



**Procedimiento para el levantamiento de información
diagnóstica de patologías y procesos de mejoramiento en las
viviendas de los beneficiarios del programa “Vivienda más allá de paredes”**

Maria Jose Julio Ballesteros

Informe de semestre de industria para optar al título de ingeniero civil

Asesora interna

Yenni Mariana Ramírez Mazo, Ingeniera civil

Asesora externa

Ana Julieth Chaljub Osorio, Arquitecta

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental

Ingeniería civil

Apartadó, Antioquia

2023

Cita	(Julio-Ballesteros, 2023)
Referencia	Julio-Ballesteros, M. J., (2023). Procedimiento para el levantamiento de información diagnóstica de patologías y procesos de mejoramiento en las viviendas de los beneficiarios del programa “Vivienda más allá de paredes” [Semestre de industria]. Universidad de Antioquia, Apartadó, Antioquia, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Lina María Berrouet Cadavid.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedico este trabajo especialmente a mi mamá cuyo esmero, dedicación y reciedumbre me han enseñado a luchar por cada uno de mis proyectos, por ser el pilar de mi vida y de cada uno de mis sueños, y a mi papá por confiar y acompañarme a correr tras esta meta.

A mis hermanos por su apoyo indispensable y por creer en mí, en especial a Angelita por hacer de mi sueño también el suyo y a Deisy por ser mi otra mamá.

Agradecimientos

Doy gracias a Dios que en la inmensidad de su amor me concede este sueño, a mis padres por su apoyo y confianza, a mis hermanas por ser de gran ayuda durante este proceso y cada uno de esos allegados que de una u otra forma fueron parte de este proceso.

Agradezco también a la Universidad de Antioquia por haberme brindado durante todo este tiempo un espacio agradable, en el cual adquirí más que solo conocimientos académicos, a todos los profesores que aportaron a mi proceso de aprendizaje y a cada compañero que hizo más ameno mis días, especialmente a Roberto y a Neider por su apoyo incondicional.

Finalmente, gracias a mi asesora por la dedicación y guía que me regalo durante el desarrollo de este trabajo, y a Fundación Greenland por permitirme fortalecer y enriquecer mis conocimientos y por disponer de un equipo de trabajo maravilloso, cálido y lleno de mucho amor.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1 Objetivos	12
1.1 Objetivo general	12
1.2 Objetivos específicos	12
2 Marco teórico	13
3 Metodología	22
4 Resultados y análisis	26
6 Conclusiones	69
Referencias	70
Anexos	72

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Formato de inspección técnica</i>	41
Tabla 2 <i>Formato nuevo diligenciado</i>	50
Tabla 3 <i>Existencia de columnas</i>	51
Tabla 4 <i>Existencia de vigas</i>	51
Tabla 5 <i>Estado de cubierta</i>	52
Tabla 6 <i>Estado de muros</i>	52
Tabla 7 <i>Patologías encontradas</i>	56

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Elementos de la estructura de una vivienda (a)	15
Ilustración 2 Elementos de la estructura de una vivienda (b)	15
Ilustración 3 Cubierta con tejas	17
Ilustración 4 Búsqueda Scopus (a)	28
Ilustración 5 Búsqueda Scopus (b)	29
Ilustración 6 Búsqueda Redalyc	30
Ilustración 7 Ejemplos de malas prácticas constructivas	31
Ilustración 8 Microsoft Bing	32
Ilustración 9 Sismicidad de municipios asistidos	32
Ilustración 10 Espesores de muros estructurales	33
Ilustración 11 Espesor mínimo de losas	34
Ilustración 12 Búsquedas Icontec	34
Ilustración 13 Búsqueda en el navegador	35
Ilustración 14 Información del empleado	37
Ilustración 15 inventario de la vivienda	39
Ilustración 16 Estado general de la vivienda	40
Ilustración 17 Observación (a)	43
Ilustración 18 Observación (b)	43
Ilustración 19 Observación (c)	43
Ilustración 20 Observación (d)	44
Ilustración 21 Observación (e)	44
Ilustración 22 Observación (f)	44
Ilustración 23 Observación (g)	45
Ilustración 24 Observación (h)	45
Ilustración 25 Información del empleado diligenciada.	46
Ilustración 26 Inventario de vivienda diligenciado	47
Ilustración 27 Estado general de la vivienda diligenciado.	49
Ilustración 28 Presencia de columnas	52
Ilustración 29 Porcentaje de viviendas con vigas	53
Ilustración 30 Distribución de porcentaje de estado de cubierta	55
Ilustración 31 Distribución de porcentaje de estado de muros	56
Ilustración 32 Porcentaje de patologías encontradas	57
Ilustración 33 Informe (a)	58

Ilustración 34 Informe (b)	59
Ilustración 35 Informe (c)	60
Ilustración 36 Informe (d)	61
Ilustración 37 Informe (e)	62
Ilustración 38 Informe (f)	63
Ilustración 39 Evidencias del manual (a)	64
Ilustración 40 Evidencias del manual (b)	65
Ilustración 41 Evidencias del manual (c)	66
Ilustración 42 Evidencias del manual (d)	67

Resumen

Urabá es una región que se caracteriza por sus cultivos de bananos, por lo cual existen distintas empresas dedicadas a su producción, entre ellas se encuentra Banacol, empresa que produce y comercializa banano, entre otras frutas tropicales. Banacol le apuesta al desarrollo de las comunidades con las que interactúa, por eso creó su propia fundación llamada Fundación Greenland en la que cuentan con un área de vivienda que ejecuta proyectos como el fondo paritario, el cual es encargado de ofrecer créditos para viviendas a sus empleados.

Con el fin de optimizar los procesos de la aprobación de créditos y en busca de realizarlos con mayor agilidad, en este trabajo se normalizó el procedimiento para el levantamiento de información diagnóstica de patologías y respectivos procesos de mejoramiento en las viviendas de los beneficiarios de la Fundación Greenland. Para lograrlo se consultaron normativas de construcción y manuales de mantenimiento de vivienda que permitieron definir los criterios de estudio, posteriormente se realizaron visitas y se sistematizaron las observaciones halladas para obtener los patrones de tendencia. Los resultados obtenidos permitieron determinar que patologías se presentaban en las viviendas y el estado del sistema estructural de estas, aspectos que al ser analizados dieron evidencia de que el mayor porcentaje de las viviendas carece de un buen sistema estructural. Finalmente, y en aras de mitigar las malas prácticas constructivas se elaboró un manual técnico constructivo dirigido a constructores empíricos.

Palabras clave: Procedimiento diagnóstico, mejoramiento de viviendas, patologías estructurales, manuales constructivos, Fundación Greenland.

Abstract

Urabá is a region well known due to their plantations of bananas, and among the companies dedicated to bananas production, you can find Banacol. Banacol is a company that produces and commercializes bananas and other tropical fruits. They are committed to the development of the communities they interact with, for this reason Banacol created their own foundation, called “Greenland Foundation”, which has a housing area that execute projects as a housing program with a parity fund that offers housing loans to its employees.

In order to optimize its credit approval processes and seeking to carry them out more efficiently, this project standardized the procedure for gathering diagnostic information on housing pathologies and its corresponding improvement processes for the beneficiaries of Greenland Foundation. To achieve this, construction regulations and housing maintenance manuals were consulted. And these allowed the definition of study criteria. Subsequently, visits were made, and observations were systematized to identify trend patterns. The obtained results helped to identify and to assess the housing pathologies and the condition of their structural systems. These aspects provided evidence that the highest percentage of the houses lacked a solid structural system. Finally, in an effort to mitigate poor construction practices, a technical construction manual, specifically aimed at self-taught builders, was elaborated.

Keywords: Construction procedure, housing improvement, structural pathologies, construction manuals, Greenland Foundation.

Introducción

El banano es el producto más exportado y el más importante del sector agrícola en Colombia (Semana, 2022), una de las zonas en la que más se concentra su cultivo es en Urabá, una región que se ha caracterizado a lo largo de los años por tener un suelo fértil para la siembra del banano, lo cual le ha permitido a las empresas de la región tener una alta comercialización de banano, convirtiéndose esta en una actividad que genera un aporte significativo en la economía y el desarrollo de la zona dado que las empresas bananeras son generadoras de miles de empleos directos e indirectos para la comunidad (Restrepo, 2017).

Actualmente son varias las empresas dedicadas a la producción y exportación de banano en la región, una de ellas es Banacol, la cual lleva 43 años en el mercado impulsando el desarrollo (Arias, 2020), esta es una empresa que a lo largo de los años no solo se ha enfocado en crecer a nivel de producción, sino que también se han ido consolidando como una compañía integral que brinda oportunidades a sus empleados y vela por su calidad de vida. En pro de lograr ese objetivo crearon FGL-Fundación Greenland, la cual está enfocada en el desarrollo de cuatro pilares que son ámbito social, salud, deporte y vivienda (Greenland, n.d). Cada área se encarga de diferentes actividades según le corresponda.

El área de vivienda cumple con varias funciones a nivel de obras y estructuras, uno de sus objetivos primordiales es apoyar a sus empleados en la obtención de una vivienda o el mejoramiento de esta, y para ello cuentan con un proyecto que les ofrece a sus trabajadores un crédito. Esta área ha desarrollado proyectos de manera satisfactoria en los diferentes municipios de la zona de Urabá, a pesar de que en ocasiones se presentan retrocesos en el proceso debido a que en las casas postuladas se presentan patologías que no son fáciles de atender cuando se cuenta con mano de obra no calificada.

Dada la condición anteriormente expuesta en el desarrollo de este trabajo se definió un procedimiento estándar para la recolección de datos en campo, el cual se empleó al momento de realizar las visitas para conocer las condiciones físicas en las que se encontraba cada vivienda y cuáles eran las patologías presentes en caso de que las hubiera. La información obtenida permitió

generar una base de datos con la que se identificaron las características que prevalecen en las casas y las patologías más frecuentes.

Finalmente, los resultados arrojados por la base de datos en conjunto con la bibliografía consultada para la ejecución del trabajo fueron el insumo para la elaboración de un informe entregado a la fundación y un manual técnico dirigido a maestros de obra y oficiales empíricos que se dispongan a ejecutar proyectos para los empleados postulados a créditos de vivienda en FGL-Fundación Greenland.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Normalizar el procedimiento para el levantamiento de información diagnóstica de patologías y respectivos procesos de mejoramiento en las viviendas de los beneficiarios del programa de vivienda “Vivienda más allá de paredes” de la fundación Greenland.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar los criterios a cumplir para los elementos del sistema de carga y los no estructurales de una vivienda.
- Estandarizar los criterios a tener en cuenta a la hora de realizar el diagnóstico de los domicilios a visitar.
- Inventariar las condiciones físicas y aspectos complementarios a la integridad de las viviendas visitadas.
- Sistematizar y organizar la información levantada en las visitas de campo.
- Determinar patologías de mayor frecuencia y posibles soluciones para las viviendas beneficiarias.
- Brindar un registro completo de diagnóstico de visitas domiciliarias asignadas y su respectivo análisis.
- Elaborar manual técnico ilustrativo de los procedimientos dirigido a maestros de obras.

