

Reforzamiento progresivo para la microdensificación de viviendas y barrios autoconstruidos

La iniciativa Manzana Segura y el barrio de Año Nuevo en Comas

Ficha del proyecto

<u>Título</u>	Reforzamiento progresivo para la microdensificación de viviendas y barrios autoconstruidos <i>La iniciativa Manzana Segura y el barrio de Año Nuevo en Comas</i>
<u>Autores</u>	César Tarazona Jessica Álvarez
<u>Colaboradores</u>	Diego Vivas y Giuliana Arellano
<u>Fecha</u>	2022-2023
<u>Palabras clave</u>	Asentamientos autoconstruidos; déficit habitacional; densificación; reforzamiento estructural; vivienda autoconstruida; vivienda social; microcréditos
<u>Contacto</u>	cesar.tarazona@pucp.edu.pe

Resumen

Descripción general

La vivienda autoproducida en el Perú desempeña un papel central en el mercado de viviendas nuevas. La falta de atención a este sector ha promovido la ocupación de suelos de alto riesgo y la autoconstrucción de viviendas sin asistencia técnica, ocasionando una serie de problemas estructurales, como la vulnerabilidad sísmica. La ausencia de una política pública dirigida a la vivienda de interés social —que facilite de manera integral el acceso al crédito y a la asistencia técnica adecuada para la mejora de viviendas existentes y densificación de nuevas viviendas— contribuye con la desigualdad urbana, fragmentando el paisaje urbano y reproduciendo divisiones urbano-sociales de una sociedad ciertamente fragmentada.

La investigación propone una alternativa a la escasez de suelo urbano y al déficit habitacional en el Perú a través de la densificación de las viviendas ubicadas en barrios consolidados y autoproducidos desde 1961, en el marco de la iniciativa Manzana Segura tomando como caso de estudio el barrio Año Nuevo en el distrito de Comas, Lima, Perú. Con este objetivo se elaboran una serie de estrategias y acciones dirigidas al reforzamiento estructural

progresivo, mejora de las condiciones de habitabilidad y densificación de la vivienda autoconstruida. Estas estrategias multifuncionales, articuladas con programas de microcréditos enfocados en componentes de ampliación y reforzamiento de la vivienda autoconstruida, permitirán su intervención, transformación y adaptación en el tiempo; mejorando las condiciones de habitabilidad de las familias de escasos recursos, además de frenar o desalentar la ocupación de suelos de alto riesgo.

Preguntas de investigación

1. ¿Cómo abordar el problema de la escasez de suelo urbano y el déficit habitacional en el Perú, promoviendo el reforzamiento estructural progresivo y la densificación de la vivienda autoconstruida en barrios consolidados y autoproducidos de la ciudad?

Metodología

Se realizó la evaluación y diagnóstico a través del estudio en campo de cinco viviendas ubicadas en una manzana del barrio Año Nuevo en Comas y junto con el soporte técnico estructural del Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. Se sistematizaron los

niveles de intervención y daño, así como las patologías recurrentes, en un catálogo de análisis orientado a establecer estrategias de reforzamiento estructural progresivo para la ampliación y densificación de las viviendas estudiadas.

Objetivos

Objetivos generales

1. Incentivar el desarrollo de políticas públicas que promuevan la densificación de viviendas, en barrios consolidados y autoproducidos de la ciudad, para hacer frente al déficit habitacional.
2. Aumentar la resiliencia de las edificaciones a través de procesos participativos que promuevan el reforzamiento estructural progresivo para la densificación de la vivienda autoconstruida.
3. Contribuir con el diseño e implementación de subsidios a la vivienda social y otros vehículos financieros que reduzcan las barreras de costos de ampliación y mejoramiento de viviendas existentes.
4. Gestionar los datos y utilizar la información para atraer a los actores de la oferta (academia, público,

privado, sociedad civil) para entender mejor el funcionamiento del sector informal de la vivienda y contribuir a la construcción de barrios seguros, ecológicos, sostenibles y más inclusivos.

5. Fomentar la colaboración entre el sector público, el privado y la sociedad civil para desarrollar proyectos piloto de reforzamiento progresivo para la densificación y mejora de la vivienda autoconstruida.

Objetivos específicos

1. Establecer criterios para el diagnóstico y evaluación de vulnerabilidades de la vivienda autoconstruida, orientados a intervenciones de reforzamiento estructural progresivo.
2. Diseñar estrategias de reforzamiento progresivo vinculados a programas de microcréditos específicos, dirigidos a la ampliación y reforzamiento estructural progresivo de la vivienda autoconstruida en barrios consolidados y autoproducidos.

Uno de los retos más importantes que deben abordar las ciudades del Perú es cómo reducir el déficit cualitativo de vivienda. Se debe tomar en consideración que el 68,9 % del total de viviendas construidas no han sido asistidas técnicamente por profesionales (ENAHO, 2019). Existen actualmente unos 12,8 millones de peruanos (el 40 % de la población peruana) viviendo en unidades habitacionales con condiciones inadecuadas y riesgo permanente, lo que amplía las brechas de desigualdad urbana y vulnerabilidad social.

La actual Política Nacional de Vivienda y Urbanismo (2021) impulsa como acciones estratégicas el mejoramiento de la vivienda urbana en relación con el déficit cualitativo, así como la construcción asistida y progresiva, respondiendo de ese modo a los retos que plantea la vivienda autoconstruida por etapas. Ello abre la oportunidad de explorar alternativas de intervención viables técnica, económica y socialmente.

