

# ECUADOR - COSTA -

DATOS DE REFERENCIA SOBRE:

PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS LOCALES DE BAJO COSTO,  
ESTRATEGIAS LOCALES DE RESPUESTA A DESASTRES NATURALES &  
CAPACIDAD DE INVERSIÓN EN HÁBITAT DE LA POBLACIÓN DESFAVORECIDA



## 0. RECOMENDACIONES DE USO

Este documento presenta datos de referencia sobre las culturas constructivas locales (soluciones de bajo costo) de la zona costera del Ecuador. También presenta algunos datos sobre las estrategias locales de respuesta susceptibles de ser útiles en el diseño y la creación de programas de hábitat y de reducción del riesgo de desastres. Del mismo modo, se integran en el documento datos sobre la capacidad de acceso a la vivienda de la población más desfavorecida.

El objetivo fundamental de la publicación es servir como instrumento de discusión, de manera que los datos mostrados en la misma sean enriquecidos por la experiencia sobre el terreno, los intercambios con las comunidades y la investigación documental. Así pues, se recomienda encarecidamente involucrar a los actores locales para obtener información lo más pertinente y actualizada posible, así como información más específica procedente de las poblaciones y personas expertas locales.

Es importante señalar que la publicación ha sido elaborada en aproximadamente 1 semana sobre la base de la documentación identificada a través de una investigación en línea con sede en Europa y a través de contactos con profesionales en Ecuador.

Los datos presentados en este documento son pues indicativos. Es responsabilidad de los agentes locales comprobar y completar la información en relación con los contextos concretos en los que trabajen.

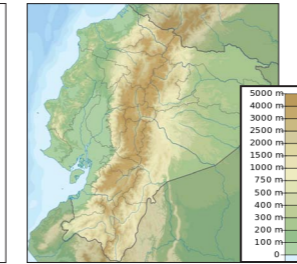
## 2. PERFIL DEL PAÍS

(Datos de INEC, CIA World Factbook, Wikimedia y Preventionweb)

### LOCALIZACIÓN



### TOPOGRAFÍA

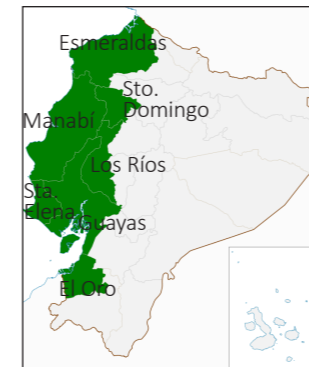


### POBLACIÓN / SUPERFICIE

Población:	16.298.217
Población urbana:	63,3%
Población rural:	36,7%
Tasa de crecimiento anual de la población urbana:	1,9%
Superficie:	283.561 km <sup>2</sup>
Densidad de población:	57,48 hab./km <sup>2</sup>

### GRUPOS ÉTNICOS

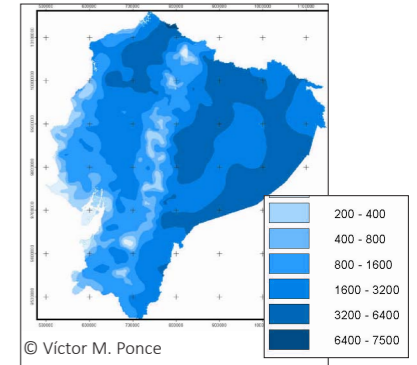
Mestizos	71,9%
Montuvios	7,4%
Indígenas	7%
Blancos	6,1%
Afroecuatorianos	4,3%
Mulatos	1,9%
Negros	1%
Otros	0,4%



Región natural de la Costa y sus provincias

### COSTA DEL ECUADOR

- Clima: cálido y seco al sur, tropical húmedo al norte. Temperatura entre 20 °C y 33 °C. Precipitaciones variables.
- Situación: entre Cordillera de los Andes y océano Pacífico
- Paisaje: mayormente llano; varía entre los matorrales y bosques secos del sur y los bosques húmedos del norte, con manglares en el Golfo de Guayaquil y en la costa norte.
- Provincias: Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Los Ríos, Santo Domingo y Esmeraldas, y porciones de provincias limítrofes.
- Ciudades: más poblada Guayaquil; otras importantes Santo Domingo, Machala, Durán, Portoviejo y Manta.



Precipitaciones anuales en Ecuador © Víctor M. Ponce

## 1. RECOPIACIÓN DE DATOS

### NIVEL DE ANÁLISIS

NIVEL GENERAL

NIVEL LOCAL

DÓNDE: \_\_\_\_\_

ORGANIZACIÓN: \_\_\_\_\_

### FUENTES DE INFORMACIÓN

REVISIÓN DE DOCUMENTOS

EVALUACIÓN SOBRE EL TERRENO

### SITUACIÓN

EVALUACIÓN POSTERIOR A DESASTRE

SITUACIÓN ORDINARIA / EVALUACIÓN PREVIA A DESASTRE

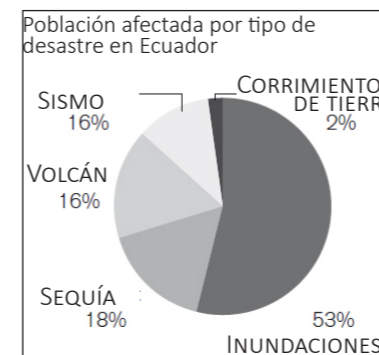
Imágenes de cubierta (de arriba a abajo):

Vivienda tradicional en Esmeraldas (©Eva Lotta); viviendas de transición en zona húmeda en San José de Chamanga (©geoguia)

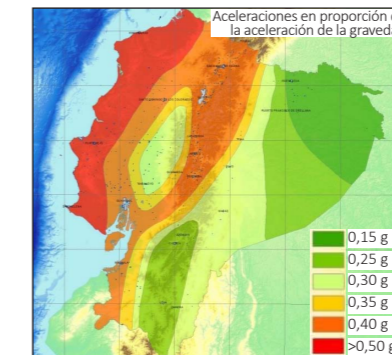
Imagen inferior: Tiendas de campaña para realojos temporales en Pedernales tras el terremoto del 16 de abril de 2016 (©Rodrigo Buendía / AFP)



### RIESGOS NATURALES



(World Bank)



Riesgo sísmico

Mapas para diseño sísmico (Norma Ecuatoriana de la Construcción)

### RIESGOS NATURALES EN LA COSTA

TERREMOTOS

INUNDACIONES

TSUNAMIS

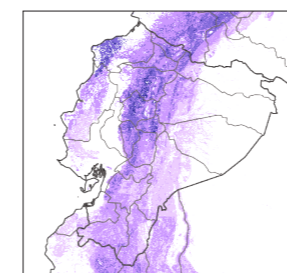
CORRIMIENTOS DE TIERRAS

ACTIVIDAD VOLCÁNICA

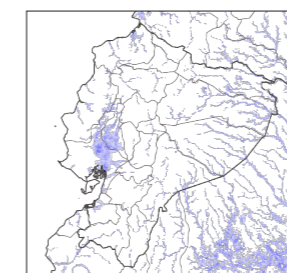
FUERTES VIENTOS

SEQUÍAS ESTACIONALES

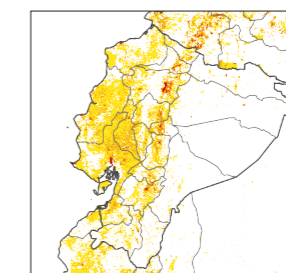
OTRO:



Riesgo de corrimientos de tierra



Riesgo de inundaciones



Riesgo de sequías



Riesgo de tsunamis

Mapas de Preventionweb

NOTA:

El riesgo más recurrente en la zona costera son las inundaciones y otros riesgos devastadores son los sismos y corrimientos de tierras.