2 Marco teórico

- Generalidades del programa "Vivienda más allá de paredes":

Banacol es una empresa de la región de Urabá, que se dedica a la producción y comercialización de banano, plátano, plásticos, cartón corrugado y al mercadeo de insumos agroindustriales (Banacol, n.d.), esta hace presencia en un área considerable de Urabá y emplea la mano de obra de miles de trabajadores. Con el fin de aportar a la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones vulnerables con las que interactúa, Banacol creó una fundación que en sus orígenes se conocía como Corbanacol y actualmente su nombre es FGL-Fundación Greenland (FGL, n.d.). FGL realiza un acompañamiento a distintas comunidades y familias de la región por medio del desarrollo de cuatro pilares orientados a la salud, deporte, ambiente social y vivienda.

El último de estos pilares ofrece el programa de "Vivienda más allá de paredes", que consiste en lograr que las familias tengan un espacio seguro y saludable, apostando no solo a las viviendas sino también a la adecuación de los espacios que forman parte de sus entornos (Greenland, n.d.). Los recursos usados para la adecuación de entornos son una inversión social; sin embargo, los destinados para las viviendas se obtienen a través de un fondo paritario formado por convenciones colectivas que aporta la empresa según las hectáreas de banano sembrado (Corbanacol, 2013). Con los recursos de este fondo, se estudia la aprobación de un crédito para la construcción, mejoramiento compra o legalización de vivienda en los municipios de Chigorodó, Apartadó, Carepa y Turbo.

El procedimiento de evaluación del crédito inicia con una visita de diagnóstico visual en la cual se identifica el estado de la vivienda y se realiza una recolección de datos acerca de las condiciones de la cubierta, los muros, el piso, los elementos estructurales, entre otros aspectos más. Debido a que en Colombia aún no se cuenta con una guía normativa para realización de diagnósticos de viviendas y que las existentes han sido elaboradas por instituciones encargadas de otorgar subsidios de vivienda para sus fines específicos (por ejemplo, ISVIMED y COMFAMA), la fundación diseñó su propio formato de diagnóstico basado en las exigencias para la construcción.

Los datos recolectados en los diagnósticos son el insumo de estudio para el comité paritario, encargado de determinar si el solicitante cumple las condiciones favorables para el crédito, y ante su disposición afirmativa se procede a llevar a cabo una nueva visita con el fin de confirmar y puntualizar las patologías o fallas presentes en el domicilio, así como verificar la suficiencia del presupuesto aprobado en el crédito o determinar los ítems para los que el presupuesto es suficiente. En caso de que el crédito sea para construcción desde cero o legalización de predio, no se requieren los pasos anteriores.

Cuando el crédito es para construcción y mejoramiento, el beneficiario tiene la posibilidad de sugerir un oficial de obra y la empresa se encarga de evaluar que este cumpla con ciertos criterios de seguridad y que cuente con un comprobante o certificación de que tiene conocimientos en el ámbito constructivo, si la revisión de cumplimiento de condiciones es positiva se realiza la contratación y se inicia una supervisión parcial obligatoria con el objetivo de constatar que la obra se ejecute según lo pactado, ya que los desembolsos del contratista se hacen de acuerdo con el avance de su trabajo.

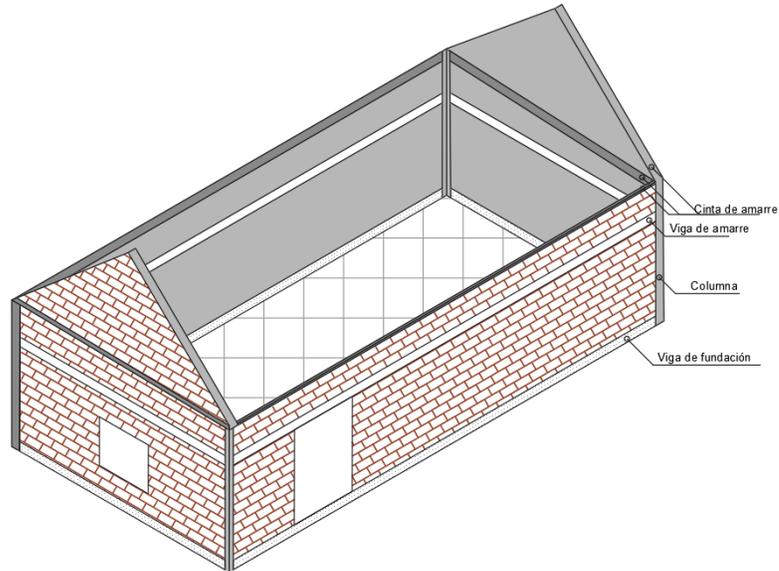
Los créditos otorgados para vivienda han aportado a mejorar la calidad de vida de varias familias. Sin embargo, en ocasiones se presentan dificultades con los procesos constructivos empleados por los oficiales, procesos que se ejecutan de acuerdo con la necesidad que tenga la familia y bajo el criterio del contratista, esto se debe a que en la actualidad en Colombia no se cuenta con normativas específicas que rijan los procesos de mejoramientos de viviendas y los documentos y manuales de mejoramiento que se encuentran son los elaborados para fines particulares por alcaldías y entidades encargadas de otorgar subsidios de viviendas.

• Generalidades de las viviendas:

Una vivienda se encuentra compuesta por elementos estructurales y no estructurales, dentro de los estructurales se encuentran las cimentaciones, columnas, vigas, muros y cubiertas como se muestra en la **Ilustración 1** e **Ilustración 2**, mientras que en los no estructurales están incluido los acabados y demás elementos estéticos de la vivienda.

Ilustración 1

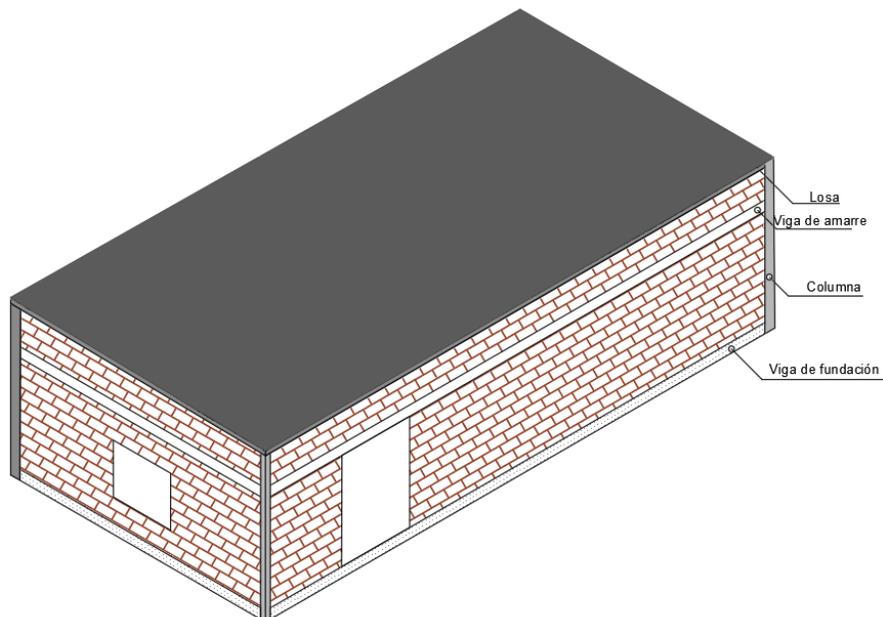
Elementos de la estructura de una vivienda (a).



Nota. Elaboración propia

Ilustración 2

Elementos de la estructura de una vivienda (b).

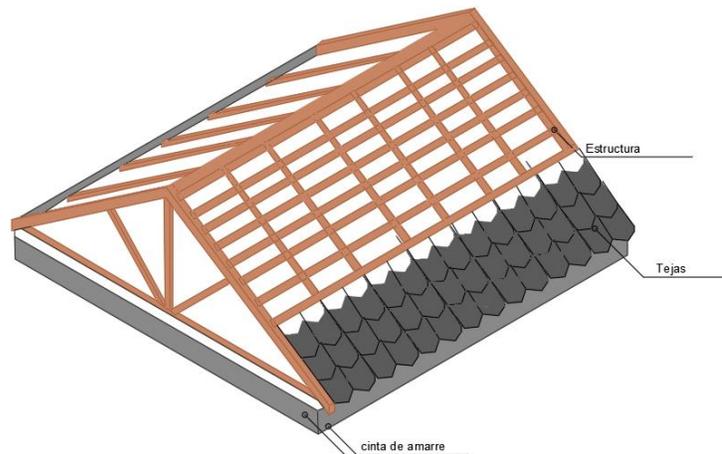


Nota. Elaboración propia.

- Cimentaciones: Las cimentaciones son la base de la estructura por lo cual se encuentran implantadas en el suelo, son de concreto reforzado y transfieren al suelo las cargas que reciben de las columnas (Ministerio de Ambiente, 2010).
- Columnas: Son elementos verticales reforzados ubicados en medio y en las esquinas de los muros, y a su vez transmitidas por las vigas (Ministerio de Ambiente, 2010).
- Vigas: Son elementos horizontales reforzados y existen vigas de fundación que son parte de la cimentación o vigas de amarre encargadas de amarrar a diferentes niveles los muros de una edificación (Ministerio de Ambiente, 2010).
- Muros: Existen muros estructurales o de carga cuya función es resistir además de su peso propio otras cargas verticales y muros divisorios que son aquellos que no soportan más que su peso propio (Ministerio de Ambiente, 2010).
- Cubiertas: Son las encargadas de cubrir la parte superior de las edificaciones (Alvarez, 2019), existen varios tipos de cubiertas, las más usadas son dos tipos.
 - Losas o placas: Construidas en concreto (**Ilustración 2**) con una inclinación casi imperceptible y usadas cuando la vivienda tiene más de un piso (SENA, 1991).
 - Cubiertas inclinadas: como su nombre lo indica son inclinadas, en la **Ilustración 3** se observa que para su correcto funcionamiento se componen de, viga cinta que es un elemento suplementario de la viga de amarre, la estructura que es la encargada de soportar las tejas y finalmente las tejas (SENA, 1991).

Ilustración 3

Cubierta con tejas.



Nota. Elaboración propia.

• Patologías comunes en las viviendas:

Desde el ámbito de la construcción las patologías hacen referencia a las lesiones o problemas que se pueden presentar en una edificación o alguna parte de ella. Debido a la variedad de materiales empleados para la construcción de una edificación, se pueden presentar diversas patologías que de forma general se clasifican en patologías físicas, químicas y mecánicas (Broto, 2006).

