeñar incluyen la promoción de las actividades de mejoramiento de viviendas a nivel local y la organización comunitaria.
10. Secretaría de Estado de Agricultura (SEA): La SEA tiene también una red de promotores que podría ser útil para el programa, sobre todo en la Región del Suroeste.

11. Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social: La Secretaría dispone de una amplia red de promotores a nivel local dentro de un Comité de Salud. Los Comités locales a lo largo de todo el país promueven la aplicación de medidas generales de salud pública. Estos promotores podrían ser utilizados en actividades promocionales o de capacitación.
12. Servicios Sociales de Iglesias Dominicanas (SSID): SSID es una rama para el desarrollo dominicano del Consejo Mundial de Iglesias. El organismo ha tenido una experiencia limitada en materia de viviendas, pero ha organizado equipos de promotores en varias comunidades. Los posibles papeles que podrían desempeñar son la ejecución del programa y la organización comunitaria.
13. Otros grupos u organismos: Otros grupos que podrían ofrecer apoyo a las actividades de mejoramiento de viviendas son los siguientes:
  - a) Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores: asistencia técnica.
  - b) Desarrollo y Servicio: asistencia técnica, promoción.
  - c) Food for the Hungry International: asistencia técnica, ejecución.
  - d) Tecnología apropiada: asistencia técnica, referencias técnicas, prestar asistencia en las actividades de capacitación.

APENDICE I

MEDIOS AUXILIARES DE CAPACITACION RECOMENDADOS  
PARA UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS

Cuatro conjuntos distintos de materiales se requieren para las actividades de capacitación relacionadas con un programa de mejoramiento de viviendas. Muchos de los materiales y de los medios auxiliares que se recomiendan están ya disponibles o se pueden adaptar rápidamente utilizando otros recursos existentes. Asimismo, muchos de los materiales pueden utilizarse indistintamente entre dos o más conjuntos.

A. Materiales requeridos para la capacitación de organismos de ejecución e instructores:

1. Documento básico: Un breve documento en el que se esbozan las metas y objetivos del programa de mejoramiento de viviendas y se describe el papel que corresponde al organismo e instructores en la realización de dichas tareas.
2. Programas de estudio para los instructores: Estos programas o planes de estudio deben incluir esquemas de cursos y listas de verificación para cada una de las clases del programa de capacitación.
3. Manual del instructor: El manual del instructor debe comprender secciones dedicadas a las técnicas de construcción, los detalles de construcción de viviendas y los métodos didácticos.
4. Manual de transferencia de tecnología: Este manual debe comprender directrices para la capacitación, entre ellas, sobre cómo preparar una clase, cómo enseñar eficazmente los detalles de construcción y cómo preparar esquemas de cursos de temas no discutidos.
5. Copias del instructor de todos los medios auxiliares de capacitación del estudiante.

B. Materiales requeridos para la capacitación de los constructores de casas

1. Película - Construcción resistente a los vientos: Deberá prepararse una película de 16 mm. y 15 minutos de duración en la que se expliquen los huracanes y las fuerzas de los vientos y cómo éstos afectan a las casas.
2. Instrucciones Para Construir Viviendas Más Seguras y Resistentes: Este panfleto preparado por los Servicios Católicos de Ayuda y OXFAM deberá utilizarse como un importante medio auxiliar para personas que saben leer con el fin de introducir los conceptos básicos de la construcción resistente a los vientos.