### 3. CAPACIDAD DE INVERSIÓN EN VIVIENDA\_POBLACIÓN DESFAVORECIDA

#### 3.1. LÍNEA DE POBREZA POR INGRESOS

- La pobreza por ingresos es sinónimo de carencia y privación que limita a una persona para alcanzar un mínimo nivel de vida. Son considerados pobres por ingresos los individuos cuyo ingreso total per cápita es inferior a la línea de pobreza.
- En marzo de 2016 la **línea de pobreza** en Ecuador está establecida en **84,25 \$ mensuales**. Así pues, se considera a una persona en Ecuador pobre por ingresos si percibe un ingreso familiar per cápita menor de 84,25 \$ mensuales y la **línea de pobreza extrema** se establece si se perciben menos de **47,48 \$**.
- La **pobreza a nivel nacional se ubicó en 25,4%** y la **pobreza extrema en 10%**. En el área urbana la pobreza llegó al 16,6% y la pobreza extrema al 5,6%. En el área rural la pobreza alcanzó el 44% y la pobreza extrema el 19,5%.
- Así pues se puede considerar que algo **más de 4 millones de ecuatorianos se encuentran en situación de pobreza** por ingresos, de los cuales, más de 1,6 millones se encuentran en la pobreza extrema.

#### 3.2. CAPACIDAD DE INVERSIÓN EN VIVIENDA

- Es imprescindible tomar en cuenta las capacidades de inversión económica en vivienda de las familias más empobrecidas para poder actuar con principios basados en la realidad y pensar en proyectos asequibles y accesibles.
- Una **familia media** de la Costa ecuatoriana está compuesta por alrededor de **4 personas**.
- Se puede considerar que la **capacidad de inversión en vivienda** es de alrededor de **1/3 de los ingresos familiares**.
- Una **familia pobre por ingresos de 4 miembros** tiene unos ingresos de menos de 337 \$ al mes. De este modo, esta familia **podría invertir 112 \$ al mes, es decir unos 1344 \$ al año**. Una **familia de 4 miembros** considerada **pobre extrema** por ingresos tiene unos ingresos de menos de 190 \$ al mes, por lo que podría invertir en vivienda como máximo 63 \$ al mes, es decir **760 \$ al año**.
- Según ONU Hábitat y el MIDUVI, una unidad de **vivienda considerada como asequible para una familia pobre** ecuatoriana costaría **entre 20.000 y 30.000 \$**.
  - Una **familia pobre** por ingresos tardaría como mínimo **14 años en pagar la vivienda** considerada como asequible.
  - Una **familia pobre extrema** por ingresos tardaría como mínimo **26 años en pagar la vivienda más barata de este rango**.
- Otro rango de costo de vivienda puede venir dado por las **viviendas modulares palafíticas de 4 x 4,90 m** construidas con **materiales locales** (ej. proyecto Hogar de Cristo), que pueden costar un mínimo de **2.000 \$** con transporte y montaje incluidos.
  - Una **familia pobre** por ingresos tardaría alrededor de **1,5 años en pagar la vivienda**.
  - Una **familia pobre extrema** por ingresos tardaría unos **3 años en pagar esta vivienda**.
- Finalmente, un costo intermedio según datos de la Cruz Roja, sería el de una **vivienda sobreelevada de tipología tradicional de caña y madera en zona rural**. En la provincia de Manabí este tipo de vivienda cuesta en torno a 100-150 \$/m<sup>2</sup>. Una vivienda de unos **35-40 m<sup>2</sup>** puede costar en torno a **4.000 o 5.000 \$**.

Ejemplo de viviendas sociales del MIDUVI



© MIDUVI

Ejemplo de prototipo de vivienda modular palafítica de bajo costo



© Félix Jové

© Hogar de Cristo, 2016

Datos del INEC, Censo de Población y Vivienda (CPV) 2010

Encuesta nacional de empleo, desempleo y subempleo. Indicadores de Pobreza. Marzo 2016

### 4. HÁBITAT LOCAL DE BAJO COSTO Y HÁBITAT FORMAL INDUSTRIALIZADO

Datos de Dávila (2009), Defensoría del Pueblo, Foss (2004), PRAT

#### 4.1. DATOS DE ACCESO A LA VIVIENDA

- En el año 2012 había 3.934.050 viviendas en Ecuador. El déficit cuantitativo de viviendas se situaba en 539.072 viviendas. El **déficit cualitativo** subía hasta **1.306.794 viviendas**. En el mismo año, el número de hogares con hacinamiento se situaba en 363.377. Todos estos datos van disminuyendo año tras año.
- Los loteadores informales y las ocupaciones organizadas inciden más en la forma y crecimiento de las ciudades que la planificación y regulación técnica municipal. En 2007 en Esmeraldas, por ejemplo, el 70% de los predios no tenían título de propiedad. En Guayaquil, se estimaba que el porcentaje de viviendas irregulares era del 56%. Además de ello, más del **40% de los predios rurales del país carece de títulos de propiedad**.
- El mercado y las políticas de vivienda del Ecuador se caracterizan por altos niveles de migración de las zonas rurales a los centros urbanos, por altos niveles de **ocupación irregular de terrenos y construcción de viviendas informales**, por un escaso acceso a los servicios básicos, y por una cuarta parte de la población que vive por debajo de la línea de pobreza.

#### 4.2. HÁBITAT LOCAL DE BAJO COSTO Y HÁBITAT FORMAL: TIPOS CONSTRUCTIVOS

El **hábitat de bajo costo y/o autoconstruido** puede dividirse en varios tipos, según la calidad, el arraigo en el territorio y los materiales utilizados. Este hábitat puede clasificarse en las categorías: **tradicional, de transición (informales o semiformales) o hábitat formal (con materiales locales)**. Además de este hábitat más o menos autoconstruido, encontramos **hábitat formal** desarrollado por **programas gubernamentales con materiales industriales**, poco propicias para la autoconstrucción.

- A menudo, la vivienda en Ecuador para las clases populares representa un bien que es utilizado de manera productiva, contribuyendo al desarrollo de la economía familiar. Es importante tomar esto en cuenta en los programas de vivienda.
- Las viviendas tradicionales, algunas viviendas formales y de transición son construidas con materiales locales, generando beneficios para la economía local y favoreciendo la autosuficiencia y la resiliencia.
- Muchas familias cambian progresivamente los materiales locales de sus viviendas tradicionales o formales de bajo costo por materiales industriales paulatinamente.