En este marco, la investigación plantea la pregunta: ¿Cómo abordar el problema de la escasez de suelo urbano y el déficit habitacional en el Perú, promoviendo el reforzamiento progresivo y la densificación de la vivienda

autoconstruida en barrios consolidados y autoproducidos de la ciudad?

Para ello, la investigación, resumida en este dossier, se compone de cuatro capítulos. El primero consiste en ENTENDER el proceso de consolidación progresiva, a través del análisis de cinco viviendas del barrio Año Nuevo, Comas. Posteriormente, en el segundo capítulo, se procede a EVALUAR la estructura organizativa y física de las viviendas de manera comparativa, caracterizando tipológicamente los niveles de intervención, daño y patologías. El tercero se encarga de SELECCIONAR las estrategias de reforzamiento y los sistemas constructivos adecuados para cada caso. En el último capítulo, se tiene como objetivo PROYECTAR y aplicar los sistemas de reforzamiento progresivo en una de las viviendas estudiadas.

Conscientes de la responsabilidad civil que cualquier tipo de actuación sobre la vivienda autoconstruida conlleva, la investigación propone la incorporación de nuevas crujías multifuncionales de reforzamiento que faciliten la asunción de responsabilidades técnicas y civiles de los diversos especialistas. Las crujías son una serie de piezas que pueden ir añadiéndose en el tiempo para que las

viviendas se adapten a las necesidades y requerimientos de las familias. Además, los sistemas de reforzamiento propuestos son sistemas de reducción de riesgo localizados y están orientados a mejorar el comportamiento estructural de las viviendas existentes frente a eventos sísmicos moderados. No deben entenderse como soluciones totales o definitivas para toda la vivienda.

Una manera adecuada de responder a la temporalidad de estos procesos es promoviendo el reforzamiento estructural progresivo de las viviendas por medio de la adición de crujías multifuncionales estructurales, que respondan de manera incremental a la mejora de las condiciones de habitabilidad de las viviendas, facilitando la operación técnica, económica y social sobre las mismas, garantizando su replicabilidad y escalamiento.

Reflexiones finales

1. Cualquiera de las acciones sobre la vivienda social debe entenderse como un proceso de reforzamiento estructural progresivo, el mismo que debe ajustarse a la economía de las familias y al acceso a créditos adecuados.
2. Debe promoverse la restitución, adición y/o ampliación de crujías nuevas. Es necesaria la incorporación de estancias reconocibles y seguras que garanticen un comportamiento estructural adecuado durante un eventual sismo de magnitud alta. Su concepción estructural integral y la supervisión adecuada de su construcción serán claves para su implementación.
3. Una manera adecuada de responder a la progresividad es promover el reforzamiento de las viviendas por medio de crujías multifuncionales incrementales. Con este objetivo, se propone la incorporación de sistemas de reforzamiento multifunción parciales, como una crujía típica para estancias, una crujía para la despensa y transformación de alimentos, un balcón a manera de extensión, servicios húmedos, escaleras, entre otros. En general, es necesaria una serie de aditamentos que facilite la operación técnica, económica y social para la incorporación de zonas seguras.
4. La implementación progresiva de los sistemas de reforzamiento estructural tiene como objetivo evitar la reubicación de las familias durante el proceso de obra, la reducción de costos constructivos, un mejor acceso al crédito, la estandarización y control de calidad de los sistemas constructivos, así como la reproducción en escala de los mismos.
5. El diseño de las estrategias y el predimensionamiento de los componentes de los sistemas de reforzamiento progresivo surgen del entendimiento de las crujías mínimas con las que han sido autoconstruidas las viviendas en tejidos urbanos jóvenes. El dimensionamiento de los elementos dentro de los rangos propuestos facilitará la accesibilidad y adquisición de estos dentro del mercado de materiales, promoviendo el fácil traslado y montaje en obra.
6. Se debe considerar para la implementación de las estrategias de reforzamiento:
 - a. Garantizar el funcionamiento permanente de las zonas productivas de la vivienda, sustento y fuente principal de financiamiento de las familias.
 - b. Los sistemas de reforzamiento estructural deben aplicarse, principalmente, en las zonas con mayor intensidad de uso y riesgo.
 - c. Toda intervención propuesta debe promover la ventilación e iluminación de todas las estancias privadas, comunes y públicas, en favor de la vida saludable.
7. La investigación ha tomado como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, aprobado por el Estado peruano. Sin embargo, se recomienda explorar modificaciones normativas que se ajusten a la realidad constructiva de las viviendas autoconstruidas, a fin de incorporar criterios técnicos y administrativos adecuados a los procesos de construcción progresivos.

VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

Discontinuidad estructural

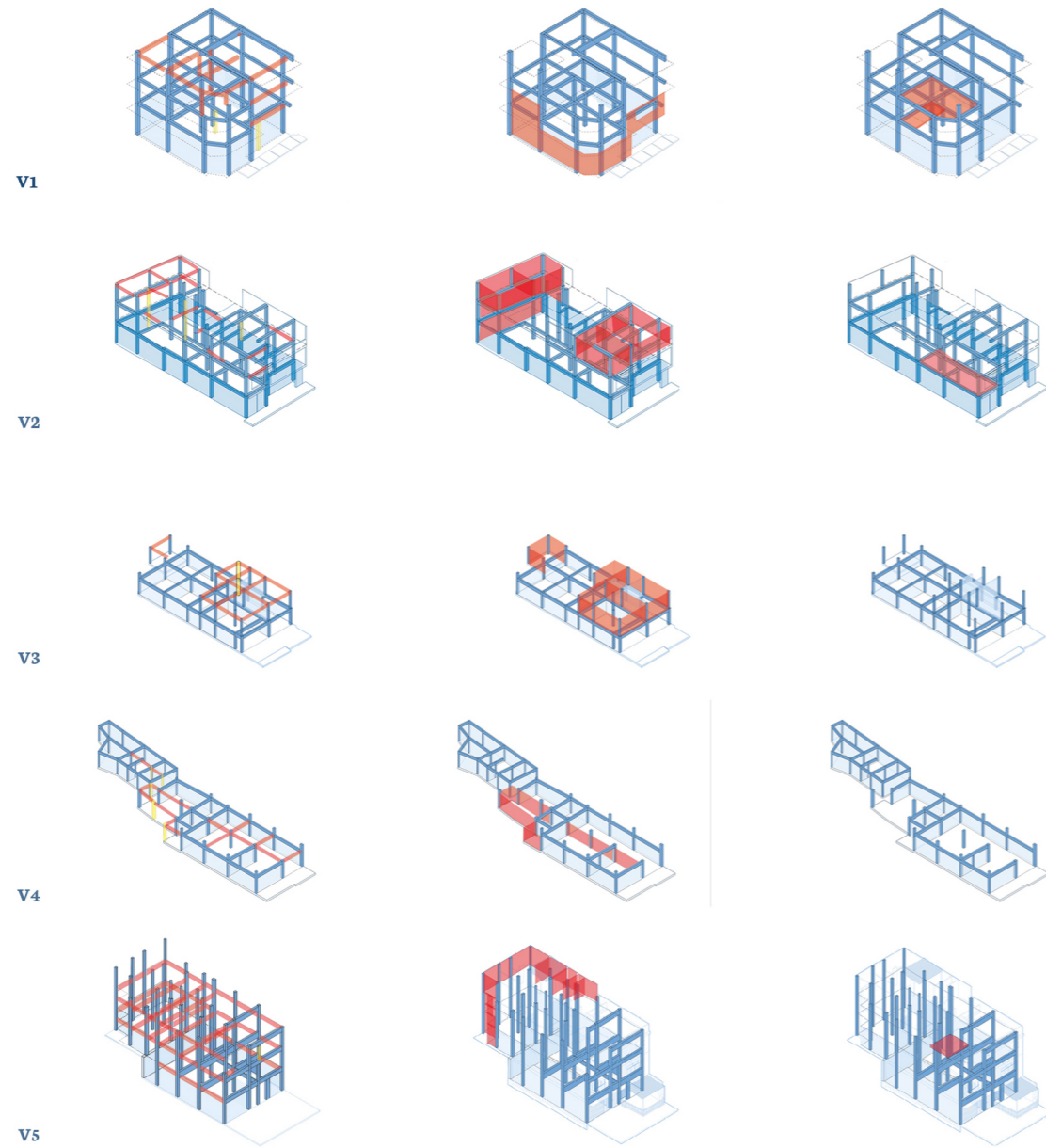
Vigas faltantes
Columnas desfasadas / faltantes