3. **Cómo Construir una Casa Segura:** Este panfleto debe prepararse como una versión simplificada del otro panfleto Instrucciones Para Construir Viviendas Más Seguras y Resistentes, utilizando dibujos en lugar de texto para transmitir la información sobre cómo construir una casa segura. Deberá ser diseñado, de manera que utilice los mismos tipos y estilos de dibujos que aparecen en la película, con miras a que pueda servir de referencia memorística a la película.
4. **Casas Rurales en el Huracán: Problemas y Soluciones:** Este panfleto, preparado por INTERTECT para utilizarlo con este programa, deberá utilizarse para dar a conocer problemas específicos de diseño en la vivienda tradicional.
5. **Cómo Construir una Casa Segura de Madera:** Este panfleto, preparado por los Servicios Católicos de Ayuda y OXFAM, puede utilizarse para los que construyen casas de madera.
6. **Cómo Construir una Casa Segura de Concreto Armado:** Este panfleto, preparado por los Servicios Católicos de Ayuda y OXFAM, puede utilizarse como un medio auxiliar de capacitación para los que construyen casas de concreto armado.
7. **Cómo Hacer una Casa Segura de Bloques:** Este panfleto, preparado por los Servicios Católicos de Ayuda y OXFAM, puede utilizarse como un medio auxiliar de capacitación para los que construyen con bloques de concreto.
8. **Cómo Hacer una Casa Segura de Tejamaní:** Este panfleto se utilizaría como un medio auxiliar de capacitación para los que construyen con tejamaní.
9. **Cómo Mejorar una Casa de Yagua:** Este panfleto se utilizaría como guía para introducir mejoras sencillas en las casas de yagua.
10. **Técnicas de Construcción de Concreto:** Este panfleto será preparado a partir de los materiales existentes que se podrán obtener de VITA y la Oficina Internacional del Departamento de la Vivienda y Desarrollo Urbano para demostrar técnicas correctas de preparación y empleo de cemento y concreto.
11. **Cuadros de imágenes volubles:** Estos cuadros o gráficos deberán prepararse para ser utilizados como medios auxiliares del instructor en la clase. Algunos cuadros de este tipo han sido ya preparados por los Servicios Católicos de Ayuda y OXFAM y podrían incorporarse en el programa. Se recomienda preparar estos cuadros en tela, para que se puedan utilizar al aire libre.
12. **Maquetas de cada tipo de vivienda:** Deberá prepararse una maqueta en la que se reproduzca la construcción correcta de

cada tipo de casa. Estas maquetas deberán ilustrar la colocación adecuada de las riostras o refuerzos y sujetadores, y demostrar técnicas correctas para hacer las juntas y empalmes de madera y otros materiales.

13. Casa Modelo Desmontable para Demostrar los Principios y Colocación de Riostras o Refuerzos: Deberá prepararse un modelo con partes desmontables para demostrar la colocación correcta de riostras. Aplicando primero una fuerza o presión sobre una esquina o una cara del modelo, se podría demostrar el tipo de fallo en cuestión. Seguidamente, una riostra modelo se colocaría en el lugar adecuado y se podría entonces demostrar la mayor resistencia.
14. Modelo de juntas de madera: Se construirán juntas de madera para demostrar el método correcto de unir dos o más piezas de madera. Estas deberán ser modelos en tamaño natural que puedan reproducir los estudiantes en las clases.

C. Materiales recomendados para un programa de retroadaptación:

1. Cómo Mejorar su Casa: Este panfleto deberá prepararse para servir de guía a los propietarios de casas sobre cómo colocar correctamente tiras para huracanes y sujetadores y otros dispositivos diseñados para mejorar la integridad estructural de una casa.
2. Instrucciones para Construir Viviendas más Seguras y Resistentes: (Lo mismo que el panfleto del grupo B).
3. Cómo Construir una Casa Segura: (Lo mismo que el panfleto del grupo B).
4. Cómo Cambiar Postes: Este panfleto deberá prepararse para demostrar las técnicas correctas para reemplazar madera podrida.
5. Guía para Evaluación de la Resistencia de una Casa: Esta lista de verificación deberá prepararse para ser utilizadas por instructores y propietarios de casas con miras a evaluar la seguridad relativa de un edificio. La lista deberá presentarse en un formato que utilice dibujos en lugar de texto.
6. Modelos de detalles de retroadaptación (sujeción de abrazaderas o sujetadores, tiras, etc.): Deberán prepararse modelos en tamaño natural que demuestren la fijación apropiada de los refuerzos y medidas de retroadaptación para utilizarlos en las clases y hacer demostraciones de las técnicas.