Vivienda rural tradicional en la provincia de Manabí



Viviendas flotantes a medio camino entre tradicionales y de transición en Babahoyo



Vivienda de transición en Los Ríos, con materiales tradicionales y hormigón en los pilotes en contacto con el suelo



Vivienda de transición semiformal



Viviendas formales programa gubernamental

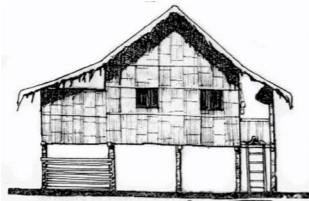
4.2.1. VIVIENDA TRADICIONAL (I)

La vivienda tradicional se da tanto en las zonas rurales como en las zonas urbanas con algunas características que se repiten, como el empleo de materiales vegetales y la elevación del nivel del suelo de la planta de vivienda.

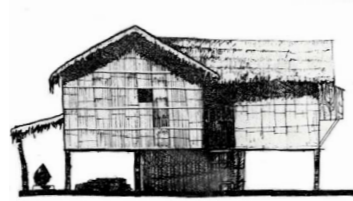
En las zonas inundables esta planta baja se usa para guardar lanchas o aparejos. En las viviendas rurales de zonas no especialmente inundables, la zona cubierta al aire libre en planta baja se utiliza para cobijar animales, guardar enseres o recibir visitas. En las viviendas urbanas, la planta baja suele tener función de comercio o espacio productivo. De manera habitual, los sanitarios están fuera de la planta principal de las viviendas, en otra edificación en planta baja. Las cocinas suelen estar dentro de las viviendas en planta primera.



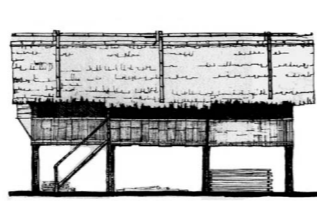
© historiacantonmilagro.wordpress.com



© Nurnberg



© Nurnberg



© Nurnberg

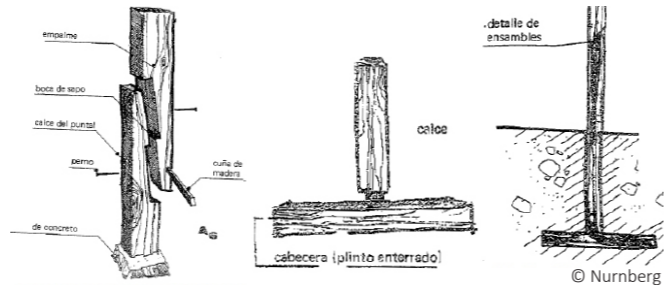
Distintas viviendas rurales tradicionales

ESTRUCTURA

CIMENTACIONES

Las cimentaciones suelen ser aisladas de piedra (recientemente en hormigón ciclópeo) y sobresalen del suelo para evitar que la madera de la estructura principal se pudra en contacto con la humedad. Al ser edificaciones ligeras, la cimentación no es muy profunda.

Hay otra solución de cimentación en la que una plancha de madera va enterrada en el suelo como solera y a ella va unida a caja y espiga la columna de madera que saldrá del terreno como pilote.



Izquierda: detalle de sobrecimiento para separación de la estructura de madera del suelo y ensamble «boca de sapo» de elementos de madera. Centro y derecha: detalles de cimentación de madera, poco duraderas en zonas húmedas.

ESTRUCTURA PRINCIPAL

Estructura de madera sobre pilotes en planta baja. Los pilotes son de madera dura de guayacán, caoba, sándalo, pechiche (entre otras). La estructura superior de laurel o mango de dureza media o caña guadua rolliza (entera). La madera no está tratada, por lo que puede verse atacada por factores climáticos, hongos, insectos, etc. Las piezas son fácilmente intercambiables.

Los entrepisos son de madera o caña.



Izquierda: ensamble «boca de sapo» en caña guadua (bambú). Centro: detalle de unión estructura vertical y entrepiso de madera. Derecha: ensamblaje de paredes con liana.

CUBIERTA

Las cubiertas suelen ser a dos aguas, aunque también hay a cuatro. La estructura suele ser de caña rolliza y latillas o de madera (mango o laurel de dureza media).

Las cubiertas vegetales se construyen artesanalmente realizando una cubierta con vegetación seca como paja, carrizo u hojas de palma y colocándola en capas que eviten la infiltración del agua lluvia. Cada vez más tejados vegetales son sustituidos por chapas metálicas.

MUROS/PAREDES

Tableros de caña picada (caña abierta longitudinalmente y prensada). Estos paneles pueden estar recubiertos de un enquinchado o no en función de la zona climática, de manera que permiten el paso del aire o conservan el calor. El enquinchado se realizaba tradicionalmente mediante mezcla de tierra, paja y excrementos de ganado. También hay paredes de tablas de madera, sobre todo en zonas urbanas.



© Alejandro Camino Solórzano

Etapas constructivas de vivienda tradicional manabita

CONEXIONES

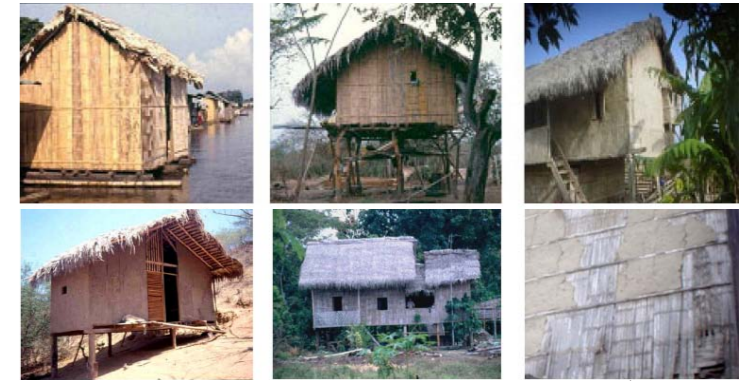
Los amarres, ensambles y uniones variadas se realizan mediante sogas, ranuras y bocados. También se utilizan clavos perno.

PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS RESILIENTES +

- Viviendas de tipología palafítica, elevadas del terreno, alejadas de la humedad y de los efectos de las inundaciones. Esto es también pertinente para disminuir los efectos de los corrimientos de tierras.
- Buen desempeño demostrado durante las condiciones de servicio (cargas regulares diarias y exposición a la intemperie), así como durante las condiciones extremas (terremotos y fuertes vientos).
- Viviendas de planta regular, generalmente rectangulares o cuadradas, con factor de forma positivo contra los efectos de los sismos.
- Los materiales y uniones flexibles pueden inclinarse y doblarse en caso de sismo, resistiendo mejor a sus efectos. Los materiales ligeros de tipo vegetal reducen los daños en caso de colapso.
- En algunas casas rurales los pilares de madera se colocan sobre grandes piedras redondas (diámetro de 50 cm), para disipar la energía en caso de terremoto.
- La madera en la cimentación puede ser fácilmente reparada o sustituida, así como el resto de elementos de madera de la estructura principal.
- La pendiente de la cubierta es pertinente en relación con los materiales vegetales empleados.
- El hecho de que los tejados de las ampliaciones sean independientes es una buena práctica para disminuir los daños por fuertes vientos. Algunas viviendas tradicionales presentan tejados a cuatro aguas, buena práctica en caso de fuertes vientos. La construcción de las viviendas cerca de árboles y vegetación disminuye los efectos de los vientos violentos.