Muros no confinados

Muros de albañilería no confinados

Desprendimiento y agrietamiento en losas

Losa aligerada
Losa maciza



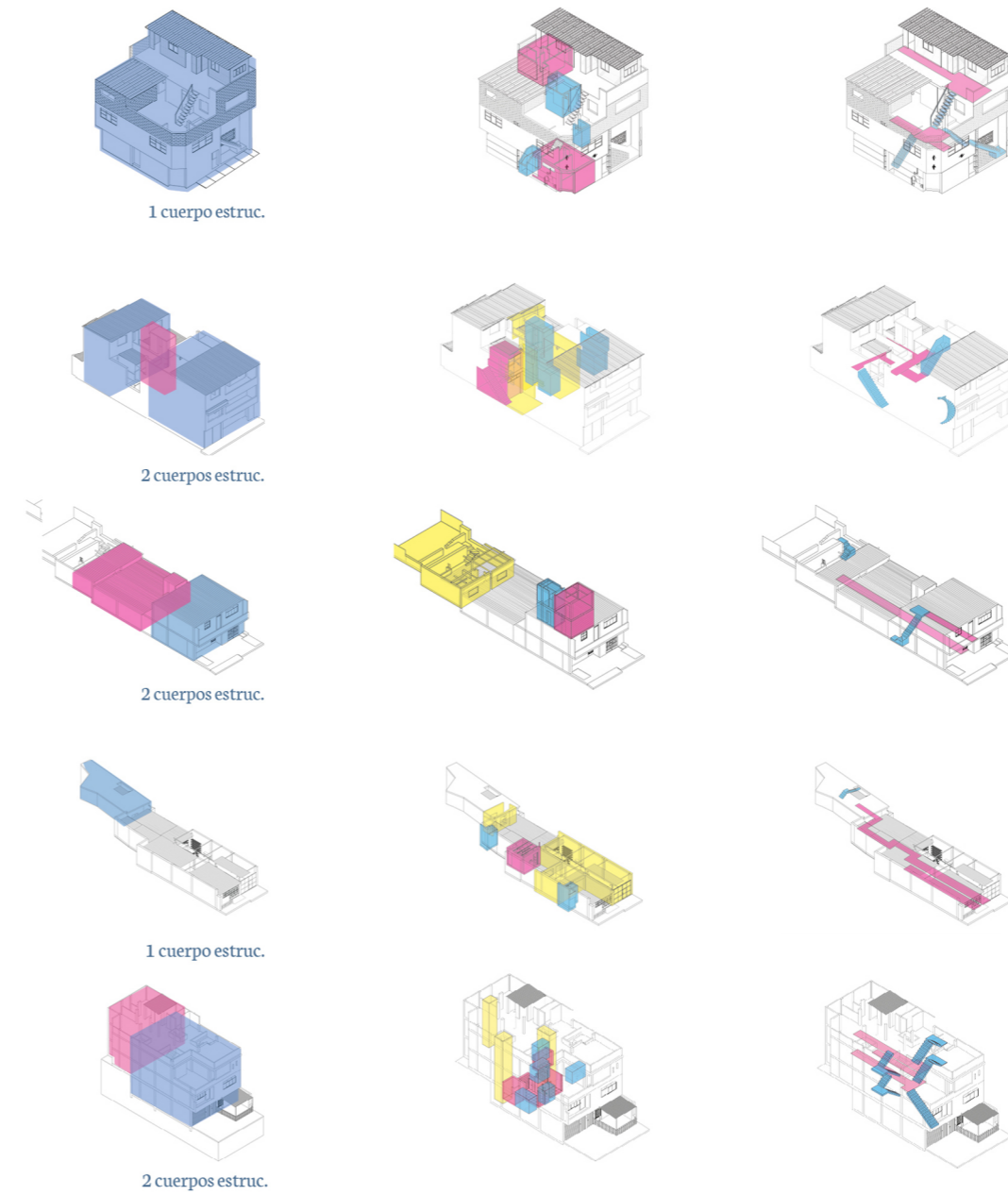
ANÁLISIS DE REGULARIDAD ESTRUCTURAL

Discontinuidad de servicios

Baño
Cocina
Patio multifunción

Discontinuidad de circulación

Escaleras
Circulación



1 Análisis de Vulnerabilidad Estructural de los cinco casos de estudio. Fuente: Elaboración propia, 2022.

△ NIVELES DE INTERVENCIÓN Y DAÑO **⊙ CRITERIOS GENERALES**

		Bajo					Medio					Alto														
		Regular 1 cuerpo estructural					Irregular 2 o más cuerpos estructurales																			
Aumento del grado de intrusión / invasividad Naturaleza de la intervención / tipo	A. Irregularidad estructural																									
		Debilitamiento de revestimiento		Nuevas losas		Muros no confinados	Discontinuidad estructural (porticos, vigas)		Pisos			Irregularidad de cuerpos estructurales (Ampliación de crujiás)														
		v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5
	B. Adición																									
		Vigas collar		Discontinuidad estructural		Juntas sísmicas	Discontinuidad de escaleras		Discontinuidad de Núcleos			Cimentación														
		v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5
	C. Inserción																									
		Estructura de losa: vigas chatas		Losas de cierre		Desprendimiento y agrietamiento en losas	Muros (en la posición original)		Pórticos			Reforma de crujiá completa					Sustracción y apuntalamiento de nueva estructura									
		v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5	v1	v2	v3	v4	v5
	D. Sustitución																									

2 Niveles de intervención y daño estructurales. Irregularidad estructural, adición, inserción y

sustitución. Fuente: Elaboración propia, 2022. Basado en «Structural typologies of derived URM-RC

buildings», en Correia, Gonçalves, Vicente, Romeu, Ferreira, Tiago, Azenha, Miguel (2019). Intervened URM buildings with RC

elements: typological characterisation and associated challenges. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-33.