D. Materiales recomendados para despertar la conciencia pública y actividades promocionales

1. Película: Deberá utilizarse una película de 16 mm., como la que se describió en el grupo B, con miras a promover una toma de conciencia pública. Deberá también prepararse una versión cortada de la película, de unos cinco minutos de duración, para utilizarla en las salas de cine de las zonas rurales.
2. Casetes Grabados para Programas de Radio: deberán prepararse una serie de casetes grabados para distribuirlos entre las estaciones de radio de las zonas rurales, en los que se describan el Programa de Mejoramiento de Viviendas y se anuncien las actividades específicas que vayan a tener lugar próximamente.
3. Carteles: Deberá prepararse una variedad de carteles de colores para dar noticias de las actividades de mejoramiento de viviendas e indicar a las partes interesadas dónde pueden obtener información al respecto.
4. Juego de seguridad: Un método muy eficaz para demostrar la vulnerabilidad es la utilización de un juego que incorpore una lista de verificación sencilla. Las personas presentes pueden describir sus casas a la persona que dirige el juego, refiriéndose a una serie de fotografías o dibujos. Ellas reciben puntos por medidas de seguridad adoptadas. El total de puntos acumulados determina si una casa es o no segura. Dicho juego puede basarse en un juego que se preparó para utilizarlo en los programas de construcciones resistentes a los terremotos en Guatemala.

## APENDICE II

### PLAN DE ESTUDIO RECOMENDADO PARA INSTRUCTORES

Con el fin de orientar y proporcionar una capacitación básica a los instructores de los organismos de ejecución, se recomienda el siguiente plan de estudio de una semana. A continuación, se llevaría a cabo la construcción de casas modelo para la parte práctica de la capacitación. Si se desea obtener una descripción de los medios auxiliares de capacitación recomendados para cada parte de ésta, consultar el Apéndice I.

#### 1. Orientación:

El programa de orientación incluiría una discusión de las metas y objetivos generales del Programa de Mejoramiento de Viviendas, así como la función de los organismos de ejecución y los instructores. El medio auxiliar de capacitación recomendado para esta parte es el documento básico (A-1).

Una vez hecha la introducción, se proyectará la película sobre técnicas de construcción segura. A ésta seguirá una discusión general sobre los métodos de mejoramiento de viviendas y los medios para introducir económicamente cambios en las viviendas. El medio auxiliar de capacitación recomendado para esta parte es la película (B-1).

Al terminar la sesión de orientación, deberá distribuirse el panfleto titulado *Cómo Construir una Casa Segura* (B-3).

#### 2. Introducción a una construcción segura:

Deberá plantearse una discusión en clase sobre cómo construir una casa segura. Se explicarían entonces de forma detallada las técnicas de construcción de viviendas. Los medios auxiliares de capacitación son: la versión o copia del instructor titulada "*Cómo Construir una Casa Segura*" (B-3); panfletos sobre la construcción segura de tipos de viviendas determinados (B-4 - B-9), que se distribuirían al final de la clase.

#### 3. Introducción a los edificios tradicionales

Los estudiantes deberán dividirse de acuerdo con el tipo de vivienda existente en su zona particular del proyecto, y las clases deberán tratar sobre ese tipo de construcción y sobre cómo construir con seguridad y/o retroadaptar ese tipo de casa. El medio auxiliar de capacitación recomendado es la versión del instructor del panfleto titulado "*Casas Rurales en el Huracán*" (B-4).