Viviendas tradicionales en la costa ecuatoriana



©Miguel Camino Solórzano / ULEAM-UVA

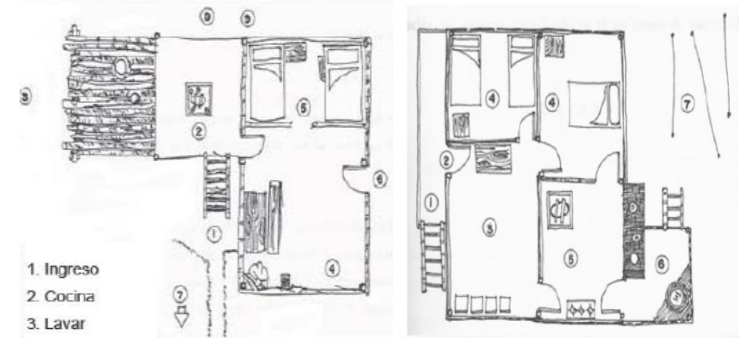


©Félix Jové & al. / ULEAM-UVA

DEBILIDADES CONSTRUCTIVAS -

- Pudrición en la base de los pilares cuando no hay cimentación o ésta es de madera.
- Muchas de estas viviendas carecen de sistema de arriostramiento en planta baja, lo cual genera una debilidad constructiva importante en caso de sismo o corrimiento de tierras, pues la resistencia a esfuerzos laterales es muy baja.
- Igualmente suele faltar un sistema de arriostramiento horizontal de los muros verticales con escuadras y en los encuentros, lo cual disminuye la capacidad de resistencia a esfuerzos laterales.
- El hecho de que las cocinas estén dentro de las viviendas, que son de madera y caña en su mayor parte, puede generar problemas de incendios.
- Carencia habitual de sistema perimetral de recogida de aguas en terrenos en pendiente.

Imágenes exteriores e interiores de viviendas tradicionales en la Costa.



1. Ingreso  
2. Cocina  
3. Lavar  
4. Comer - Estar  
5. Dormir  
6. Puerta futuro  
7. Al carretero  
8. Al desmonte  
9. Higiene

1. Estar  
2. Ingreso  
3. Estar - Comer  
4. Dormir  
5. Cocinar  
6. Lavar  
7. Tender

© Nurnberg

Esquemas de plantas de viviendas tradicionales

### 4.2.1. VIVIENDA TRADICIONAL (Y II)

#### BIOCLIMATISMO & CONFORT

##### VIVIENDAS RURALES Y URBANAS

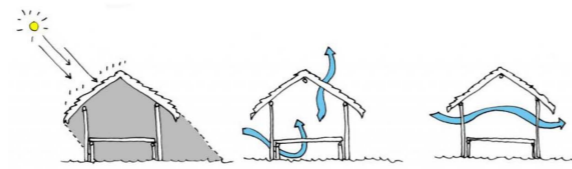
- La ventilación en estas viviendas es fundamental. Las paredes de caña picada sobre latillas permiten la ventilación natural, secar los ambientes interiores y mejorar el confort interior.
- Los frontones de los muros hastiales suelen estar contruidos con cañas más ampliamente separadas que el resto de las paredes, lo cual permite una mejor disipación del calor que tiende a subir.
- La ventilación mejora gracias a la altura elevada de los techos y a la utilización de materiales vegetales en los mismos.
- El hecho de que las viviendas estén sobreelevadas también mejora la ventilación, pues los vientos que viajan por encima de las zonas bajas de follaje lo hacen a velocidades más altas.
- Los grandes aleros permiten evitar la incidencia del sol en los muros de las construcciones.
- Las ventanas son por lo general aberturas permanentes, que favorecen la ventilación y permiten la contemplación del entorno así como la vigilancia sobre el mismo.

##### VIVIENDAS RURALES

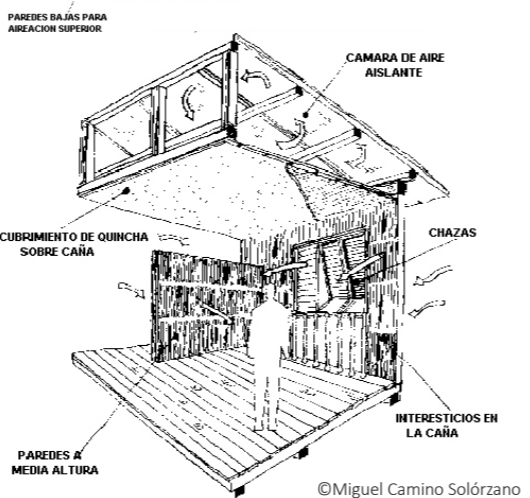
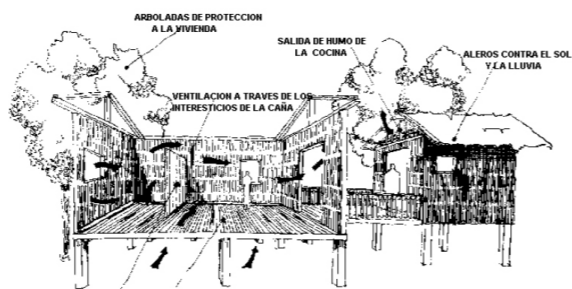
- Las fachadas largas se encuentran orientadas generalmente a norte y a sur, evitando así la incidencia directa del sol.
- Están contruidas cuando es posible cerca de árboles o vegetación, para favorecer la sombra sobre las viviendas, la ventilación y el confort térmico. En caso de no existir sombra, el campesino siembra habitualmente árboles frondosos como defensa de los rayos solares y los fuertes vientos.
- El baño/letrina en las viviendas de las áreas rurales se ubica fuera de la misma, por salubridad y obligado por la falta de redes de infraestructura pública.

##### VIVIENDAS URBANAS

- Las galerías, aleros y soportales hacen las veces de colchón térmico, evitando que el impacto directo de los rayos del sol en las fachadas genere calor al interior.
- Los soportales crean en las ciudades un espacio de circulación para el peatón, que lo protege del sol y la lluvia y crean un espacio de transición entre la calle, zona totalmente abierta y con actividad, y el espacio cerrado e íntimo de la vivienda.
- Las viviendas de las ciudades suelen tener patio, el cual regula la humedad y el calor. Con una ubicación generalmente central, está rodeado por una galería o ventanas que dan hacia él; y permite que las habitaciones del interior reciban iluminación y ventilación natural.

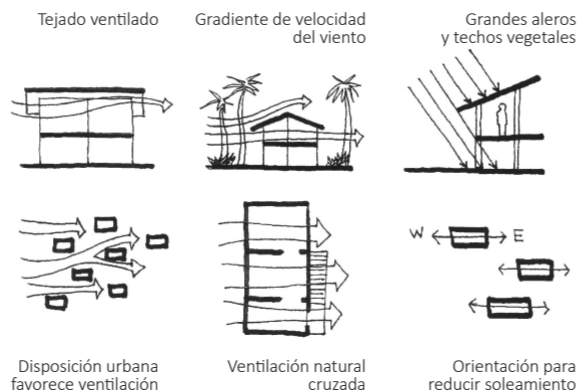


Gráficos de eficiencia bioclimática de la vivienda rural tradicional ©farfanestella.es



Arriba: gráfico de eficiencia bioclimática de la vivienda rural tradicional de 3 volúmenes.

Abajo: eficiencia energética en las viviendas urbanas tradicionales.