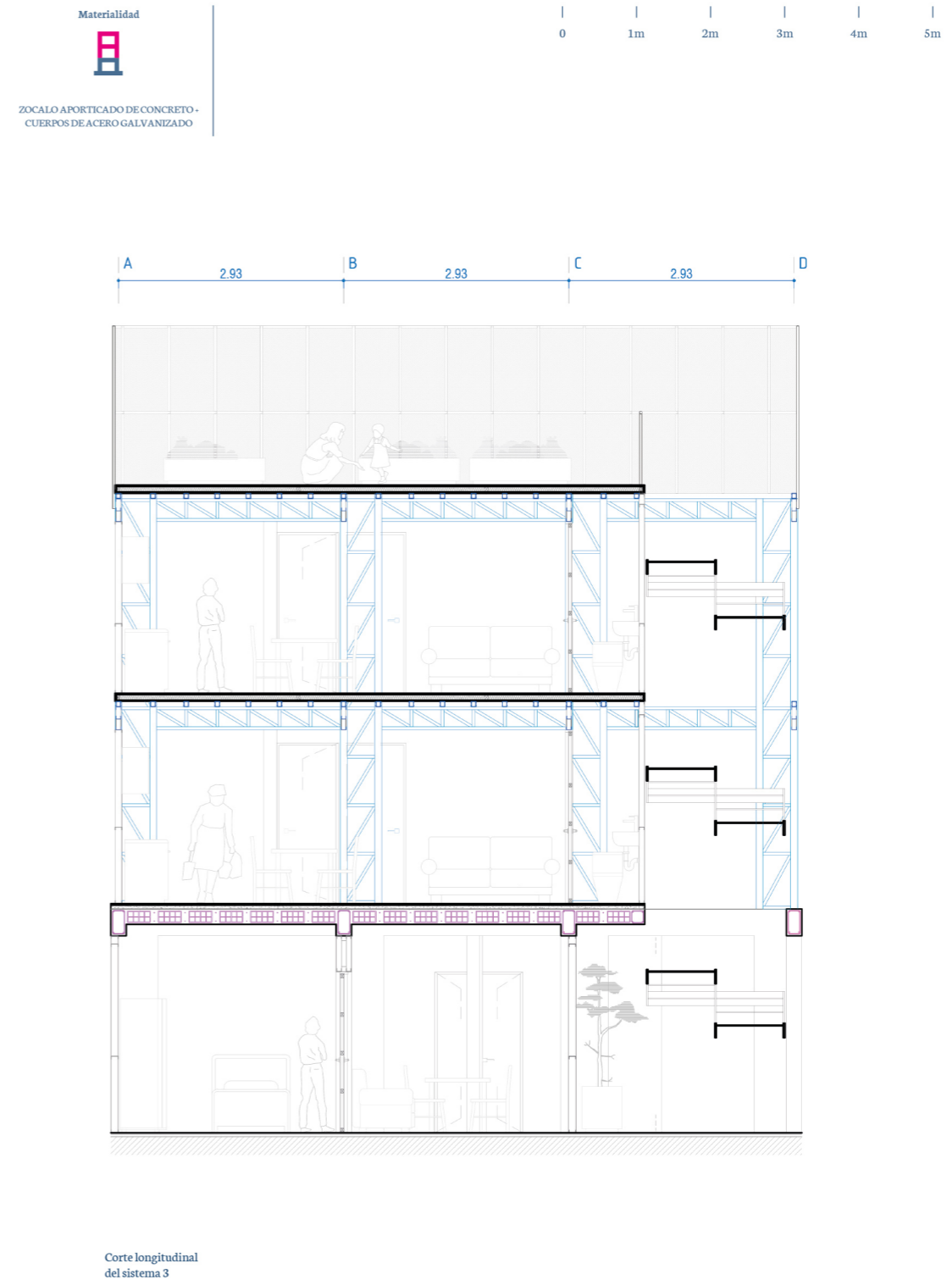
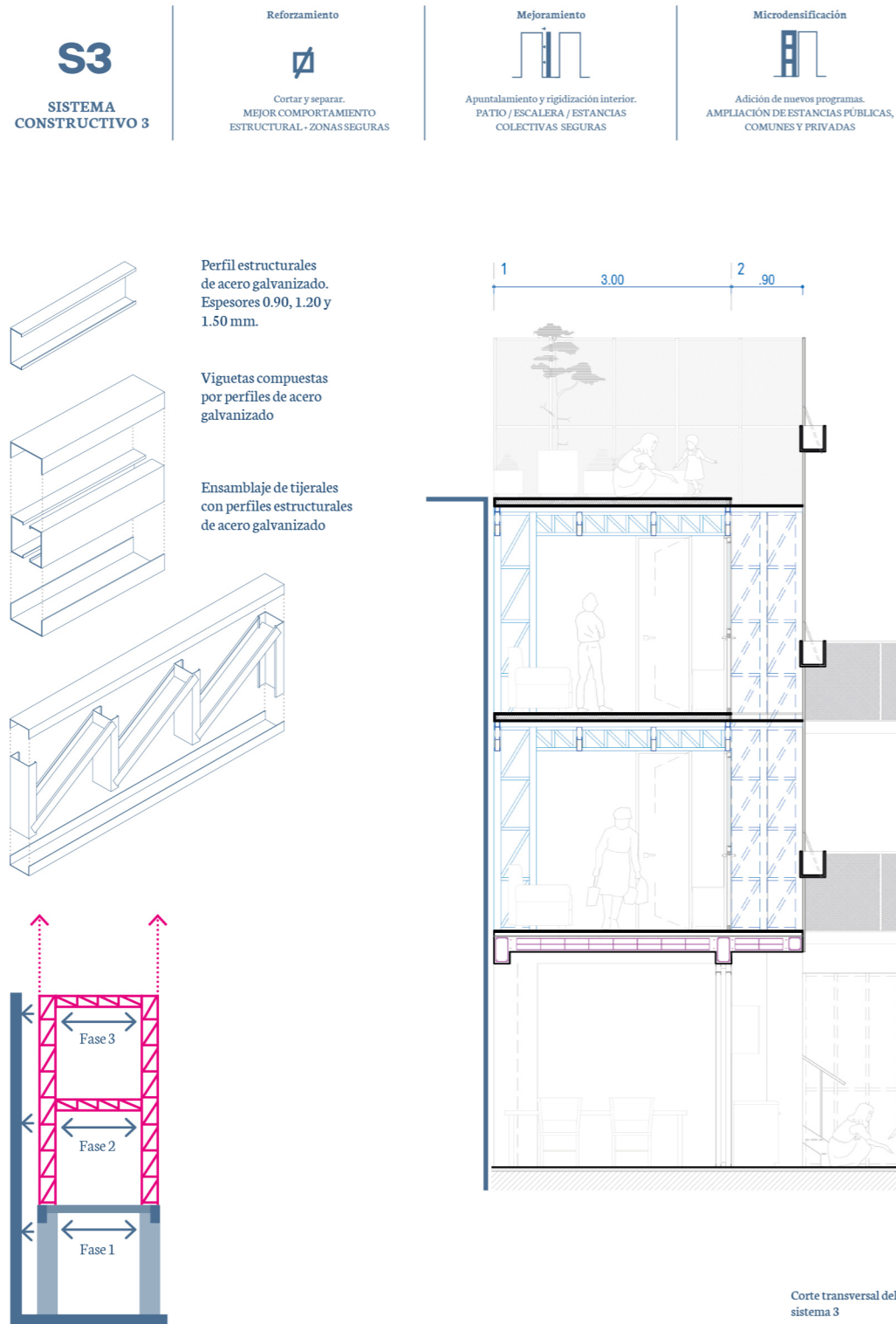