La segunda mitad de la clase consistiría en una visita sobre el terreno con discusiones prácticas de los tipos específicos de viviendas. Se recomienda que cada grupo esté compuesto solamente de 5 a 7 estudiantes por instructor. En el transcurso de la inspección sobre el terreno, se invitará a cada uno de los estudiantes a que haga una crítica de una vivienda desde el punto de vista de su seguridad. Se recomiendan los medios auxiliares de capacitación siguientes: listas de verificación de seguridad de viviendas (C-5), "Casas Rurales en el Huracán" (B-4) y el panfleto sobre construcción del tipo de construcción específico (B-5 - B-9).

4. La misma clase que en el caso anterior se repetirá para un segundo tipo de casa.
5. La misma clase que en el caso anterior se repetirá para un tercer tipo de casa (si es necesario).
6. Introducción a las técnicas de capacitación:

Esta instrucción de clase incluiría lo siguiente: introducción al plan de estudio, técnicas de instrucción, información sobre las técnicas a las que habrá de darse mayor importancia en la clase y en las actividades de construcción, introducción a los medios auxiliares de capacitación y cómo utilizarlos debidamente, introducción a la preparación de las clases y esquemas de curso para los temas no tratados y las técnicas para observar el progreso de los estudiantes. Se recomiendan los medios auxiliares de capacitación siguientes: el Manual del Instructor, el Manual de Transferencia de Tecnología y el Plan de Estudios para Instructores.

7. Repaso:

En la última clase se repasarán con los estudiantes los métodos de capacitación estudiados. Después de esto, los estudiantes practicarán sus técnicas de presentación y serán criticados por el personal del programa.

APENDICE III

PLAN DE ESTUDIOS RECOMENDADO PARA LOS PROPIETARIOS DE CASA

Se recomienda el siguiente plan de estudios para la capacitación de los propietarios de casa. El curso comprenderá una semana de capacitación teórica y demostraciones, a lo que seguirá la construcción real de una casa de demostración bajo la supervisión de un instructor. Si se desea obtener una descripción de los medios auxiliares de capacitación recomendados para cada clase, consultar el Apéndice I.

A. Primera semana: Teoría y demostración

1. Orientación:

La orientación deberá comenzar poniendo la película sobre la construcción de una casa segura, seguida de una discusión de las técnicas y oportunidades de construcción de viviendas seguras. Los medios auxiliares de capacitación son: una película (B-1) y carteles (D-3).

Al final de la clase, se distribuirán los panfletos sobre cómo construir una casa segura (B-2 - B-3) para repasarlos antes de la próxima clase.

2. Introducción a una construcción segura:

Se repasarán con los estudiantes los panfletos sobre cómo construir una casa segura (B-2 - B-3), a lo que seguirá una discusión general y un período de preguntas y respuestas. El curso seguirá un plan de estudios específico para asegurar la presentación y el énfasis de los principios básicos. Se recomiendan los medios auxiliares siguientes: cuadro o gráfico voluble, versión del instructor sobre cómo construir una casa segura (B-3), y el modelo para demostrar los principios de los refuerzos (B-13).

Al final de la clase, deberá distribuirse entre los estudiantes el panfleto titulado "Problemas de las Casas Rurales en el Huracán" (B-4).

3. Visita sobre el terreno:

Deberá organizarse una visita sobre el terreno como tercera clase para examinar viviendas y técnicas de construcción locales. Se mostrarán a los estudiantes problemas específicos en las viviendas locales y se les invitará a que hagan una crítica de las viviendas por sí mismos. Los medios auxiliares recomendados son: la versión del instructor del panfleto titulado "Problemas de las Casas Rurales en el Huracán" (B-4).

Al finalizar la visita sobre el terreno, se distribuirán los panfletos sobre una construcción segura para el tipo específico de vivienda (B-5 - B-9) en dicha zona para repararlos antes de la próxima clase.

4. Visita sobre el terreno:

Se organizará una visita sobre el terreno como cuarta clase para examinar una casa correctamente construida, en la que se demuestren las técnicas de construcción adecuadas.