Patologías físicas: son causadas por fenómenos físicos y entre ellas están las indicadas a continuación.

- **Humedad:** se genera por la presencia excesiva de agua y se puede dar por medio de capilaridad cuando el agua procedente del suelo asciende por los elementos verticales o por filtración cuando el agua procedente del exterior afecta el interior de la vivienda a través de la fachada y la cubierta.

Otro tipo de humedad existente es la causada por medio de condensación y se produce cuando la temperatura del vapor de agua en el interior de un espacio entra en contacto con el vapor de aire del exterior y este tiene menor temperatura.

- Suciedad: es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de la construcción (Broto, 2006).

Patologías químicas: generalmente son causadas por la presencia de sales o ácidos que afectan la durabilidad de la estructura, ejemplo de ellas se listan a continuación.

- Eflorescencia: sucede cuando el agua arrastra hasta la superficie las sales presentes en los materiales de construcción y una vez en la superficie el agua se evapora y las sales se cristalizan dando la impresión de ser manchas en la pared (Broto, 2006).
- Moho: son plantas microscópicas que suelen estar presentes en materiales porosos y desprenden sustancias químicas que cambian el aspecto de la superficie (Broto, 2006).

Patologías mecánicas: también se producen por fenómenos físicos, pero debido a su importancia y el desgaste que producen en la estructura se les clasifica como un grupo aparte. En ellas se pueden evidenciar las indicadas como sigue.

- Grietas: hace referencia a las aperturas longitudinales presentes en algún elemento de la estructura y generalmente se producen porque el elemento fue sometido a una carga para la cual no fue diseñado o por asentamientos en el suelo en el caso de los muros (Broto, 2006).
- Deformaciones: se refiere a las variaciones a nivel físico que se presenta en un elemento estructural debido a la cargas que este debe soportar (Broto, 2006).

La ingeniería ha desarrollado distintas modalidades de intervención para una patología y se muestran a continuación.

- Reparación : busca recuperar el estado y utilidad del elemento afectado mediante tres pasos (Broto, 2006), primero se consulta acerca de la definición física correspondiente al elemento a intervenir, luego se lleva a cabo un inventario de daños que consiste en la recolección, registro y sistematización de la información obtenida acerca de los elementos existentes y sus características (Monjo & Maldonado, 2001), finalmente se realiza un diagnóstico que permite definir las acciones que se llevarán a cabo para solucionar el problema.
- Restauración: se usa cuando se trata de la conservación de un objeto arquitectónico o decorativo (Broto, 2006).
- Rehabilitación: es un proceso mas complejo que se realiza cuando la edificación tendrá un cambio de uso y contiene de forma implícita reparación y restauración (Broto, 2006).
- Preventivo: Consiste en medidas que buscan eliminar las causas de las patologías (Broto, 2006).

• Generalidades del proceso:

Para determinar el proceso a llevar a cabo en la ejecución de una obra constructiva existen normativas de construcción en las cuales está establecido cómo se debe o no ejecutar una obra y bajo que medidas realizar las respectivas intervenciones a viviendas existentes. Entre las normas destacadas en Colombia se tiene la Norma Sismorresistente, Norma Técnica Colombiana, adicionalmente se tienen manuales de mantenimiento y manuales técnicos de procesos constructivos.

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10, tiene por objetivo establecer las reglas que debe cumplir una construcción para responder de forma favorable ante un sismo (Ministerio de Ambiente, 2010), la NSR-10 consta de 11 capítulos, cada uno de ellos con un enfoque particular perteneciente al campo del diseño y la construcción de una obra.

- Título A: contiene los “requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente”(Asociación Colombiana de Ingeniería, 2010) y brinda una orientación acerca del tipo de zona a nivel sísmico donde estará ubicada la construcción a ejecutar.

- Título B: contiene los requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones con respecto a las cargas que deben emplearse en su diseño, diferentes a las fuerzas o efectos que impone el sismo (Ministerio de Ambiente, 2010).
- Título C: proporciona los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de elementos de concreto estructural de cualquier estructura construida según los requisitos del NSR-10 (Ministerio de Ambiente, 2010).
- Título D: establece los criterios básicos que deben cumplir la mampostería y los diferentes elementos que la conforman, garantizando así una mayor seguridad en la obra (AIS, 2010).
- Título E: está directamente enfocado a la construcción sismorresistente de viviendas de uno y dos pisos, que son el objeto de estudio en este trabajo (Ministerio de Ambiente, 2010).
- Título F: contiene especificaciones para estructuras de acero.
- Título G: establece los requisitos de diseño estructural para edificaciones de madera.
- Título H: define los criterios para realizar estudios geotécnicos.
- Título I: contiene que intervenciones se deben hacer a una edificación y quien las hace.
- Título J: describe las acciones para evitar un incendio.
- Título K: presenta criterios y requisitos adicionales a los correspondientes a los demás títulos.

La Norma Técnica Colombiana NTC, corresponde a normativa de diferente tipo y categorías que definen como llevar a cabo una actividad dada, desde el ámbito de la ingeniería civil, dentro de la amplia variedad de especificaciones ofrecidas en este compendio, algunas de las usadas en el campo de la construcción se tienen las siguientes:

- NTC 4026: establece los requisitos para unidades de mampostería, perforadas o macizas de concreto, elaboradas con cemento Pórtland, agua y agregados

minerales con la inclusión o no de otros materiales, aptos para elaborar mampostería estructura (Icontec, 1997).

- NTC 3459: determinar el método para establecer por medio de ensayos, si el agua es apropiada para la elaboración de concreto (Icontec, 2001).

En lo que respecta a los manuales mantenimiento, estos hacen una recopilación de procesos constructivos tanto en materiales como en técnicas de construcción y se deben actualizar cuando la norma que los rija realice cambios (Camilo et al., 2009). Existen distintos tipos de manuales de mantenimiento, los dos principales son:

- Preventivo: implica la realización de tareas de mantenimiento programadas sin que aún se hayan producido daños que impidan el correcto funcionamiento de alguna de las parte de la vivienda (Agencia Nacional de Vivienda, n.d.). Un ejemplo es cuando se considera que la impermeabilización realizada a unas tejas ya cumplió su ciclo y se impermeabilizan nuevamente sin haber presencia de humedad aún.
- Correctivo: se refiere a las acciones que se realizan cuando ya existe un daño en la edificación (Agencia Nacional de Vivienda, n.d.) tales como impermeabilizar muros debido a presencia de humedad.
- Periódico: Se realiza después de un periodo de haber finalizado una obra (SENA, 1991).
- Predictivo: Inspecciona el estado operativo de las instalaciones, para evitar fallos (EUROINNOVA, n.d.).

Los manuales técnicos varían según el tipo de construcción de la que se hable y garantizan el cumplimiento de las normas, estándares y requisitos de ingeniería que le corresponden a dicha obra (Carin et al., 2018). Dentro de los manuales destacados que aplican para Colombia con énfasis en viviendas se tienen.

- El manual de mantenimiento para el mejoramiento de vivienda saludable construido por la Alcaldía de Medellín (ISMIVED, 2020).

- El manual de construcción evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería (AIS, 2001).

3 Metodología

Para la realización de este proyecto y el cumplimiento de sus objetivos se ejecutaron varias actividades que consistieron en consultar información útil para adquirir los criterios usados al momento de impartir un concepto técnico acerca del estado de los domicilios que serían asistidos, posteriormente se realizaron las visitas de las cuales se obtuvo información que fue registrada y analizada para determinar los patrones reflejados por las condiciones presentes en las viviendas, finalmente se le presentó a la fundación un informe con los resultados obtenidos y un manual técnico dirigido oficiales empíricos. Las actividades realizadas se detallan a continuación.

Etapas I: Preparación de material para realización de visitas diagnósticos.

Consulta de bibliografía referente a los criterios estructurales o de mejoramiento con los que debe contar una vivienda.

Con el fin de identificar los criterios obligatorios o sugeridos para la construcción de viviendas se consultaron diferentes bases de datos y documentos normativos que aplican para Colombia, las bases de datos consultadas fueron Google académico, recursos de información digital, el repositorio de la UdeA entre otros más, para filtrar la información se empleó principalmente la conjunción “y” acompañada de palabras claves tales como manual, construcción, vivienda y mejoramiento. Entre las búsquedas realizadas se incluyó la NSR-10, la NTC y documentos que exponen metodologías para la realización de mantenimiento a las estructuras.

Selección de criterios a establecer para el desarrollo del diagnóstico en las viviendas.

Los aspectos seleccionados para ser inspeccionados en los domicilios visitados durante el desarrollo de este trabajo se escogieron teniendo en cuenta dos aspectos principales, el primero de ellos fue el formato de ficha técnica para la realización de visitas existente en el área de vivienda,

en el cual se encuentran establecidas las condiciones técnicas que el fondo evalúa para la aprobación de los créditos y como segundo la información filtrada a partir de las consultas realizadas teniendo en cuenta que las casas estudiadas eran de máximo dos pisos.

Es importante resaltar que las condiciones seleccionadas para ser inspeccionados fueron aquellas que se podían verificar de forma visual.

Diseño de formato en Microsoft Excel para registro de datos obtenidos en las visitas, de acuerdo con los criterios previamente seleccionados.

El formato existente en la fundación para el diagnóstico de viviendas bajo el hecho de que FGL busca estimular entornos saludables e integrales, además de lo estructural incluye aspectos como saneamiento, sistema eléctrico y acabados de las viviendas; por otro lado, el formato está creado de modo que no se puede agrupar información de varias personas, sino que se debe usar uno para cada postulado. Por lo anterior y teniendo en cuenta que en este trabajo se quería hacer énfasis en la estructura, previo a la realización de las visitas, se elaboró en la herramienta Microsoft Excel un nuevo formato que albergara solo los aspectos que serían de interés y que permitiera registrar de forma sencilla y en un mismo formato la información procedente de todos los domicilios asistidos en este trabajo, esto con el fin de facilitar más adelante la obtención de patrones de tendencia de los datos registrados.

Dentro de los aspectos a revisar en el formato se escogieron la razón del crédito, es decir si este era para mejoramiento o para compra de vivienda nueva o usada, la verificación de elementos estructurales y una apreciación técnica general de la casa. Es importante resaltar que el formato diseñado no reemplazará el existente a la fecha, sino que fue de uso exclusivo para el desarrollo y fines de este proyecto.

Etapas II: Visita, registro y análisis de información obtenida.

Realización de visitas y diagnóstico inicial a las viviendas.

Teniendo listas las actividades anteriores, se programaron y llevaron a cabo las visitas de diagnóstico visual a los beneficiarios que habían presentado una solicitud de crédito. Durante las visitas se tomaron como borrador los datos necesarios que posteriormente serían sistematizados

en el formato de Excel. Cabe destacar que cuando los créditos eran para mejoramiento la finalidad del diagnóstico era identificar las zonas que requerían intervención, mientras que en los casos de compra de vivienda se determinaba desde el punto técnico si eran habitables y seguras para las familias. Al momento de la visita en cada casa se tomaron fotografías con el fin de utilizarlas como insumo en los informes que serían presentados ante comité de la empresa.