SISTEMAS DE REFORZAMIENTO PROGRESIVO



CATÁLOGO DE APLICACIÓN

		REFORZAMIENTO				MEJORAMIENTO		MICRODENSIFICACIÓN		
Componentes	Muro	Columna	Viga	Losa	Exoesqueleto	Ventilación e iluminación	Crujía multifunción	Crujías multifuncionales	Crujías multifuncionales + exoesqueleto	
	Definir cuerpo estructural				Definir patios		Definir crujía	Definir múltiple crujía	Definir crujía y exoesq.	
A. Regularidad estructural	 CORTAR Y SEPARAR MEJOR COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL - ZONAS SEGURAS				 INCREMENTAR ZONAS SEGURAS - MEJORAMIENTO DEL HABITAT		 CONCATENAR MEJORAMIENTO DEL HABITAT - MULTIFUNCIONALIDAD			
	Confinar muro	Confinar columna	Confinar viga	Confinar losa	Confinar cuerpo estructural	Patio seguro	Adición de programas	Adición múltiple de crujía	Crujía + exoesqueleto	
B. Adición (Confinar)	 PÓRICO MALLA ELECTROSOLDADA EXOESQUELETO	 ENCAMISADO	 ENCAMISADO	 REFORZAMIENTO DE VARILLAS CORRUGADAS	 ESTANCIAS COLECTIVAS SEGURAS	 PATIO / ESCALERA / ESTANCIAS COLECTIVAS SALUDABLES	 AMPLIACIÓN DE ESTANCIAS PÚBLICAS, COMUNES Y PRIVADAS	 AMPLIACIÓN DE ESTANCIAS PÚBLICAS, COMUNES Y PRIVADAS Y NUEVAS UNIDADES HABITACIONALES	 AMPLIACIÓN Y NUEVAS UNIDADES HABITACIONALES	
	Rigidizar y apuntalar muro	Rigidizar y apuntalar con columna	Rigidizar y apuntalar con vigas	Rigidizar y apuntalar losa	Rigidizar zonas seguras	Patio seguro	Insertar crujía	Insertar múltiple crujía	Insertar crujía y exoesq.	
C. Inserción (Rigidizar)	 EXOESQUELETO (ARRIOSTRE)	 COLUMNAS COMPUESTAS	 VIGAS COMPUESTAS	 EXOESQUELETO (ARRIOSTRE)	 PATIO / ESCALERA / ESTANCIAS COLECTIVAS SEGURAS	 PATIO / ESCALERA / ESTANCIAS COLECTIVAS SALUDABLES	 AMPLIACIÓN Y NUEVAS UNIDADES HABITACIONALES	 AMPLIACIÓN DE ESTANCIAS PÚBLICAS, COMUNES Y PRIVADAS Y NUEVAS UNIDADES HABITACIONALES	 AMPLIACIÓN Y NUEVAS UNIDADES HABITACIONALES	
	Nuevo muro	Nueva columna	Nueva viga	Nueva losa	Sustitución de cuerpo estructural	Nuevos vanos	Sustituir crujía	Sustituir múltiple crujía	Sustituir crujía y exoesq.	
D. Sustitución (Reemplazar)	 SUSTITUCIÓN	 SUSTITUCIÓN	 SUSTITUCIÓN	 SUSTITUCIÓN	 ESTANCIAS COLECTIVAS SEGURAS	 ESTANCIAS COLECTIVAS SALUDABLES	 SUSTITUCION Y/O AMPLIACIÓN	 SUSTITUCION Y/O AMPLIACIÓN	 SUSTITUCION Y/O AMPLIACIÓN	



4 Crujía de reforzamiento progresivo con sistema constructivo de perfiles galvanizados de espesores variables.

Desarrollo constructivo, funcional, espacial del sistema de crujía habitable. Fuente: Elaboración propia, 2022.