En el sitio, el instructor señalará las mejoras específicas y la colocación y construcción correctas de cada una de ellas. Se recomiendan los medios auxiliares de capacitación siguientes: la versión del instructor de la guía para construir viviendas (B-5 - B-9) y una casa modelo del tipo de casa particular (B-12).

5. Detalles (Parte I):

En esta clase, se demuestran los métodos adecuados para construir componentes específicos, entre ellos, los siguientes:

- a) Mejores juntas de madera
- b) Empleo y colocación de refuerzos o riostras
- c) Empleo y colocación de sujetadores

Los medios auxiliares recomendados son: casas modelo (B-12), refuerzos o riostras y juntas de madera modelo (B-13, 14), y un suministro adecuado de sujetadores, herramientas y materiales para que los estudiantes construyan modelos de práctica de los componentes.

6. Detalles (Parte II):

En esta clase, se expondrán las técnicas adecuadas para preparar y utilizar concreto. En las zonas en que los estudiantes vayan a construir casas de concreto armado, se deberán demostrar técnicas para reforzar y sujetar paneles de concreto. En las zonas en que se vaya a utilizar el bloque de concreto, se deberán demostrar técnicas apropiadas de sillería. En las zonas en que se vayan a construir casas de madera, deberán demostrarse las técnicas apropiadas para construir bases de concreto para casas de madera.

7. Detalles (Parte III):

Deberán dedicarse clases para enseñar detalles de construcción de viviendas específicos empleados o recomendados en una zona particular. Entre las posibilidades podrían

figurar las siguientes: el uso de plomadas y de cuerdas guía para la alineación de las casas, preservación de la madera, técnicas de carpintería, etc.

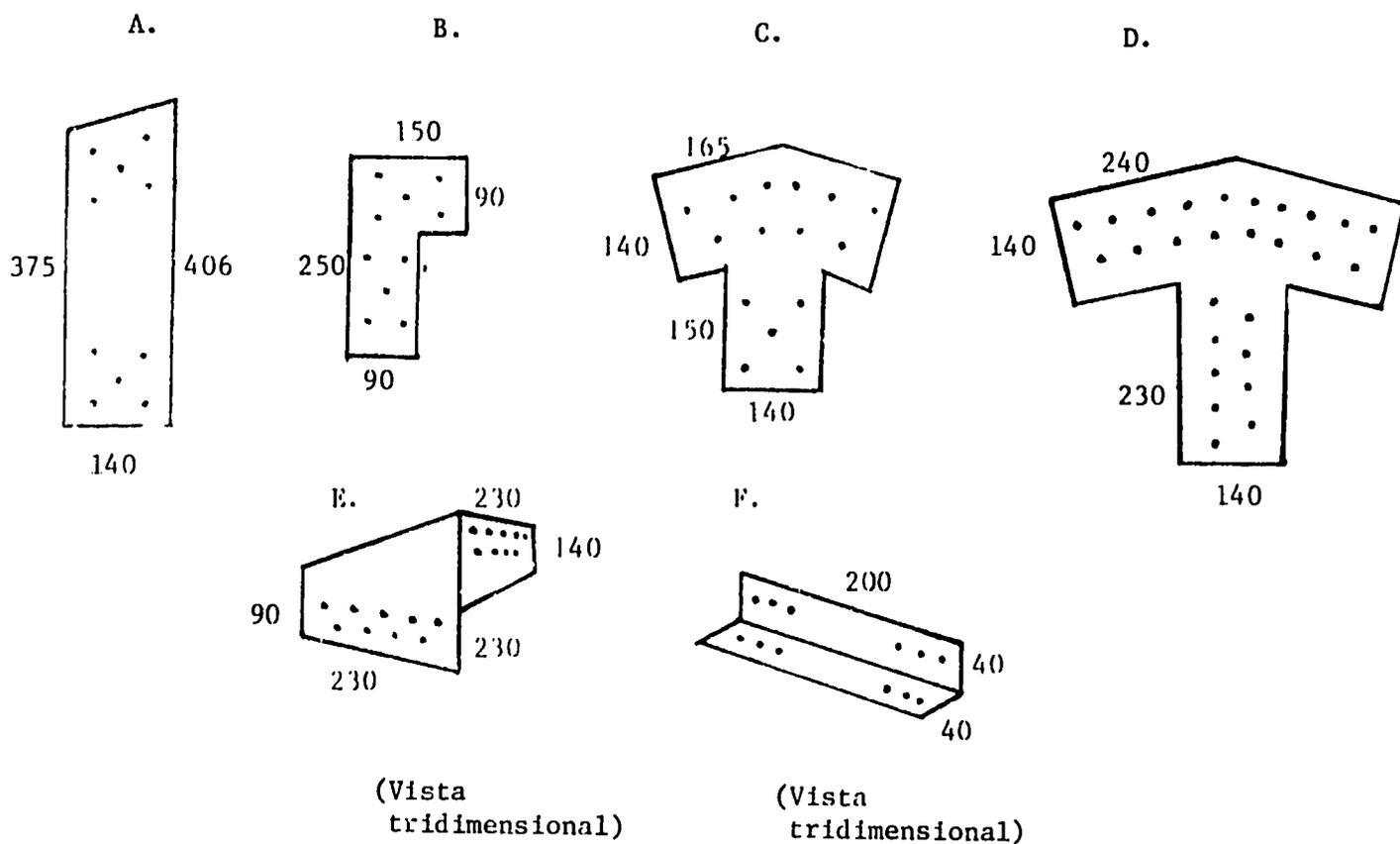
B. Segunda semana: Práctica de construcción real