Cabe decir que en las visitas se tomaron los datos requeridos para llenar tanto el formato nuevo como el existente, puesto que como se dijo anteriormente el nuevo formato no es un reemplazo, sino que busca estudiar a modo mas profundo ciertos aspectos del existente.

Sistematización de datos recolectados en las visitas.

Acabadas las jornadas de visitas, se procedió a digitalizar en el formato de Excel, la información contenida en el borrador realizado. En ellos se plasmaban los datos de las personas, los elementos con los que contaba su casa y que se evidenciaba en ellos. Paralelo a lo anterior, con las fotos se iba construyendo un registro fotográfico como respaldo de la información digitalizada.

Recolectar y agrupar observaciones e insumos para la elaboración del manual.

Con los documentos y normas seleccionados como bibliografía se eligieron los conceptos a describir en el manual, para ello inicialmente se descartaron los títulos B, F, G, H, I, J y K debido a que su contenido no aplica o aporta a los fines de estudio en este trabajo, posteriormente fue necesario leer los títulos que sí aplicaban y escoger los conceptos que eran relevantes para plasmar en el manual y que se permitían explicar en un lenguaje claro a las personas público objetivo como constructores y oficiales empíricos, dichos conceptos se iban dejando escritos en un Word.

Partiendo de los antecedentes de la fundación en los proyectos ejecutados con mano de obra no calificada se encontró que estas personas suelen emplear sus propios métodos constructivos los cuales han creado basado en sus conocimientos empíricos y experiencias con obras anteriores, por lo que no ven necesario consultar la norma para ejecutar un buen trabajo. De

acuerdo con lo anterior se buscó elaborar un documento didáctico y con buena probabilidad de ser leído, para ello se tomaron las siguientes medidas:

1. Se elaboro en Word dado que puede convertirse a un formato PDF que es de fácil acceso y puede ser leído de forma electrónica o impreso.
2. Al inicio del manual se dispuso un glosario para garantizar una mejor comprensión de lo que se dice.
3. Las definiciones y requisitos cuentan con un orden que les permite ser encontrados según el elemento del cual se trate y determinar si es mejoramiento o construcción.
4. Los conceptos no incluyen cálculos ni ensayos para no crear confusión o falta de interés por el documento a los constructores empíricos, dado que usualmente tienen sus propios métodos para verificar cargas y resistencias.
5. Se agregaron ilustraciones didácticas a color para hacer más llamativo el documento.

Análisis e interpretación de datos recolectados y extracción de patrones y tendencias.

Durante este trabajo se asistieron un total de 25 viviendas y con la información sistematizada de cada una de ella, se construyeron algunas tablas y gráficos que permitieron evidenciar que porcentaje de viviendas se encuentran construidas bajo las normas, cuáles fueron los malos procesos constructivos hallados, que áreas de la casa suelen requerir intervención con mayor frecuencia, que porcentaje de viviendas presentaban patologías y cuáles eran las patologías existentes y dominantes.

Reconocer los datos antes mencionados aporta a una mejora en el proceso de intervención de los proyectos de vivienda, ya que si se identifican las malas prácticas se puede establecer en qué momento de la ejecución de obra la interventoría dispuesta por la fundación debe ser más constante. Por otro lado, a partir de las consultas realizadas se consideraron posibles causas para las patologías encontradas y de acuerdo con la causa se propusieron soluciones, las cuales pueden ser vistas por la fundación como opciones al momento de realizar reparaciones.

Etapas III Realización de informe y de manual técnico.

Elaboración de base de datos e informe de los resultados técnicos obtenidos.

Con el objetivo de aportar a los procesos de seguimiento y mejoramiento de procedimientos en la fundación, se entregó una base de datos en Excel con todas las personas que solicitaron créditos durante el desarrollo de este proyecto, acompañada de un informe correspondiente a la información de todas ellas. Dicho informe fue de utilidad para ser presentado ante el comité paritario de la empresa en formato de PowerPoint, en la información contenida en los informes se encuentra los datos personales y laborales de los postulantes, descripción del estado general de la vivienda, el valor monetario que se está solicitando y finalmente un concepto técnico de acuerdo con lo que se observaba en las casas. El informe debió ser presentado en formato PowerPoint y de forma ilustrativa debido a que la información expuesta debe ser clara para todos los integrantes del comité y algunos de ellos no tienen conocimientos en el campo de la construcción.

Cuando el crédito es para compra de vivienda usada es primordial el diagnóstico técnico para determinar si la habitabilidad de la vivienda amerita que el empleado adquiera la deuda.

Diseño de manual técnico dirigido a constructores empíricos con los lineamientos y criterios requeridos para el mantenimiento de una vivienda.

Finalmente, y bajo la condición de que los beneficiarios en su mayoría emplean la mano de obra no calificada se diseñó el manual técnico dirigido a constructores empíricos que ejecutan proyectos civiles para la empresa, este describe en un lenguaje sencillo lineamientos y criterios mínimos requeridos a la hora de construir viviendas de no más de dos pisos y busca brindar una mejor orientación no solo al construir sino al realizar mejoramientos a la vez que servirá como apoyo al momento de aprobar o no un préstamo para la compra de vivienda.

4 Resultados y análisis

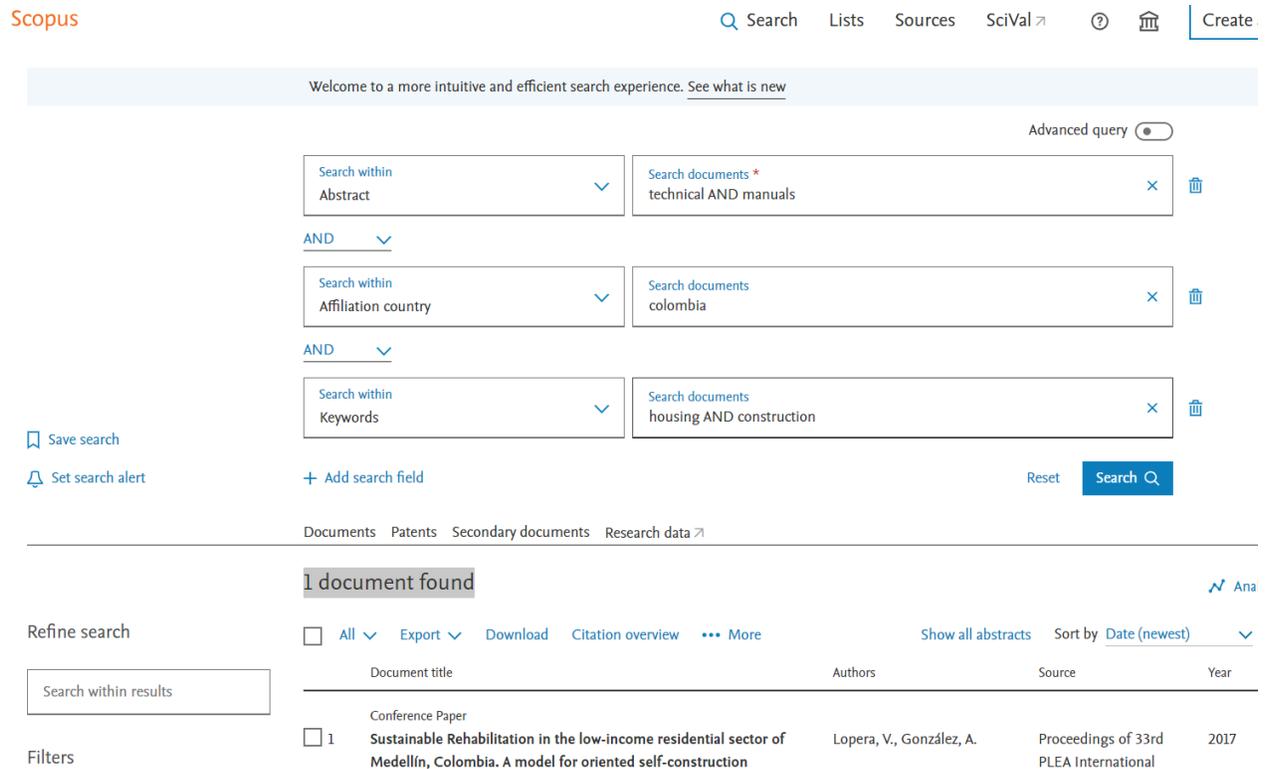
Etapas I: Preparación de material para realización de visitas diagnósticos.

Consulta de bibliografía referente a los criterios estructurales o de mejoramiento con los que debe contar una vivienda.

La amplia información obtenida como resultado de las búsquedas se filtró con el fin de obtener los conceptos aplicables a los fines de este trabajo, quedando como bibliografía los títulos A, B, C, D y E de la NSR- 10, la NTC 4026, la NTC 3459 y algunos manuales de mantenimiento de viviendas. A continuación, se muestran algunos factores determinantes hallados en esta búsqueda y de gran utilidad en el proyecto.

Usando las palabras claves que se observan en la **Ilustración 4** y filtrando búsqueda de documentos en Colombia se obtuvo como resultado un solo documento el cual consiste en un estudio realizado a viviendas de interés social en Medellín a las que se les estudian factores ambientales, económicos y culturales que inciden en la calidad del espacio de una vivienda. A pesar de que el documento contiene información útil para los fines de este trabajo no se usó como bibliografía dado que no es de uso libre y el acceso al documento completo implica un costo.

Ilustración 4 Búsqueda Scopus (a).



Scopus Search interface showing search criteria and results:

- Search within: Abstract
- Search documents: technical AND manuals
- AND
- Search within: Affiliation country
- Search documents: colombia
- AND
- Search within: Keywords
- Search documents: housing AND construction

Results: 1 document found

Document title	Authors	Source	Year
Sustainable Rehabilitation in the low-income residential sector of Medellín, Colombia. A model for oriented self-construction	Lopera, V., González, A.	Proceedings of 33rd PLEA International	2017

Para la búsqueda de la **Ilustración 5** se encontraron 3 documentos desde el ámbito ingenieril, el primero trata sobre el reemplazo de los pisos de madera por pisos de concreto en Australia, el segundo describe un producto interior que reemplaza las paredes antincendios y el último, el cual contiene información relevante para este trabajo, plantea como prevenir humedades en las viviendas, pero tampoco es de uso libre y el acceso al documento completo implica un costo.

Ilustración 5 Búsqueda Scopus (b).