Vivienda tradicional con diversos mecanismos para mejorar la eficiencia bioclimática ©Javier Ponce Valverde

#### VIDA ÚTIL Y MANTENIMIENTO

- Los tejados de este tipo de viviendas, cuando son aún de paja, deben tener un mantenimiento preventivo y continuado.
- La estructura de madera, sobre todo la que está en contacto con el terreno, ha de ser reemplazada cada vez que su estado lo demanda a causa de la pudrición.
- Las viviendas rurales pueden durar fácilmente más de dos décadas, reemplazando la esterilla de las paredes y el material vegetal del tejado cada 4 o 5 años.

#### PROCESO CONSTRUCTIVO

- La vivienda tradicional (sobre todo la rural) es una vivienda de crecimiento progresivo, que aumenta de tamaño según las necesidades de la familia.
- Es una vivienda generalmente autoconstruida, que se va realizando conforme la familia va evolucionando.
- En los casos de aumento en la vivienda, lo usual es que se realice en sentido longitudinal y se teche con el mismo sistema de dos aguas. La cubierta de la extensión lleva una estructura independiente y está colocada a un nivel inferior.
- A menudo, el uso de los espacios interiores no está definido para actividades específicas aumentando la eficiencia espacial. En toda la región de la Costa, todavía hay casas rurales que no consideran el uso de paredes exteriores ni interiores, sino que tienen planta libre. Esto limita la necesidad de espacio, ya que se pueden desarrollar diversas actividades en el mismo lugar.



Vivienda tradicional de madera en Jama, habiendo resistido al terremoto. Las viviendas urbanas tradicionales cuentan con soportales, galerías y aleros que evitan el impacto directo del sol en las paredes. Los soportales favorecen la presencia y circulación de personas independientemente del sol o la lluvia ©Alejandro Coussseau



Vivienda tradicional en pie al lado de inmueble colapsado de bloques de cemento (Bahía de Caráquez) ©Matias Zibell



Vivienda tradicional con diversos mecanismos para mejorar la eficiencia bioclimática ©G. Dager



Vivienda urbana tradicional de madera en el municipio de Jama, dañada tras terremoto pero no habiendo colapsado ©Alejandro Coussseau

### 4.2.2. VIVIENDAS DE TRANSICIÓN

Las viviendas de transición son estructuras temporales o provisionales levantadas por las familias de forma general hasta que pueden permitirse casas más formales. Estas viviendas suelen evolucionar desde los materiales vegetales a los materiales industriales, generando a menudo problemas de estabilidad y resistencia estructural, pues la estructura de origen no está preparada para soportar el nuevo peso y la resistencia al sismo se ve igualmente limitada por pérdida de flexibilidad y aumento de los choques. Un criterio habitual para determinar si una casa es formal o de transición es si tiene agua corriente e instalaciones sanitarias interiores.

Estas viviendas son frecuentemente utilizadas por los ocupantes irregulares de terrenos, los cuales carecen a menudo de títulos de propiedad y tienen recursos muy limitados, todo lo cual dificulta la realización de mejoras en las viviendas.



Diferentes viviendas fundamentalmente autoconstruidas con materiales locales

#### ESTRUCTURA

##### CIMENTACIONES

Inexistentes, madera, piedra u hormigón (raramente).

##### ESTRUCTURA PRINCIPAL

Madera sobre pilotes o caña guadua. Ocasionalmente hormigón, sobre todo en zonas inundadas.

##### CUBIERTA

Estructura de madera. Generalmente a dos aguas. Chapa metálica.

##### MUROS/PAREDES

Lamas de madera y de caña picada. Raramente de ladrillo o bloque.

##### CONEXIONES

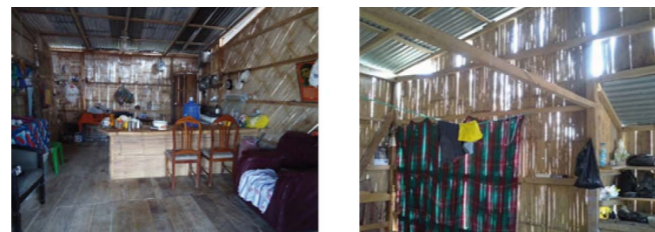
En ocasiones conexiones metálicas entre el tejado y la estructura.

#### PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS RESILIENTES

- Construcción sobre pilotes para protegerse de las inundaciones y de la humedad y también para disminuir los efectos de los corrimientos de tierra.
- Los materiales flexibles pueden inclinarse y doblarse en caso de sismo, resistiendo mejor al mismo.
- La estructura ligera reduce el riesgo para las personas en caso de colapso durante un sismo.
- Viviendas de planta regular, prácticamente cuadrada, con factor de forma positivo contra los efectos de los sismos.
- Estas viviendas están autoconstruidas a menudo con materiales locales y con cierta consideración por el confort térmico.



Las viviendas elevadas están protegidas de las inundaciones, en ocasiones directamente construidas sobre estuarios



Interiores de viviendas de transición en la Parroquia de Eloy Alfaro



Vista de viviendas en estuario, pilotes de madera y de hormigón

#### DEBILIDADES CONSTRUCTIVAS

- Pudrición en la base de los pilares cuando no hay cimentación o ésta es de madera.
- Muchas de estas viviendas carecen de sistema de arriostramiento en planta baja, lo cual genera una debilidad constructiva importante en caso de sismo o corrimiento de tierras, pues la resistencia a esfuerzos laterales es muy baja.
- También carecen a menudo de sistema de arriostramiento horizontal de los muros verticales entre sí.
- En muchos casos estas viviendas están situadas en terrenos ocupados irregularmente, los cuales no están viabilizados y pueden ser peligrosos en caso de corrimiento de tierras.
- En ocasiones se sustituyen los muros de caña picada o madera por bloques de cemento de mala calidad de 7 cm de ancho o ladrillos colocados de canto. El mortero de cemento es poco compatible con la madera. Estos muros se unen a veces a la estructura de madera mediante barras de acero lisas de 40 cm de largo que se fijan a los pilares cada 40 o 60 cm de altura colocándose en las capas de mortero, o mediante clavos que se fijan a la estructura de madera y al mortero de los muros. Los clavos y las barras no consiguen retener al muro en caso de sismo, el cual a menudo se desolidariza de la estructura principal y cae pudiendo provocar daños.



Estructura vertical sin arriostramiento genera falta de equilibrio



Problemas de estabilidad frente al sismo de los muros de albañilería sustitutos de la caña picada en viviendas de estructura de madera



Es difícil anclar los muros de albañilería a la estructura de madera

#### BIOCLIMATISMO & CONFORT

- La cubiertas de zinc empeoran la sensación térmica dentro de las viviendas. Pintar las chapas de colores claros o blanco reduce la incidencia del calor por radiación.
- Los paneles de caña picada de las paredes permiten una buena ventilación en el interior de la vivienda.
- La humedad del terreno así como los hongos, etc., no llegan a la vivienda cuando está elevada sobre pilotes.

#### VIDA ÚTIL & MANTENIMIENTO

- Las cubiertas de zinc pueden ser más duraderas con menos mantenimiento que las de paja.
- En caso de desperfectos o colapso, son fáciles, económicas y rápidas de reconstruir, reparar o de sustituir elementos.