Los estudiantes deberán participar en la construcción real de una casa, aplicando los nuevos métodos de construcción. Los organismos de ejecución deberán hacer las gestiones o preparativos pertinentes para la construcción de casas modelo. Los organismos presentarán propuestas sobre la forma en que esta fase será llevada a cabo como parte de su respuesta a la solicitud de propuestas.

APENDICE IV

SUJETADORES QUE SE PUEDEN OBTENER EN EL MERCADO

Los sujetadores que aparecen a continuación están hechos de acero galvanizado rígido y han sido especialmente concebidos para utilizarlos en casas de familias de bajos ingresos. Se pueden obtener de varios proveedores en el Caribe y de Ridout Industries en los Estados Unidos. Todas las dimensiones están expresadas en milímetros.



Los tipos A - E tienen 4 mm. de grosor.

El tipo F tiene 2 mm. de grosor.

Todos los ángulos son de 15°, 75° ó 90° para una inclinación de la cubierta del techo de 15°.

Todos los agujeros que aparecen en las abrazaderas son de 5 mm. de diámetro.

Estimación de cantidades requeridas por casa:

	A	B	C	D	E	F	Clavos
Casa de tamaño mediano con piso firme	4	8	2	1	2	30	400
Casa pequeña con piso de tierra	4	8	-	-	2	31	350

APENDICE V

REFERENCIAS RECOMENDADAS

1. Publicaciones periódicas:

Disasters: The International Journal of Disaster Studies and Practice, International Disaster Institute, 85 Marylebone High Street, London W1M 3DE, Reino Unido.

(Publicada trimestralmente y contiene artículos e información relacionados con todas las facetas de las actividades de socorro, planificación y mitigación preliminares a los casos de desastre, estudios de casos de desastre, etc.).

HABITAT News, Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), Kenyatta Conference Centre, Room 1911, P.O. Box 30030, Nairobi, Kenia. (Boletín informativo oficial del CNUAH, en el que se ofrece información sobre programas y actividades de las Naciones Unidas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en materia de asentamientos humanos. Incluye una lista de próximas conferencias y reuniones, una lista de publicaciones relacionadas con los asentamientos humanos, informes de proyectos, artículos sobre cuestiones de vivienda y planificación, etc.).