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there is a navigation bar with 'Scopus' logo, search and navigation icons, and a 'Create account' button. Below this is a banner with the text 'Welcome to a more intuitive and efficient search experience. See what is new'. The main search area contains a search bar with the query 'maintenance AND home AND construction' and a 'Search' button. Below the search bar, there are options for 'Search within' (Keywords) and 'Search documents *'. The results section shows '3 documents found' and a table of results. The first result is an article titled 'Sustainable timber use in the australian housing market: Are consumers willing to pay the price?' by Thomas, D., Ding, G., and Crews, K., published in the 'International Journal for Housing Science and Its Applications' in 2012.

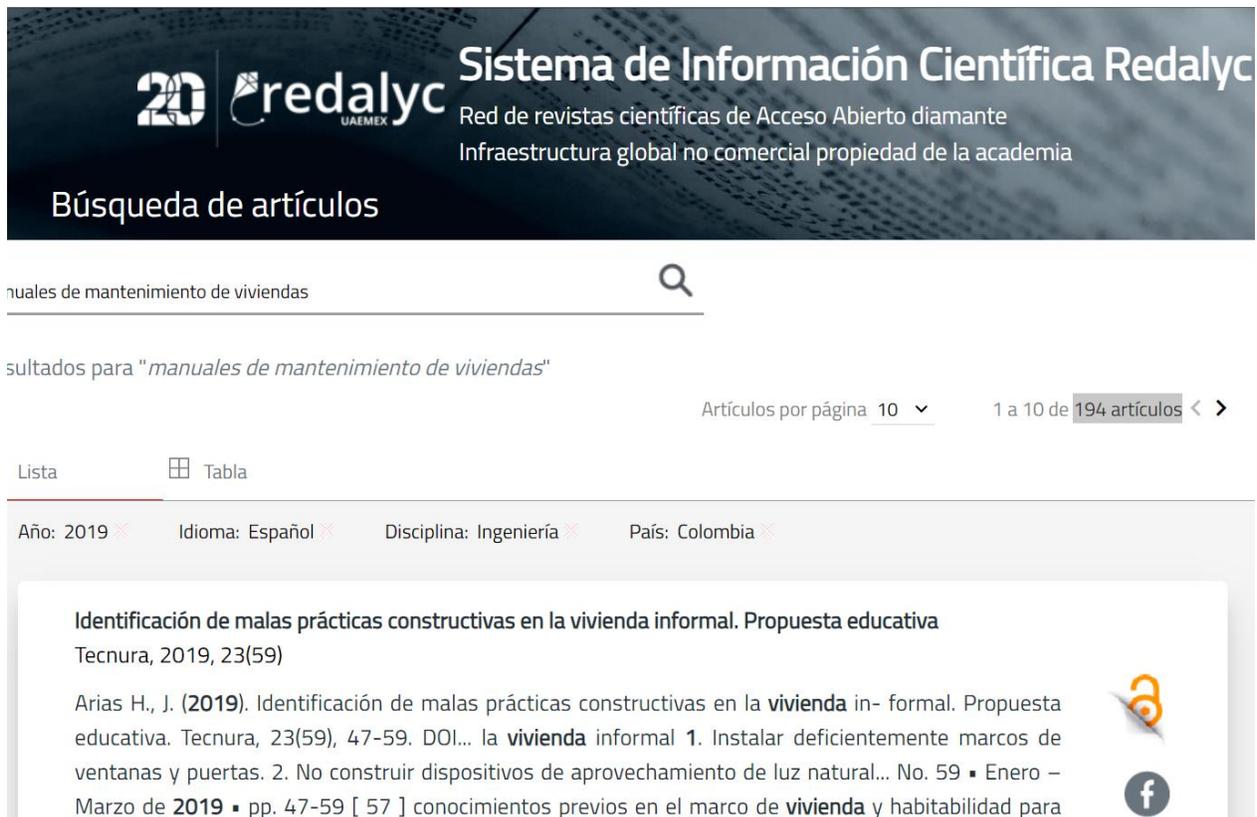
Document title	Authors	Source	Year
1 Sustainable timber use in the australian housing market: Are consumers willing to pay the price?	Thomas, D., Ding, G., Crews, K.	International Journal for Housing Science and Its Applications, 36(4), pp. 221-230	2012

En la **Ilustración 6** se pudo observar que se encontraron 198 documentos de los cuales fueron de utilidad dos, en el primero se identificaron malas prácticas constructivas en familias que suelen construir de forma empírica y basado en ello realizaron capacitación a 25 hogares para promover la importancia de la normativa al momento de construir. En la **Ilustración 7** se muestra una tabla extraída del documento antes mencionado en la cual se describen malas prácticas comunes en las obras que no se rigen bajo los parámetros normativos.

El segundo contiene conceptos acerca de los mejoramientos a edificaciones, dentro de los conceptos destacados en esta bibliografía se extrajo el hecho de que realizar mantenimientos a las viviendas les permite mayor duración de vida y que los mantenimientos preventivos son más económicos que los correctivos (Arencibia, 2007).

Ilustración 6

Búsqueda Redalyc.



The screenshot shows the Redalyc search interface. At the top, the Redalyc logo and name are displayed, along with the text 'Sistema de Información Científica Redalyc' and 'Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante Infraestructura global no comercial propiedad de la academia'. Below this, the search term 'manuales de mantenimiento de viviendas' is entered in the search bar. The results show 194 articles. The first article is titled 'Identificación de malas prácticas constructivas en la vivienda informal. Propuesta educativa' by Arias H., J. (2019). The article is from the journal 'Tecnura', issue 23(59), pages 47-59. The abstract mentions 'vivienda informal' and lists two points: 1. 'Instalar deficientemente marcos de ventanas y puertas.' and 2. 'No construir dispositivos de aprovechamiento de luz natural...'. The article is dated January to March 2019. The page also shows filters for 'Año: 2019', 'Idioma: Español', 'Disciplina: Ingeniería', and 'País: Colombia'. There are icons for 'Lista' and 'Tabla' views, and a Facebook share icon.

manuales de mantenimiento de viviendas

Artículos por página 10 1 a 10 de 194 artículos

Lista Tabla

Año: 2019 Idioma: Español Disciplina: Ingeniería País: Colombia

Identificación de malas prácticas constructivas en la vivienda informal. Propuesta educativa
Tecnura, 2019, 23(59)

Arias H., J. (2019). Identificación de malas prácticas constructivas en la **vivienda** in- formal. Propuesta educativa. Tecnura, 23(59), 47-59. DOI... la **vivienda** informal 1. Instalar deficientemente marcos de ventanas y puertas. 2. No construir dispositivos de aprovechamiento de luz natural... No. 59 ▪ Enero – Marzo de 2019 ▪ pp. 47-59 [57] conocimientos previos en el marco de **vivienda** y habitabilidad para

Ilustración 7

Ejemplos de malas prácticas constructivas.

Tabla 1. Malas prácticas constructivas de habitabilidad en la vivienda informal

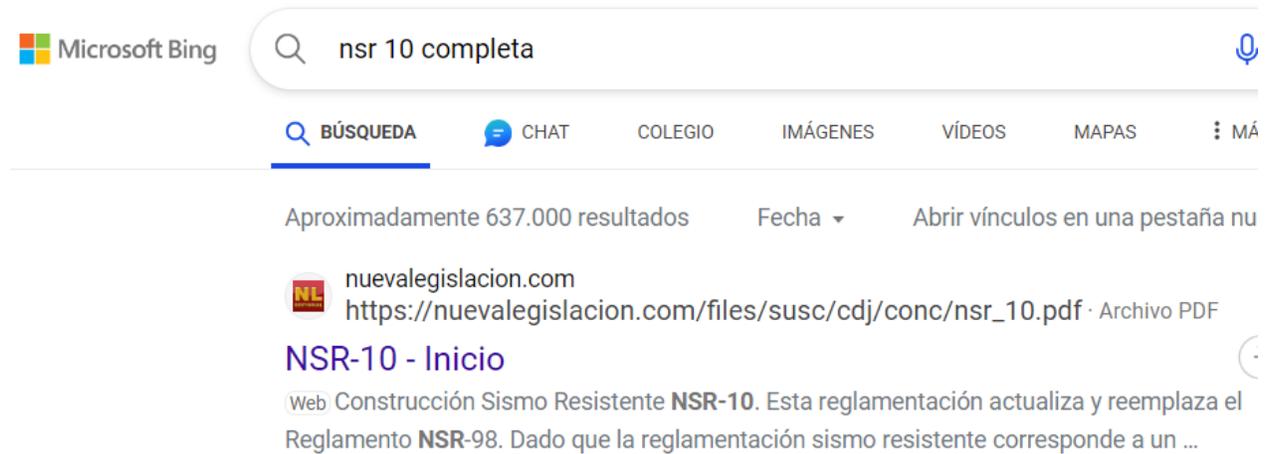
1. Instalar deficientemente marcos de ventanas y puertas.	2. No construir dispositivos de aprovechamiento de luz natural.	3. No construir pasamanos en escaleras.	4. No instalar puntos hidráulicos.
5. No construir alfajías en vanos.	6. Ubicación inadecuada de luminarias.	7. No usar mortero de pega en las juntas verticales	8. Usar diámetros menores para evacuación de agua lluvia.
9. No construir cortagoteras en aleros de losas y vanos profundos.	10. Uso de luminarias insuficientes en espacios funcionales.	11. Separar la cubierta de la viga de amarre superior.	12. Usar diámetros menores en tuberías para evacuación de aguas servidas.
13. No construir filtros para el manejo de agua lluvia en sistemas de contención de tierras.	14. Uso de pinturas o recubrimientos brillantes al interior de la vivienda.	15. No construir muro, medianero o posterior, de separación entre predios colindantes.	16. Enchapes porosos o carencia de estos en cocinas y baños.
17. No impermeabilizar los elementos de cimentaciones y losas de contrapiso.	18. No construir muebles fijos para almacenamiento, en alcobas, cocina y baño.	19. Conductores eléctricos descubiertos y en mal estado.	20. Usar materiales rústicos o deslizantes en escaleras.
21. No impermeabilizar losas de cubierta.	22. Baja funcionalidad de la vivienda por distribución de espacios.	23. Instalar circuitos insuficientes o mala distribución de la carga eléctrica.	24. Construir cubiertas livianas con diferentes materiales.
25. No instalar flanches en remates sobre muros o contra-muros superiores, inferiores o laterales.	26. No construir patio / No instalar ventilación y reventilación en redes sanitarias.	27. No instalar cajas eléctricas y canalizaciones para conductores eléctricos.	28. Construir cubiertas livianas con pendiente y traslpos insuficientes.
29. Utilizar canales de recolección y conducción de agua lluvia con baja pendiente	30. Anclar deficientemente las barandas de escaleras.	31. Cajas de inspección sin tapa.	32. Construir losas de cubierta mal niveladas o sin pendiente suficiente.
33. No separar zonas húmedas con registros o válvulas de cierre hidráulico.	34. Construir divisiones altas en las duchas o no construir las.	35. Conectar red de aguas residuales al alcantarillado de aguas lluvias.	36. Mala ejecución de amarras de tejas a los elementos de soporte.
37. Carencia de sifones en salidas sanitarias.	38. Construir barandas con mucha distancia entre elementos.	39. Mezclar aguas lluvias y aguas servidas en las redes internas.	40. No dejar ventanas o ductos de ventilación.
41. Construir filos y vértices (puntas) en baños, cocinas y muebles fijos.	42. Construir escaleras con peldaños (huella y contrahuella) de diferentes dimensiones.	43. No construir ductos técnicos para instalaciones.	44. No instalar elementos de ventilación para evacuación de gases producto de la quema de combustibles.