S3
SISTEMA 3
APLICADO

Reforzamiento
Cortar y separar.
MEJOR COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL - ZONAS SEGURAS

Mejoramiento
Apuntalamiento y rigidización interior.
PATIO / ESCALERA / ESTANCIAS COLECTIVAS SEGURAS

Microdensificación
Adición de nuevos programas.
AMPLIACION DE ESTANCIAS PUBLICAS, COMUNES Y PRIVADAS

Perfil estructurales de acero galvanizado.
89 mm x 38 mm e 1.50 mm

Viguetas compuestas por perfiles de acero galvanizado
90 mm x 90 mm e 1.50 mm

Ensamblaje de tijerales con perfiles estructurales de acero galvanizado
90 mm x 300 mm e 1.50 mm

Columna de perfiles de acero galvanizado
540 mm x 540 mm x 90 mm

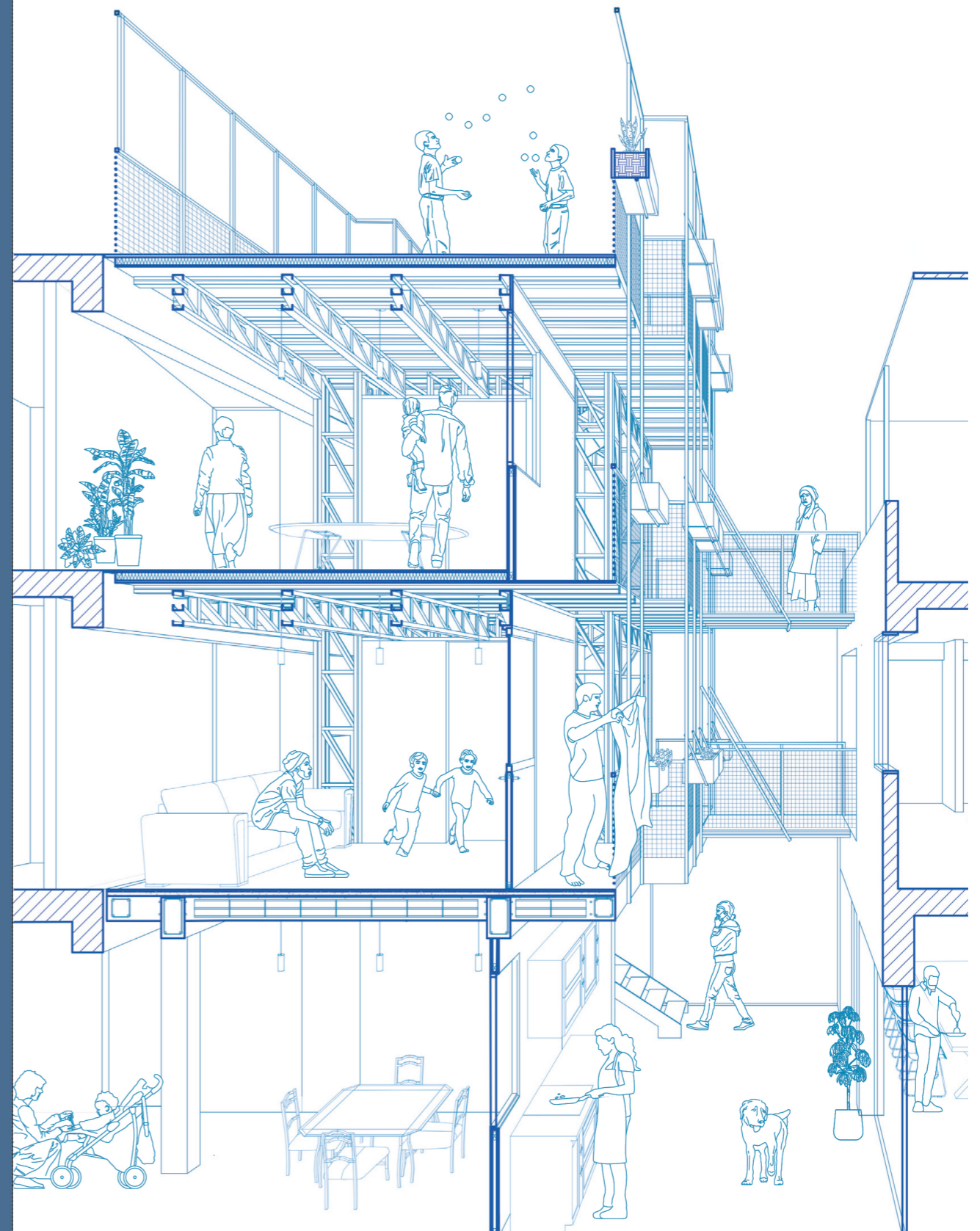
1. Columna compuesta de acero galvanizado

2. Viga compuesta de acero galvanizado

3. Viguetas compuestas de acero galvanizado

4. Paneles fenólicos con fibra de vidrio

132



5 Crujía de reforzamiento progresivo con sistema constructivo de perfiles galvanizados

de espesores variables. Desarrollo constructivo, funcional, espacial del sistema de cruja

habitable. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Bibliografía y recursos