#### PROCESO CONSTRUCTIVO

- Altos niveles de productividad, pues estas casas se pueden construir (y autoconstruir) muy rápidamente, en cuestión de un día o dos y se pueden ampliar con el paso del tiempo.
- La modulación y prefabricación son muy comunes.
- Gracias a su ligereza sus materiales pueden ser transportadas fácilmente.
- Estas viviendas se ven generalmente por los ocupantes como refugios temporales, diseñadas para durar hasta tener los recursos necesarios para sustituirlas por viviendas de bloques de cemento o de ladrillo.



Interior ventilado de una escuela

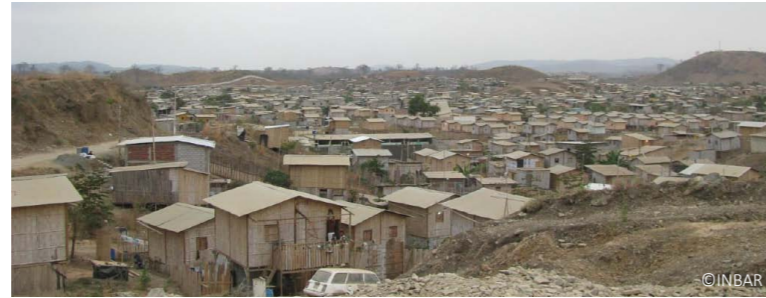
### 4.2.3. VIVIENDAS DE TRANSICIÓN SEMIFORMALES Y VIVIENDAS FORMALES DE MATERIALES LOCALES

Estas viviendas de transición se diferencian de las anteriores en el hecho de que, en general, suelen ser objeto de programas de apoyo al acceso a la vivienda. Estas viviendas son a menudo modulares y se construyen con gran celeridad y sin gran pericia. La autoconstrucción es posible, si bien a menudo se da un acompañamiento por parte de profesionales capacitados por parte de los organismos que conceden las viviendas.

Algunos programas de vivienda también incluyen mejoras como la construcción de sanitarios en duro en planta baja. Estas viviendas son formales y están construidas con materiales locales con mejoras constructivas como cimentaciones y arriostramientos.



Viviendas formales de bajo costo evolución de las viviendas de transición, con servicios higiénicos y en terrenos viabilizados



Viviendas autoconstruidas con apoyo técnico y adquiridas gracias a programas de acceso a la vivienda modular de bajo costo

#### ESTRUCTURA

##### CIMENTACIONES

Inexistentes, madera, hormigón, o ladrillo.

##### ESTRUCTURA PRINCIPAL

Madera sobre pilotes.

##### CUBIERTA

Estructura de madera. Chapa metálica.

##### MUROS/PAREDES

Paneles de caña picada. Muros de bloque de cemento en sanitarios planta baja.

##### CONEXIONES

En ocasiones conectores metálicos entre tejado y estructura.

#### PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS RESILIENTES

- Construcción sobre pilotes para protegerse de las inundaciones y de la humedad. La elevación es pertinente para disminuir los efectos de los corrimientos de tierras.
- Los materiales flexibles pueden inclinarse y doblarse en caso de sismo, resistiendo mejor al mismo.
- La estructura ligera reduce el riesgo para las personas en caso de colapso durante un sismo.
- Viviendas de planta regular, prácticamente cuadrada, con factor de forma positivo contra los efectos de los sismos.
- Viviendas que toman en cuenta el confort térmico y la ventilación y que utilizan materiales locales poco transformados.
- En el caso de las viviendas de caña guadua mejoradas, el arriostramiento de las estructuras portantes de madera y bambú permite mejorar la resistencia a esfuerzos laterales como en el caso de corrimientos de tierra o sismos.



El suelo elevado protege de la humedad y de las inundaciones



Materiales ligeros y estructura flexible

#### DEBILIDADES CONSTRUCTIVAS

- Pudrición en la base de los pilares cuando no hay cimentación o ésta es de madera.
- A veces carecen de sistema de arriostramiento en planta baja siendo la resistencia a esfuerzos laterales muy baja en caso de sismo o corrimiento de tierra.
- En muchos casos estas viviendas están situadas en terrenos ocupados irregularmente, los cuales no están viabilizados y pueden ser peligrosos en caso de corrimiento de tierras.
- No siempre los tejados están bien anclados a la estructura principal para evitar que el viento los arranque. Las distintas chapas deben estar también unidas entre sí en las esquinas.
- Los terrenos no siempre están viabilizados careciendo de sanitarios y de sistemas de recogida de aguas perimetrales.
- Los usuarios proceden a la sustitución de los paneles de caña por bloques cuando tienen medios, generando problemas de estabilidad estructural y de seguridad en caso de sismo. Del mismo modo, se debe evitar verter hormigón sobre los pisos de esterilla pues se añade un peso innecesario sin aumentar la resistencia de la estructura. Además, las fuerzas sísmicas horizontales también aumentarán.

#### BIOClimatismo & CONFORT

- Las cubiertas de zinc empeoran la sensación térmica dentro de las viviendas. Pintar las chapas de colores claros o blanco reduce la incidencia del calor por radiación.
- Los paneles de caña picada de las paredes permiten una buena ventilación en el interior de la vivienda.
- La humedad del terreno así como los hongos, etc., no llegan a la vivienda gracias a su elevación sobre pilotes.

#### VIDA ÚTIL & MANTENIMIENTO

- Las cubiertas de zinc pueden ser más duraderas con menos mantenimiento que las de paja.
- En caso de desperfectos o colapso, es fácil reconstruirlas o sustituir elementos dañados.

#### PROCESO CONSTRUCTIVO

- Están hechas de paneles prefabricados de esterilla de caña y listones. Siete paneles bastan para producir la casa de base con dos cuartos, que será techada con chapa metálica y sobreelevada con una estructura de madera.
- Se pueden construir muy rápidamente, en cuestión de un día o dos y se pueden ampliar con el paso del tiempo.
- Gracias a su ligereza pueden ser transportadas fácilmente.
- Gracias a su sistema de elevación sobre el terreno, se pueden construir en terrenos irregulares.
- Sus ocupantes ven estas casas generalmente como refugios temporales, diseñadas para durar hasta tener los recursos necesarios para sustituirlas por viviendas "en duro".



Ausencia de arriostramientos en la planta baja



Armar una casa es muy rápido gracias al sistema de paneles prefabricados de caña picada con estructura de madera



Viviendas formales de bajo costo evolución de las viviendas de transición semifomales, con servicios higiénicos y en terrenos viabilizados



Vivienda formal «Casa de Dios», evolución de las viviendas semifomales sin servicios

## 4. HÁBITAT FORMAL INDUSTRIALIZADO

### 4.2.4. VIVIENDA FORMAL DE MATERIALES INDUSTRIALES

En gran parte estas viviendas están subsidiadas por el gobierno. Suelen ser viviendas de hormigón armado con muros de bloque de cemento y chapas de zinc en cubierta, sin gran variedad de formatos y en ocasiones con poca flexibilidad de cara a posibles ampliaciones. Este hábitat es, a menudo, poco compatible con la autoconstrucción y con la ampliación posterior de las viviendas.

#### ESTRUCTURA

##### CIMENTACIONES

Hormigón armado.

##### ESTRUCTURA PRINCIPAL

Hormigón armado.