Nota. Fuente Proyecto Construya Fundación Swisscontact.

La norma NSR-10 hizo parte de las bibliografías principales empleadas durante el desarrollo del trabajo (**Ilustración 8**), la mayor cantidad de criterios rescatados de esta norma se dejaron plasmadas en el manual; a continuación, se muestran algunos de los conceptos destacados.

Ilustración 8

Microsoft Bing.



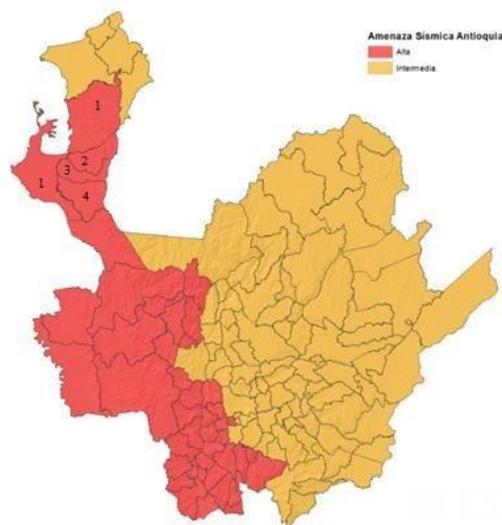
Título A:

A-2.3: La zona de Urabá según los mapas sísmicos se encuentra en zona de sismicidad alta e intermedia como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Ilustración 9

Sismicidad de municipios asistidos.

Mapa de amenaza sísmica en el Departamento de Antioquia



Nota. Fuente <https://www.elcolombiano.com/>.

Los números 1, 2, 3 y 4 ubicados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** corresponden a los municipios de Turbo, Apartadó, Carepa y Chigorodó respectivamente, en estos municipios se encuentran ubicados los domicilios objeto de estudio y se puede constatar que todos están ubicados en una zona de sismicidad alta.

Titulo E:

Titulo E-3-5: de acuerdo con el tipo sismicidad presente en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra cual deberían ser los espesores mínimos para un muro estructural en viviendas de uno y dos pisos (Ministerio de Ambiente, 1997).

Ilustración 10

Espesores de muros estructurales.

Tabla E.3.5-1
Espesores mínimos nominales para muros estructurales en casas de uno y dos pisos (mm)

Zona de Amenaza Sísmica	Número de niveles de construcción		
	Un Piso	Dos Pisos	
		1° Nivel	2° Nivel
Alta	110	110	100
Intermedia	100	110	95
Baja	95	110	95

Nota. Fuente NSR-10, Titulo E.

Titulo E-4.3: La sección transversal de las columnas de amarre debe tener un área no inferior a 20 mm² (200 cm²), con espesor igual al del muro que confina (Ministerio de Ambiente, 2010).

Titulo E-4-4: El ancho mínimo de las vigas de amarre debe ser igual al espesor del muro, con un área transversal mínima de 20 000 mm² (200 cm²) (Ministerio de Ambiente, 2010).

Titulo E-5-1: El espesor mínimo de una losa depende del sistema de entrepiso utilizado y del tipo de apoyo o elementos de soporte como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Ilustración 11

Espesor mínimo de losas.

Espesor mínimo de losas

TIPO DE LOSA	CONDICIÓN DE APOYO		
	Simplemente apoyada	Un apoyo continuo	Continuo con voladizo
Maciza	L/20	L/24	L/10
Aligerada (Viguetas en una dirección)	L/16	L/18.5	L/8

Nota. Fuente NSR-10, Título E

Para complementar las definiciones y criterios que fueron incluidas dentro del manual se obtuvo de la NTC (**Ilustración 12**), las características requeridas para la aceptación o rechazo de una unidad de mampostería y las características que debe tener el agua empleada para la preparación de mezclas a la hora de construir. Del mismo modo se tomaron técnicas y ejemplos de mejoramientos de manuales encontrados en el navegador (**Ilustración 13**).

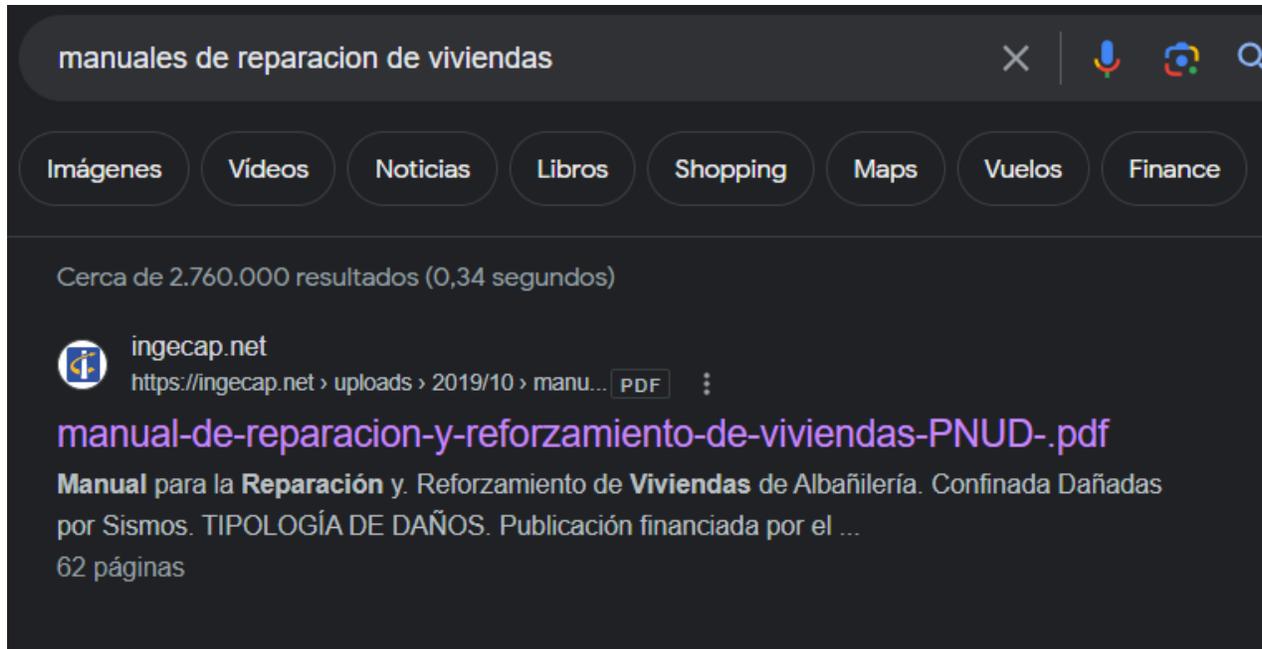
Ilustración 12

Búsquedas Icontec.

Número	Título	Fecha	Estado
NTC 4026:1997	Ingeniería civil y arquitectura. Unidades (bloques y ladrillos) de concreto, para mampostería estructural.	26/11/1997	Vigente

Ilustración 13

Búsqueda en el navegador.



A partir de las búsquedas realizadas es posible decir que si bien la NSR-10 ha sido creada con la intención de que se le de cumplimiento en todo el país; es decir que es importante aplicarla en todos los municipios, el hecho de que haya municipios en la región de Urabá ubicados en zona de alta sismicidad hace indispensable el cumplimiento de las exigencias de la norma. Como la fundación desea que sus empleados adquieran viviendas duraderas y que sean una inversión justificada, es necesario que, sin ninguna intención de quitar méritos a todos los demás factores que evalúan en las viviendas, empiecen a ser mas estrictos en la compra y construcción desde cero para que además de un buen acabado cuenten con una estructura que garantice mayor durabilidad a las viviendas.

Por otro lado, se observa que, aunque se cuenta con una amplia bibliografía de normativas constructivas son relativamente pocos los documentos destinados a hablar acerca de mejoramientos de vivienda que es una actividad realizada con frecuencia, por lo cual se considera pertinente apostarle más a la creación de manuales para el mejoramiento de viviendas.

Selección de criterios a establecer para el desarrollo del diagnóstico en las viviendas.

La ficha para diagnóstico existente en la fundación dentro de sus condiciones verifica lo siguiente:

- Estructura: debe presentar un buen aspecto físico.
- Cubierta: se busca que no permita el ingreso de agua y sea estable.
- Mampostería: se verifica el buen estado general incluida la obra blanca.
- Pisos: se detalla la nivelación del piso y que cuente con enchape.
- Saneamiento básico: la vivienda debe contar con redes hidrosanitarias, unidad sanitaria, cocina y lavadero en buen estado. Las redes eléctricas deben ser funcionales y tener cables en estado óptimo.

Luego de identificada la importancia de que las viviendas en cuestión cuenten con estructuras estables, seguras y con capacidad de respuesta favorable ante un posible sismo, en este trabajo se consideró pertinente dar especial cuidado a la estructura de la vivienda con la intención de verificar si cuentan con los elementos estructurales pertinentes e identificar si el aspecto físico observado en la estructura da señales de ser seguro y estar cumpliendo con su función. La inspección a realizar es de tipo visual puesto que la verificación de un buen estado físico es una característica que se deja ver en la superficie y sin necesitar instrumentos o ensayos especializados.

Una apreciación interesante respecto a lo expuesto en el párrafo anterior es que para obtener una evaluación detallada y completa de una vivienda, en la cual sea posible determinar de forma detallada el cumplimiento de la norma y todas las condiciones que esta rige se requiere una serie de instrumentos, ensayos y profundización de conocimientos con los cuales no se contaba en el desarrollo de este proyecto, de modo que los aspectos que son posibles detallar bajo la estandarización definida para las visitas son aquellos que se pueden observar a simple vista y que se evidencian en la superficie, quiere decir que aún si un domicilio tuviera una patología y si esta por una u otra razón no se muestra en la superficie, desde la observado en la inspección visual se consideraría que el elemento está en buen estado.

Diseño de formato en Microsoft Excel para registro de datos obtenidos en las visitas, de acuerdo con los criterios previamente seleccionados.

La ficha técnica existente para el diagnóstico, este se compone por tres partes.