TAICH News, Technical Assistance Information Clearing House, 200 Park Avenue South, Nueva York, Nueva York, 10003.

(TAICH es una oficina distribuidora de información sobre programas de desarrollo socioeconómicos realizados en el extranjero por organizaciones benéficas, misiones, fundaciones y otras organizaciones sin fines lucrativos de los Estados Unidos. Este boletín informativo constituye una fuente extraordinaria de información sobre proyectos de asistencia al desarrollo exterior, contactos y publicaciones, reuniones y conferencias de próxima celebración, etc.).

VITA News, Volunteers in Technical Assistance, Inc., 3706 Rhode Island Avenue, Mt. Rainier, Maryland 20822.

(Artículos sobre intercambio internacional de información, disseminación y transferencia de tecnologías, programas de desarrollo rural, tecnología apropiada, publicaciones recientes, redes y contactos. Una excelente fuente de referencia).

Hazard Monthly, P.O. Box 34408, Bethesda, Maryland 20034.

(Un boletín informativo dedicado a artículos e información sobre peligros naturales y artificiales. Incluye información sobre jornadas de trabajo y reuniones, informes sobre estudios de prevención y mitigación, elaboración de programas y diseño de sistemas, etc.).

2. Referencias generales:

Oliver, Paul, "The Cultural Context of Shelter Provision", Disasters, Vol. 2, No. 2/3, págs. 125-128, 1978.

Snarr, D. Neil; Brown, E. Leonard, "Permanent Post-Disaster Housing in Honduras: Aspects of Vulnerability to Future Disasters", Disasters, Vol. 3, No. 3, págs. 287-292, 1979.

McKay, Mary, "The OXFAM/World Neighbors Housing Education Program in Guatemala Following the February 4, 1976 Earthquake", Disasters, Vol. 2, No. 2/3, págs. 152-157.

Cuny, Frederick C., Scenario for a Housing Improvement Program in Disaster-Prone Areas, INTERTECT, Dallas, Tejas, 1978.

Davis, Ian, "The Modification of Unsafe Housing Following Disasters", Architectural Design/7/79, págs. 193-198.

Thompson, Paul, Report on the Post-Disaster Housing Training Program of Catholic Relief Services/Dominican Republic and OXFAM, INTERTECT, Dallas, Tejas, 1979.

Vella, Jane K., Visual Aids for Nonformal Education, Center for International Education, University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts, 1979.

3. Referencias sobre construcciones resistentes a los vientos y terremotos:

43 Rules: How Houses can Better Resist High Wind, NBSIR 77-1197, Departamento de Comercio de los Estados Unidos, National Bureau of Standards, Washington, D.C., mayo de 1977.

Building to Resist the Effect of Wind, NBS Building Science Series 100:

Vol. 1: Overview

Vol. 2: Estimation of Extreme Wind Speeds and Guide to the Determination of Wind Forces

Vol. 3: A Guide for Improved Masonry and Timber Connections in Buildings

Vol. 4: Forecasting the Economics of Housing Needs: A Methodological Guide

Vol. 5: Housing in Extreme Winds: Socio-economic and Architectural Considerations

Departamento de Comercio de los Estados Unidos, National Bureau of Standards, Washington, D.C., mayo de 1977.

Windass, Mark, "The Modification of Low-Income Housing to Resist Wind Following the Andhra Pradesh Cyclone", Appropriate Reconstruction Training and Information Centre (ARTIC), Vijayawada, A.P., India, 1978.

How to Build Storm Resistant Structures, Southern Forest Products Association, P.O. Box 52468, Nueva Orleans, Luisiana.

Sinnamon, Ian T.; van't Loo, G.A., Cyclone-Resistant Rural Primary School Construction - A design guide, Educational Building Report 7, Oficina Regional de la UNESCO para la Educación en Asia, Bangkok, Tailandia, 1977.