##### CUBIERTA

Estructura de madera, acero u hormigón. Chapa metálica.

##### MUROS/PAREDES

Bloque de cemento.

##### CONEXIONES

Hormigón y acero.

#### PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS RESILIENTES



- Algunas de estas construcciones toman en cuenta el riesgo de inundaciones y se elevan sobre el terreno.
- Si se construye correctamente, una casa de bloques y de hormigón armado puede soportar las fuerzas de los terremotos.
- Al estar ubicadas en terrenos viabilizados, estas viviendas pueden tener menos riesgos en caso de corrimientos de tierra.
- Los sanitarios suelen estar incluidos en estas intervenciones.

#### DEBILIDADES CONSTRUCTIVAS



- Si se construye indebidamente y sin refuerzos, estas construcciones son peligrosas en caso de sismo. Los empujes en una pared sin refuerzo o mal armada pueden originar el colapso total o parcial, causando lesiones graves y muertes debido al gran peso.
- La posición de las ventanas de las edificaciones de hormigón armado en muchos de los ejemplos de vivienda social que vemos aquí es contraria a los principios de construcción parasísmica.
- Muchas construcciones no prevén el riesgo de inundaciones y de corrimientos de tierra y están ubicadas a ras de suelo.
- Este tipo de construcción tiene un costo generalmente superior al de viviendas de los tipos anteriores, por lo que no es accesible ni replicable por parte de los habitantes más desfavorecidos. No tiene cabida la autoconstrucción, pues deben construirlas empresas especializadas.
- A menudo no se toma en cuenta la posibilidad de ampliar la vivienda, limitando el crecimiento progresivo de las mismas que las familias suelen desarrollar.
- La corrosión del acero es habitual y debilita estas estructuras.
- El empleo de arena no lavada, así como de sal, también es habitual y debilita la estructura.



Viviendas construidas en terrenos viabilizados vs. viviendas irregulares en las lomas con riesgo en caso de corrimientos



Viviendas sociales del gobierno elevadas sobre estructura de hormigón armado



Viviendas sociales en Guayaquil



Viviendas sociales palafíticas en Esmeraldas

## 4. HÁBITAT FORMAL INDUSTRIALIZADO

#### BIOCLIMATISMO & CONFORT

- Estas viviendas tienen la ventaja de contar con sanitarios en general y de encontrarse en terrenos viabilizados.
- Los muros de bloques de cemento y las cubiertas de zinc transmiten calor por radiación al interior de las viviendas. Pintar las chapas y muros de colores claros o blanco reduce la incidencia del calor por radiación a través de las chapas.
- Los materiales poco transpirantes favorecen la presencia de altos niveles de humedad en la vivienda, aumentando la sensación de calor. Cuando no se prevé una ventilación natural que funcione u otros mecanismos de ventilación, el confort interior en estas viviendas se ve muy reducido.
- Estas casas tienen una consideración mínima o nula de las condiciones climáticas como criterios de diseño. Los sistemas de aire acondicionado y el consumo de energía pueden resolver los problemas de confort térmico, pero no son apropiados para las familias de bajos ingresos que viven en estas viviendas.

#### VIDA ÚTIL & MANTENIMIENTO

- Las cubiertas de zinc pueden ser más duraderas con menos mantenimiento que las de paja.
- Estas viviendas requieren escaso mantenimiento. Sin embargo, cuando el mantenimiento se hace necesario, éste tiene un costo en general elevado y requiere competencias técnicas que no están presentes en las familias más desfavorecidas (auto-construtores).
- Es importante en términos de durabilidad fomentar una combinación adecuada entre los materiales y técnicas constructivas locales e industriales.

#### PROCESO CONSTRUCTIVO

- Estas viviendas son objeto de un proceso constructivo complejo, que implica la participación de profesionales de la construcción, el cual no permite en gran medida la autoconstrucción. Las viviendas de caña guadua y madera mejoradas permiten en mayor grado la colaboración de los usuarios en la construcción.
- El empleo de estos materiales se ve reforzado por las entidades gubernamentales y promotores inmobiliarios de viviendas privadas, a través de la selección de sistemas prefabricados para la construcción de proyectos de viviendas sociales.
- Estos sistemas pueden suponer una solución relativamente económica para el gobierno y los promotores. Por otra parte, esta solución proporciona un “refugio” a las familias de bajos ingresos, pero no tiene en cuenta las condiciones de habitabilidad adecuadas y las tradiciones arquitectónicas.
- Para mejorar este sistema, es necesario establecer principios y estrategias que tomen en consideración factores climáticos, materiales, topografía y patrones socioculturales de diseño.



Viviendas del MIDUVI en Manta, sin consideración de los factores climáticos y culturales



Viviendas del MIDUVI en Manta, con un factor de forma negativo de cara a la resistencia frente a los terremotos



Inmueble colapsado tras terremoto en Manta



Reconstrucción de mercado en Pedernales tras terremoto



## 5. ESTRATEGIAS LOCALES DE RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

### 5.1. PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS QUE REDUCEN LA VULNERABILIDAD

- Las viviendas tradicionales están construidas con materiales ligeros de origen predominantemente vegetal. Es por ello que si estas construcciones colapsan durante un terremoto, los ocupantes no sufrirán daños o éstos serán leves.
- En caso de colapso, una nueva estructura puede ser fácil y rápidamente reconstruida usando los materiales disponibles de la casa anterior.
- Las casas elevadas sobre pilotes tienen en cuenta las inundaciones recurrentes en la zona de costa y reducen la vulnerabilidad.
- Las viviendas sobreelevadas también funcionan positivamente en caso de corrimiento de tierras.
- Es necesario preservar la inteligencia acumulada en las tradiciones constructivas para enfrentarse a las vulnerabilidades del medio y mejorar la resiliencia. Promover estas técnicas y materiales locales permitirá conservar estas tradiciones y continuar su transmisión entre generaciones de maestros y autoconstructores.



Viviendas mejoradas construidas con materiales locales



Vivienda contemporánea con materiales locales y mejoras constructivas en la parroquia Convento de Manabí

### 5.2. OTRAS ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN POST-DESASTRES

#### COOPERACIÓN COMUNITARIA Y APOYO MUTUO

- La minga (minka en quechua) es una antigua tradición de trabajo comunitario o colectivo con fines de utilidad social. Cada cual aporta su trabajo y también lo recibe cuando lo necesita. Los pobladores saben que realizando un trabajo compartido para el bien común, éste se hace más rápido y mejor. Ante la convocatoria de una minga, buena parte de la población acude al llamado, se moviliza y organiza de tal manera que el esfuerzo físico se convierte en una celebración de vida y de amor.
- Se utiliza el sistema de las mingas a menudo en la construcción de viviendas en el medio rural. Además de la vertiente social y de apoyo mutuo, es importante señalar la vertiente de transmisión de saberes constructivos que se produce en estos eventos de práctica compartida.

#### COSECHAS

- Los lugares donde se encuentran muchas casas suelen estar amenazados por las inundaciones. Por un lado, las inundaciones son perjudiciales para las casas y su entorno, pero por el otro permiten cultivar el arroz y pescar. Las viviendas sobreelevadas dan una respuesta eficaz a estas preocupaciones, ya que es necesario poder vivir cerca de los lugares de cultivo.