En la primera se encuentra la información del empleado (**Ilustración 14**) y se solicita lo siguiente:

- Fondo al cual pertenece el empleado.
- Identificación de la finca bananera en que labora.
- Fecha de realización de la visita.
- Nombre del empleado.
- Número de identificación del empleado.
- Dirección de residencia.
- Numero de celular del solicitante.
- Oficio que realiza en la finca.
- Adicional, solicita información familiar de la persona, como datos de su cónyuge en caso de que tenga, cantidad de personas con las que vive el empleado, cuantos son menor de edad y si alguno presenta discapacidad. La información del entorno familiar se hace importante pues al momento de presentar al postulante ante el comité es necesario que se estudie las condiciones sociales en las que se encuentra el empleado.

Ilustración 14

Información del empleado.

		FORMATO TÉCNICO FONDOS PARITARIOS					
INFORMACIÓN EMPLEADO							
Fondo				Finca			F. DE INGRESO
Nombre del Beneficiario					C.C.		
Dirrección	0	0	CIUDAD			Telefono	
FAMILIAR							
No. Personas en el Hogar		Mayores de edad		Menores de edad		Discapacitados	0
Nombre conyuge						Ocupación	
INVENTARIO DE LA VIVIENDA							

Nota. Fuente FGL.

La segunda contiene el inventario de la vivienda (**Ilustración 15**), en esta se deja un espacio para las fotos que ilustren características relevantes encontradas en campo y presenta.

- Espacios con los que cuenta la casa.
- Número de habitaciones.
- Tipo de material de construcción de los pisos y muros.
- Modalidad del crédito (mejoramiento, construcción en sitio propio, compra de vivienda o legalización).
- En caso de que el empleado tenga cuenta con dinero de cesantías o provenientes de algún tipo de subsidios destinados a la obra que desea realizar, como adicional a el valor que está solicitando se deja escrito cuando es este valor. Este aspecto es importante dado que, a mayor cantidad de presupuesto disponible, más necesidades se pueden cubrir.

Ilustración 15

Inventario de la vivienda.

INVENTARIO DE LA VIVIENDA	
Tipo de mejoras a realizar	En La vivienda se encuentran espacios definidos para: (Marque con
	Salón
	Comedor
	Cocina
	Baño
	Patio
	Lavadero
	Número de Habitaciones:
	1 2 3 4 5 <input checked="" type="checkbox"/> + 5
	Pisos en:
	Tierra Concreto Cerámica
	Cubierta en:
	Fibro-cemento Zinc
	Otros:
	Muros en:
	Ladrillo Madera
	Otros: Plástico
	Marque con X cual es el objeto del credito
	<input type="checkbox"/> Compra
	<input type="checkbox"/> Construcción
<input type="checkbox"/> Mejoramiento	
<input type="checkbox"/> Legalización	
Aportes de Beneficiario	
Cesantía	
Valor:	
SUBSIDIO	
Valor:	
Credito	
Valor solicitado	
Valor solución	
\$ -	
ESTADO GENERAL DE LA VIVIENDA	

Nota. Fuente FGL.

La parte final de la ficha evalúa distintos elementos de la vivienda y clasifica si se encuentran en estado bueno, regular o malo. De acuerdo con el estado que se marque se dará una puntuación a ese elemento y al final de la ficha se obtiene un puntaje global del estado general del domicilio.

Los elementos verificados son:

- Estructura: debe presentar un buen aspecto físico.
- Cubierta: se busca que no permita el ingreso de agua y sea estable.
- Mampostería: se verifica el buen estado general incluida la obra blanca.

- Pisos: se detalla la nivelación del piso y que cuente con enchape.
- Saneamiento básico: (redes hidrosanitarias, unidad sanitaria, cocina, lavadero, redes eléctricas).

Ilustración 16

Estado general de la vivienda.

ESTADO GENERAL DE LA VIVIENDA				
ESTRUCTURA				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
La vivienda posee vigas de fundacion, cepas, o zapatas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
La vivienda posee columnas o sistema de confinamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
La vivienda posee viga de amarre superior, viga cinta o un sistema estructural definido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CUBIERTA				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
La estructura de soporte de la cubierta se encuentra estable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
La teja o similar se encuentra en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MAMPOSTERIA Y/O CERRAMIENTO.				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
La vivienda posee cerramiento en materiales como: ladrillo, bloque, entre otros, los cuales no presenten asentamientos ni fisuras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PISOS				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Se encuentran terminado en materiales como : porcelanato, baldosa o concretos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
El nivel de piso acabado respecto a la vía es superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SANEAMIENTO BÁSICO				
Redes Hidrosanitarias.				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Red de alcantarillado interno.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
La vivienda posee sistema de disposición final de aguas servidas hacia red de alcantarillado de ciudad o municipal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Red y abastecimiento de agua para uso doméstico y coccion de alimentos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Redes Eléctricas.				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Las redes eléctricas son seguras para quienes habitan la vivienda, circuitos y cableado en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Unidad Sanitaria.				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Posee un espacio definido para el baño.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
El baño cumple con las normas básicas de saneamiento, tales como enchape, sanitario, ducha, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cocina				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Cumple con las normas básicas de saneamiento, tales como enchape, poito, tava piratos, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lavadero				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Cumple con las normas básicas, tales como poceta, enchape o prefabricado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Nota. Fuente FGL.

El formato empleado para el diagnóstico de las casas quedó tal como se muestra en la

Tabla 1. Con este formato se verifica la existencia de columnas, vigas, muros, cubiertas y el estado en que se encuentran, también incluye campos para describir si existe alguna patología y para una apreciación general de lo encontrado en campo.

Se consideró importante tomar los elementos antes mencionados para el formulario dado que de la existencia de columnas y vigas depende gran parte de la estabilidad de una estructura y su buen estado garantiza una mayor durabilidad en las viviendas, que es lo que esperan las familias y la fundación. En el caso de la cubierta es la encargada directa de proteger el interior de la vivienda de los agentes climáticos, es decir que si una casa no tiene una buena cubierta quienes la habitan no se encuentran protegidos. Finalmente, el campo de patologías responde de forma directa al objetivo de determinar las patologías más frecuentes.

Tabla 1

Formato de inspección técnica.

RAZÓN DEL CRÉDITO	MUNICIPIO	COLUMNAS		VIGAS		MUROS DIVISORIOS	MUROS ESTRUCTURALES	CUBIERTA	PATOLOGIAS EXISTENTES	OBSERVACIÓN
		PRESENCIA DE COLUMNAS	ESTADO DE COLUMNA	PRESENCIA DE VIGAS	ESTADO DE VIGAS	ESTADO DE MUROS	PRESENCIA DE MUROS ESTRUCTURALES	ESTADO DE LA CUBIERTA		

Fuente: Elaboración propia.

La clasificación que se le dio a las columnas, vigas, muros y cubiertas al completar el formato, fue mala, buena o regular, donde buena hace referencia a que en el elemento no se observan rasgos de deterioro o fallas, regular si presenta parcialmente algún problema y finalmente malo si con solo verlo se considera que requiere intervención o cambio.

Se encuentra que el formato de ficha técnica existente abarca todos los aspectos necesarios para inventariar de forma correcta los distintos elementos estudiados en las viviendas y detallar de forma integral los espacios de la misma, se considera también acertado que incluya un espacio para ilustraciones, pues eso permite un mejor dimensionamiento de los aspectos descritos en el

formato; sin embargo, se piensa que los puntajes asignados al estado general de la vivienda (**Ilustración 16**) no deberían tener el mismo valor para todos los ítems, puesto que por ejemplo si bien, el buen estado de un lavadero o una cocina es primordial para tener una vivienda saludable y estética, dentro de lo dispuesto en la norma no tienen la misma importancia o prioridad las condiciones de un lavadero a las de una cubierta.

En cuanto al nuevo formato diseñado para la recolección de datos en las visitas es relativamente sencillo si se tiene en cuenta que es preciso, la información que solicita es de tipo textual y dado las definiciones que emplea no se requiere ser profesional o tener una guía para cubrir los campos del formato; además de que permite describir una apreciación extra a la información solicitada. Para la cantidad de viviendas estudiadas en este caso el uso de Excel fue acertado; sin embargo, si la cantidad de datos a ingresar fuera relativamente grande sería recomendable emplear otro tipo de herramienta más óptima.

Etapa II: Visita, registro y análisis de información obtenida.

Realización de visitas y diagnóstico inicial a las viviendas.

Las visitas se realizaban dos o tres veces al mes siempre que se contara un mínimo de 4 personas, es decir, antes de ir a las viviendas se consultaba la disponibilidad de los empleados que habían mandado su postulación para crédito y si más de 4 postulados aceptaban la visita se realizaba la jornada, la duración de las jornadas de visitas dependía además de la cantidad de personas a visitar de la distancia entre una vivienda a otra, ya que el mismo día se podía ir a los cuatro municipios (Turbo, Carepa, Chigorodó, Apartadó) según quienes hubieran confirmado disponibilidad.

A las visitas asistía de forma obligatoria la practicante, la auxiliar del fondo paritario y en la mayoría de las jornadas también acompañó la arquitecta de la fundación. Una vez en las viviendas, la auxiliar del fondo se encargaba de dar orientación y asesoría a las familias acerca de los detalles particulares de su proceso mientras que la practicante y arquitecta describían en el formato que llevaban impreso las observaciones.

<p>Ilustración 17 <i>Observación (a)</i></p> 	<p>Se evidencia humedad en la base del muro por capilaridad</p>
<p>Ilustración 18 <i>Observación (b)</i></p> 	<p>Presencia de humedad en el muro debido a filtración en la losa</p>
<p>Ilustración 19 <i>Observación (c)</i></p> 	<p>Presencia de humedad en la parte superior de muro</p>

Ilustración 20

Observación (d)



Humedad debido a falta de ventilación

Ilustración 21

Observación (e)



Ausencia de columnas

Ilustración 22

Observación (f)



Columnas discontinuas

<p>Ilustración 23 <i>Observación (g)</i></p> 	<p>Mal proceso de construcción de muros</p>
<p>Ilustración 24 <i>Observación (h)</i></p> 	<p>Agrietamiento de muros</p>

De las 25 postulaciones para compra de vivienda, construcción en sitio propio, legalización y mejoramiento hubieron 9, 3, 1 y 12 postulaciones respectivamente. Dado el número de viviendas asistidas se elaboró un documento externo con el registro fotográfico de todas las ellas y se escogieron algunas fotos para ilustrar observaciones relevantes encontradas en las viviendas.

De las ilustraciones obtenidas se puede deducir que la humedad en los muros es una patología dominante en las viviendas visitadas, puesto que se evidencia en la **Ilustración 17**, **Ilustración 18** e **Ilustración 19**, donde se observa que la humedad puede aparecer en diferentes partes del muro causando un deterioro en la obra gris o blanca de la vivienda según sea el caso. En las fotos también se pueden observar malos procesos constructivos, por ejemplo, en la

Ilustración 23 hay muros contruidos con poco detalle y mal pegado de bloques lo cual genera un riesgo para la estructura puesto que la mala construcción le quita estabilidad al muro, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se visualiza otra mala práctica constructiva donde se tiene una casa en la que la columna no es continua sino que está interrumpida por la viga, tal discontinuidad impide que esa columna cumpla de forma eficaz con su función de ofrecer estabilidad.