Design, Siting, and Construction of Low-Cost Housing and Community Buildings to Better Withstand Earthquakes and Windstorms, Building Science Series 48, Center for Building Technology, National Bureau of Standards, Washington, D.C., enero de 1974.

Design for Tropical Cyclones (2 volúmenes), Department of Civil and Systems Engineering, James Cook Cyclone Structural Testing Station, James Cook University of North Queensland, Townsville, Australia, 1978.

Oakley, David, "Hurricane Resistant Design", Tropical Houses: A Guide to their Design, B.T. Batsford Ltd., Londres, 1961.

Eaton, Keith, "Connecting Brackets Used in St. Vincent", proyecto de viviendas para familias de bajos ingresos resistentes a los huracanes y terremotos, Overseas Division, Building Research Establishment, Garston, Watford, Reino Unido, 1980.

PADCO, Inc., "Cyclone Resistant Masonry Construction", Sri Lanka Cyclone Study Technical Report No. 5, Oficina de Ejecución de Proyectos, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York, 1979.

\_\_\_\_\_, "Strengthened Wattle and Daub", Sri Lanka Cyclone Study Technical Report No. 6, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York, 1979.

Eaton, Keith, "Low-Income Housing and Hurricanes", Wind Engineering, Pergamon Press, Oxford, Reino Unido, 1980.

Introduction to Wind Resistant Housing Construction: A Guide for Agencies in the Caribbean, INTERTECT, Dallas, Tejas, 1979.

"Wind Resistant Block Houses: Basic Rules", INTERTECT, Dallas, Tejas, 1979".

Series de medios auxiliares de capacitación preparados por los Servicios Católicos de Ayuda y OXFAM con la asistencia de INTERTECT, Santo Domingo, República Dominicana, 1980:

"Cómo Construir una Casa Segura de Madera"

"Cómo Construir una Casa Segura de Concreto Armado"

"Cómo Hacer una Casa Segura de Bloques"

Windass, Mark, "Training Programs for Village Carpenters in Guntur and Krishna Districts Following the Andhra Pradesh Cyclone", Appropriate Reconstruction Training and Information Centre (APTIC), Vijayawaya, A.P., India, 1978.

Mitchell, William A., A Model for Public Education on Earthquake Hazard Minimization in Turkey, documento presentado ante el National Council on Geographic Education, St. Louis, Missouri, 24-26 de noviembre de 1977.

APENDICE VI

ORGANIZACIONES CON RECURSOS INFORMATIVOS  
SOBRE MITIGACION DE DESASTRES

Office of Foreign Disaster Assistance  
Agencia para el Desarrollo Internacional  
Washington, D.C. 20523

Misión de la USAID

Centre for Information and Research on Disasters and Natural Hazards (CIRDNH)  
Caulfield Institute of Technology  
P.O. Box 197  
Caulfield East  
Melbourne, Victoria 3145  
Australia

Ian Davis  
Disasters and Settlements Group  
Oxford Polytechnic  
Headington Oxford OX3 0BP, Reino Unido

International Disaster Institute (IDI)  
85 Marylebone High Street  
Londres W1M 3DE, Reino Unido

INTERTECT  
P.O. Box 10502  
Dallas, Texas 75207

James Cook University of North Queensland  
Department of Civil and Systems Engineering  
Townsville, Australia

Natural Hazard Research Program  
Department of Geography  
University of Toronto  
Toronto, Ontario, Canadá

Technical Assistance Information Clearing House  
American Council of Voluntary Agencies for Foreign Service, Inc.  
200 Park Avenue South  
New York, New York 10003

Oficina de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (ONUSCD)  
Palais des Nations  
CH-1211 Geneva 10, Suiza

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
One U.N. Plaza  
New York, New York 10017

Volunteers in Technical Assistance, Inc. (VITA)  
3706 Rhode Island Avenue  
Mt. Rainier, Maryland 20822