#### ESTRATEGIAS INSTITUCIONALES

- La mayoría de los proyectos de reducción de riesgo han tenido un enfoque local y de trabajo con la comunidad. Durante la última década, numerosos proyectos de reducción de riesgos se han implementado a nivel distrito y de municipio para el desarrollo y la planificación territorial y la gestión ambiental. Los resultados de estos proyectos produjeron importantes lecciones aprendidas.
- La respuesta a la catástrofe de las inundaciones de 2008 demostró nuevas posibilidades y capacidades en el contexto institucional actual. La respuesta a este desastre se llevó a cabo por la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos y el Ministerio de la Costa. Este último asume la dirección y coordinación de la respuesta de emergencia y recuperación. El resultado final fue un proceso exitoso que ha demostrado una gran capacidad de respuesta.

#### UNIVERSIDAD

- Existe una tendencia a recuperar los materiales y técnicas tradicionales perdidos por parte de la universidad, acaso como respuesta a la brutal ocupación de la costa del Pacífico ecuatoriano, que ha sido colonizada con estructuras convencionales de hormigón y subdivisiones de bloque de cemento, un sistema ubicuo e incuestionado, no necesariamente afín con el entorno tropical.
- Varias universidades están desarrollando proyectos específicos de recuperación de los materiales y técnicas que le son propios a la arquitectura tradicional (ULEAM-UVA, UCSG, entre otras).

## 6. OTROS RECURSOS

### 6.1. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

- ADHIKARY, N. & FRITH, O. *Bamboo: A sustainable construction material for the 21st century*. INBAR
- CABRERA, A. & SORIA, P. Eds., 2014. *Vulnerability of bamboo housing to climate change in the Coast of Ecuador*. Quito: INBAR.
- CAIMI, A., 2015. *Assessing local building cultures for resilience & development. A practical guide for community-based assessment*. CRAterre Editions.
- CAMINO SOLÓRZANO, A. M., 1998. *La vivienda en Manabí – Ecuador (Evolución y características)*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.
- CAMINO SOLÓRZANO, A. M. (Coord. ULEAM, Ecuador), SÁINZ GUERRA, J. M. (Coord. UVA, España), 2013. *Hábitat social digno, sostenible y seguro en Manta, Manabí, Ecuador*. Proyecto de Investigación, ULEAM-UVA. AECID.
- DÁVILA, M., 2007. *Desarrollo Sostenible de los Asentamientos Humanos Urbanos y Rurales*; en SEPLADES, eds.; Plan Nacional de Desarrollo 2007- 2010. Quito: Gobierno Nacional del Ecuador.
- DEFENSORÍA DEL PUEBLO. *Derecho a la vivienda en Ecuador*. Defensoría del Pueblo.
- FOSS, M., 2004. *Housing in Ecuador*.
- GUTIÉRREZ, J. A., 1976. *Structural adequacy of traditional bamboo housing in Latin America*. INBAR technical report, no. 19. International Network for Bamboo and Rattan.
- INSTITUTO LIBERTAD Y DEMOCRACIA, 2011. *Evaluación preliminar de la economía extralegal en 12 países de Latinoamérica y el Caribe: Reporte de la investigación en Ecuador*.
- KAMINSKI, S., 2013. *Engineered bamboo houses for low income communities Latin America*. Structural Engineer, v91 n10 (2013 10 01): 14-23
- NURNBERG, D., ESTRADA YCAZA, J. & HOLM, O., 1982. *Arquitectura vernácula en el litoral. Número 11 de Colección monográfica*. Guayaquil: Publicaciones del Archivo Histórico del Guayas.
- PARSONS, J. J., 1991. *Giant American Bamboo in the Vernacular Architecture of Colombia and Ecuador*. Geographical Review, Vol. 81, No. 2 (Apr., 1991), pp. 131-152. American Geographical Society.
- PERALTA GONZÁLEZ, C. M., 2004. *Arquitectura vernácula de la zona baja de la cuenca hidrográfica del Guayas: Viviendas urbanas y rurales*. Arquitecturas del Sur / Vol XXXII / Nº 46
- PONCE VALVERDE, J., 2004. *Towards a contemporary vernacular architecture: the Coast Region of Ecuador*. Texas Tech University.
- TORRES BARRERA, A. R., 2015. *Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres*. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática. Carrera de Ingeniería Civil.
- VILLOTA DÁGER, M. D., 2014. *Análisis y evaluación para la puesta en valor turística de los palafitos, vivienda vernácula en la provincia de Manabí, Ecuador*. Trabajo de Fin de Máster. Universitat Politècnica de Valencia.
- WORLD BANK, 2009. *Global Facility for Disaster Reduction and Recovery*. Global Facility for Disaster Reduction and Recovery.

### 6.2. ACTORES LOCALES Y REGIONALES

#### AUTORIDADES Y SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES

- AME (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas): <http://ame.gob.ec/ame/>
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos): <http://www.inec.gob.ec/home/> y <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- MIDUVI (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda): <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/>
- Secretaría de Gestión de Riesgos: <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/>
- Sistema Nacional de Información. Datos de apoyo estadísticos y geográficos para actuación post-seísmo: <http://sni.gob.ec/datos-ecuador>

#### UNIVERSIDADES Y CENTROS DE FORMACIÓN

- Universidad Católica Santiago de Guayaquil: <http://www2.ucsg.edu.ec/>
- Universidad Central del Ecuador: <http://www.uce.edu.ec/>
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: <http://www.uleam.edu.ec/>
- Universidad Técnica de Manabí: <http://www.utm.edu.ec/>

#### OTROS ACTORES

- Cruz Roja Ecuatoriana: <http://www.cruzroja.org.ec/>
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja: <http://www.ifrc.org/es/>
- Hogar de Cristo: <http://hogardecristo.org.ec/>
- INBAR Latinoamérica y Caribe (International Network for Bamboo and Rattan): <http://lac.inbar.int/>
- Red Proterra: <http://redproterra.org/index.php>

DOCUMENTO ELABORADO POR:  
ENRIQUE SEVILLANO GUTIÉRREZ

CON LA CONTRIBUCIÓN DE:

ANNALISA CAIMI  
SANDRA DURZO  
PHILIPPE GARNIER  
THIERRY JOFFROY  
OLIVIER MOLES  
GUILLAUME ROUX-FOUILLET  
MURIELLE SERLET

AGRADECIMIENTOS A:

MARÍA DE LOURDES ABAD RODAS  
DAVID ALEJANDRO COUSSEAU IGLESIAS  
GREGOR HERDA (UN-HABITAT)  
JULIEN HOSTA

### **CRAterre**

Maison Levrat, Parc Fallavier 2  
rue de la Buthière – BP 53  
38092 Villefontaine, Francia

Sitio web: <http://craterre.org>  
Correo electrónico: [craterre@grenoble.archi.fr](mailto:craterre@grenoble.archi.fr)  
Tel.: +33 (0)4 74 95 43 91

### **Labex AE&CC / IA**

Unité de recherche Architecture, Environnement et Cultures constructives  
ENSAG  
60 Avenue de Constantine – CS 12 636  
38 036 Grenoble Cedex, Francia

Sitio web: [aecc.hypotheses.org](http://aecc.hypotheses.org)

ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: MAYO DE 2016