- Amérigo, María (2003). *Satisfacción residencial: un análisis psicológico de la vivienda y su entorno*. Alianza Universidad.
- Calderón Cockburn, Julio (2009). Políticas urbanas y expansión de las barriadas, 1961-2000. En P. Vega Centeno (Editor). *Lima, diversidad y fragmentación de una metrópoli emergente* (pp. 223-254). Organización Latinoamericana y del Caribe de Centros Históricos.
- Calderón Cockburn, Julio (2012). Lanzando los dados. Las políticas habitacionales en el Perú (1990-2009). En Instituto de la Ciudad. *Políticas de empleo y vivienda en Sudamérica* (pp. 95-115). FLACSO Ecuador.
- Calderón Cockburn, Julio (2014). Techo Propio Vivienda Nueva, ¿por qué falla? *Wasi, revista de estudios sobre vivienda*, 1(1), 35-56. <https://www.revistas.uni.edu.pe/index.php/wasi/article/view/1704>
- Campbell, Angus, Converse, Philip y Rodgers Willard (1976). *The quality of American life: Perceptions, Evaluations and Satisfactions*. Russel Sage Foundation.
- Centro de Estudios y Prevención de Desastres. (2022). *Guía Práctica para reforzar viviendas en laderas*. PREDES.
- Collier, David (1978). *Barriadas y élites: de Odría a Velasco*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Correia, Gonçalo, Vicente, Romeu, Ferreira, Tiago, Azenha, Miguel (2019). Intervened URM buildings with RC elements: typological characterisation and associated challenges. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-33.
- Driant, Jean-Claude (1991). *Las Barriadas de Lima. Historia e interpretación*. DESCO.
- Espinoza, Álvaro y Fort, Ricardo (2020). *Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú*. GRADE.
- Espinoza, Álvaro y Fort, Ricardo (2017). *Inversión sin planificación. La calidad de la inversión pública en los barrios vulnerables de Lima*. GRADE.

- Espinoza, Álvaro y Fort, Ricardo. (2020). *Hacia una nueva política de vivienda en el Perú: problemas y posibilidades*. GRADE.
- Heiddeger, Martin (1994). Construir, habitar y pensar. En M. Heiddeger. *Conferencias y Artículos* (pp. 127-142). Odós.
- Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2019). *Diseño de escenario sobre el impacto de un sismo de gran magnitud en Lima Metropolitana y Callao, Perú*. PREDES.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2019). *Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO*. <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-nacional-de-hogares-enaho-2019-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica-e-inform%C3%A1tica-inei>
- Kuroiwa, Julio (2016). *Manual para la reducción del Riesgo Sísmico de viviendas en el Perú Focalizado en viviendas de material noble (albañilería) desarrolladas por autoconstrucción en los asentamientos humanos que rodean Lima Metropolitana*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Kuroiwa, Julio y Salas Peña, Joel (2009). *Manual para la reparación y reforzamiento de Viviendas de Albañilería confinada dañadas por sismos. Tipologías de daños*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo / Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ludeña, Wiley (2004). *Lima. Historia y urbanismo en cifras, 1824-1970*. Tomo I. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ludeña, Wiley (2006). Barrio y ciudad: Historiografía urbanística y la cuestión del dominio de referencia. El caso de Lima. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 1(10), 82-105. <https://www.redalyc.org/pdf/748/74801008.pdf>
- Maldonado, Ana María (2015). Las barriadas de Lima como estímulo a la reflexión urbana sobre la vivienda. Revisitando a Turner y De Soto. *Wasi, revista de estudios sobre vivienda*, 2(3), 2-20. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A53578ab9-d734-4d1c-b257-cbc81248cc4c>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021). *Política Nacional de Vivienda y Urbanismo*. <https://imp.gob.pe/es/recursos/Instrumentos%20Legales/Politica%20Nacional%20de%20Vivienda%20y%20Urbanismo%20al%202030.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE*. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Programa Reducción del Riesgo en áreas vulnerables del distrito de Independencia, provincia de Lima. (2022). *Vivienda reforzada, vida asegurada. Guía técnica para reducir el riesgo de vivienda en laderas*. PREDES.

Ramírez Corzo, Daniel y Riofrío, Gustavo (2006). *Formalización de la propiedad y mejoramiento de barrios: bien legal, bien marginal*. DESCO.

Ricou, Xavier (1988). *Huaycán, una experiencia de habilitación urbana*. Instituto Francés de Estudios Andinos.

Riofrío, Gustavo (1978). *Se busca terreno para próxima barriada. Espacios disponibles en Lima*. DESCO.

Riofrío, Gustavo (1987). *¿Qué vivienda han construido? Nuevos problemas en viejas barriadas*. Instituto Francés de Estudios Andinos.

Rodríguez, Alfredo y Sugranyes, Ana (2008). El traje nuevo del emperador. Las políticas de financiamiento de vivienda social en Santiago de Chile. En Instituto de la Ciudad. *Políticas de empleo y vivienda en Sudamérica* (pp. 47-73).

Romero Sotelo, Miguel y Romero Maldonado, Teresa (2021). *Villa el Salvador. Ciudad de las Generaciones. 1971-2021*. Universidad San Ignacio de Loyola.

Zolezzi, Mario, Tokeshi, Juan y Noriega, Carlos (2005). *Densificación Habitacional. Una propuesta de crecimiento para la ciudad popular*. DESCO. https://urbano.org.pe/descargas/investigaciones/Sistematizaciones/SIS_densificacion_habitacional.pdf

Dosieres CIAC

© De los autores, 2023

Editores

Luis Rodríguez Rivero
Gary Leggett Cahuas
Ingrid García Westphalen

Diseño gráfico

Gary Leggett Cahuas

Diagramación

Ingrid García Westphalen
Natalia Talledo Fonken

Revisión de estilo

Lucía Patsías Valle