Sistematización de datos recolectados en las visitas.

Por efectos de confidencialidad con los datos de los beneficiarios, para el formato existente se muestra un ejemplo en el cual se diligencian los campos con datos ficticios, mientras que para el nuevo formato en la columna en la cual se ubica originalmente el nombre del beneficiario se asignó un número a cada persona, es decir que en reemplazo del nombre se escribe vivienda 1, vivienda 2 y así sucesivamente hasta llegar a vivienda 25.

La **Ilustración 25** muestra los campos personales diligenciados, tal que cuando alguien lo vea ubiquen el lugar de trabajo y reconozca su entorno familiar.

Ilustración 25

Información del empleado diligenciada.

		FORMATO TÉCNICO FONDOS PARITARIOS					
INFORMACIÓN EMPLEADO							
Fondo				Finca	La esperanza	F. DE INGRESO	19/07/2023
Nombre del Beneficiario	María Jose Julio Ballesteros				c.c.	45.123.786	
Dirrección	Cra 100 # 54	0	CIUDAD	Turbo	Telefono	3125468970	
FAMILIAR							
No. Personas en el Hogar	3	Mayores de edad	2	Menores de edad	1	Discapacitados	0
Nombre conyuge					Ocupación	Empacador de banano	

Nota. Fuente FGL.

En el inventario de la vivienda se ubican 4 fotos para ejemplificar, pero de forma regular sin ser obligatorio se pone una foto de cada espacio (baño, cocina, una habitación y la sala comedor). Respecto al campo en la parte final que pregunta los tipos de mejora a realizar, ahí se

debe diligenciar cuales son los mejoramientos que la familia pretende hacer, en este caso no se llenó ese campo porque se trataba de compra de vivienda.

Ilustración 26

Inventario de vivienda diligenciado.

INVENTARIO DE LA VIVIENDA	
 	En La vivienda se encuentran espacios definidos para: (Marque con X)
	<input checked="" type="checkbox"/> Salón <input type="checkbox"/> Comedor <input checked="" type="checkbox"/> Cocina <input checked="" type="checkbox"/> Baño <input checked="" type="checkbox"/> Patio <input checked="" type="checkbox"/> Lavadero
	Número de Habitaciones: 1 2 3 4 5 + 5
	Pisos en: Tierra Concreto Cerámica
 	Cubierta en: Fibro-cemento Zinc Otros:
	Muros en: Ladrillo Madera Otros:
	Marque con X cual es el objeto del credito
	<input checked="" type="checkbox"/> Compra <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Mejoramiento <input type="checkbox"/> Legalización
Tipo de mejoras a realizar	Aportes de Beneficiario Cesantía Valor:
	SUBSIDIO Valor:
	Credito Valor solicitado 50'000'000
	Valor solución 50'000'000
	Valor solución 50'000'000

Nota. Fuente FGL

Finalmente se marcó una calificación para cada elemento y el Excel dio su puntuación automáticamente, obteniendo un puntaje global de 8,8 lo cual es bueno dado que la escala de valor va desde 0 a 10.

Ilustración 27

Estado general de la vivienda diligenciado.

ESTADO GENERAL DE LA VIVIENDA				
ESTRUCTURA				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
La vivienda posee vigas de fundación, cepas, o zapatas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
La vivienda posee columnas o sistema de confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
La vivienda posee viga de amarre superior, viga cinta o un sistema estructural definido.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
CUBIERTA				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
La estructura de soporte de la cubierta se encuentra estable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
La teja o similar se encuentra en buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
MAMPOSTERIA Y/O CERRAMIENTO.				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
La vivienda posee cerramiento en materiales como: ladrillo, bloque, entre otros, los cuales no presentan asentamientos ni fisuras.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
PISOS				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Se encuentran terminado en materiales como : porcelanato, baldosa o concretos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
El nivel de piso acabado respecto a la vía es superior	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
SANEAMIENTO BÁSICO				
<i>Redes Hidrosanitarias.</i>				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Red de alcantarillado interno.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
La vivienda posee sistema de disposición final de aguas servidas hacia red de alcantarillado de uso de la municipal.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Red y abastecimiento de agua para uso doméstico y cocción de alimentos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
<i>Redes Eléctricas.</i>				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Las redes eléctricas son seguras para quienes habitan la vivienda, circuitos y cableado en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
<i>Unidad Sanitaria.</i>				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Posee un espacio definido para el baño.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
El baño cumple con las normas básicas de saneamiento, tales como enchape, sanitario, ducha, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
<i>Cocina</i>				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Cumple con las normas básicas de saneamiento, tales como enchape, poyo, lavaplatos, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
<i>Lavadero</i>				
	BUENO	REGULAR	MALO	PUNT
Cumple con las normas básicas, tales como poceta, enchape o prefabricado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10

Nota. Fuente FGL.

El formato elaborado para este trabajo se muestra con todos los datos recolectados en la **Tabla 2.**

Tabla 2
Formato nuevo diligenciado

MUNICIPIO	TIPO DE VISITA	NOMBRE	COLUMNAS		VIGAS		ESTADO DE MUROS	PRESENCIA DE MUROS ESTRUCTURALES	ESTADO DE LA CUBIERTA	PATOLOGIAS EXISTENTES	OBERVACIÓN
			PRESENCIA DE COLUMNAS	ESTADO DE COLUMNA	PRESENCIA DE VIGAS	ESTADO DE VIGAS					
Chigorodó	MEJORAMIENTO	Vivienda 1	Sí	Bueno	Sí	Bueno	Regular	No	Regular	Humedad en los muros	El tejado está en buen estado, pero permite la entrada de agua, lo cual genera humedad.
Churidó	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 2	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda en aparente buen estado pero con ausencia de columnas.
Chigorodó	CONSTRUCCIÓN	Vivienda 3	No		Sí	Bueno	Regular	No	Mal estado	-	Carece de columnas con algunos muros en madera y tejas en zinc
Río Grande	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 4	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda en aparente buen estado pero con ausencia de columnas.
Chigorodó	MEJORAMIENTO	Vivienda 5	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Regular	Humedad en los muros	Ausencia de columnas
Apartadó	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 6	Sí	Malo	Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	vivienda en buen estado
Apartadó	MEJORAMIENTO	Vivienda 7	Sí	Regular	Sí	Regular	Regular	No	Bueno	Muros desplomados	Vivienda con muros desnivelados, columnas mal construidas
Apartadó	CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO	Vivienda 8	No		No		Muros de madera	No	Regular	-	Vivienda en madera, cubierta de zinc
Carepa	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 9	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda en aparente buen estado pero con ausencia de columnas.
Carepa	LEGALIZACIÓN	Vivienda 10	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda sin columnas
Currulao	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 11	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda en aparente buen estado pero con ausencia de columnas.
Turbo	MEJORAMIENTO	Vivienda 12	Sí	Bueno	Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vienda en buen estado
Chigorodó	MEJORAMIENTO	Vivienda 13	No		Sí	Bueno	Regular	No	Regular	Humedad en los muros	Vienda en buen estado
Chigorodó	MEJORAMIENTO	Vivienda 14	No		No		Bueno	Sí	Mal estado	-	Vivienda con cubierta en mal estado
Chigorodó	MEJORAMIENTO	Vivienda 15	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	vivienda por terminar
Currulao	MEJORAMIENTO	Vivienda 16	No		Sí	Bueno	Regular	No	Mal estado	Agrietamiento en los muros	vivienda en mal estado
Carepa	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 17	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda en buen estado general, ausencia de columnas
Turbo	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 18	No		Sí	Bueno	Regular	No	Regular	Humedad en los muros	Muros sin columnas y presencia de humedad
Apartadó	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 19	No		Sí	Bueno	Regular	No	Regular	Humedad en los muros	Ausencia de columnas
Chigorodó	MEJORAMIENTO	Vivienda 20	Sí	Bueno	Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda en buen estado
Turbo	MEJORAMIENTO	Vivienda 21	No		Sí	Bueno	Bueno	No	Bueno	-	Vivienda en mal estado
Currulao	COMPRA DE VIVIENDA	Vivienda 22	No		Sí	Bueno	Regular	No	Bueno	Humedad en los muros	Vivienda en aparente buen estado pero con ausencia de columnas.
Apartadó	MEJORAMIENTO	Vivienda 23	Sí	Bueno	Sí	Bueno	Regular	No	Bueno	Humedad en los muros	Vivienda en estado regular
Chigorodó	MEJORAMIENTO	Vivienda 24	No	Bueno	sí	Bueno	Regular	No	Mal estado	Agrietamiento en los muros	Cubierta en mal estado
Nueva Colonia	CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO	Vivienda 25	No		No		Muros de madera	No	Mal estado	-	vivienda en estado de deterioro, cubierta en mal estado de zinc y con multiples goteras

Fuente. Elaboración propia.

Tal como se esperaba el hecho de que el nuevo formato permitiera agrupar en una sola tabla, los datos de las 25 viviendas facilitaron la posterior obtención de datos. Por otro lado, el formato existente si bien permite realizar un diagnóstico integral en miras de que las familias si cuentan con un entorno agradable es su vivienda, se observa que entre mas personas se postulan

se tendrá una cantidad significativa de hojas de Excel, por lo cual se podría pensar en la posibilidad de emplear otra herramienta en busca de tener una base de datos más liviana.

Análisis e interpretación de datos recolectados y extracción de patrones y tendencias.

Elementos estructurales: en las viviendas asistidas se pudo observar que 18 de las 25 casas visitadas no cuentan con columnas, mientras que solo 3 de las viviendas carecen de vigas de amarre de las cuales dos están construidas en madera y la tercera con muros estructurales (**Tabla 3** y **Tabla 4**). En todas las casas que hay vigas, estas se evidencian en buen estado.

Cubiertas: de las 25 casas 14 tienen cubiertas en buen estado, 6 en estado regular y 5 en mal estado (**Tabla 5**).

Muros: solo una de las viviendas asistidas estaba construida con muros estructurales, el resto solo tenían muros divisorios de los cuales 13 se encuentran en buen estado, 10 en estado regular y 2 son muros de madera (**Tabla 6** **Tabla 6**).

Tabla 3

Existencia de columnas.

	Cantidad
Viviendas con presencia de columnas	7
Viviendas con ausencia de columnas	18

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4

Existencia de vigas.

	Cantidad
Viviendas con presencia de vigas	22
Viviendas con ausencia de vigas	3

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5

Estado de cubierta.

Estado de cubierta	Cantidad
Bueno	14
Regular	6
Mal estado	5

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 6

Estado de muros.

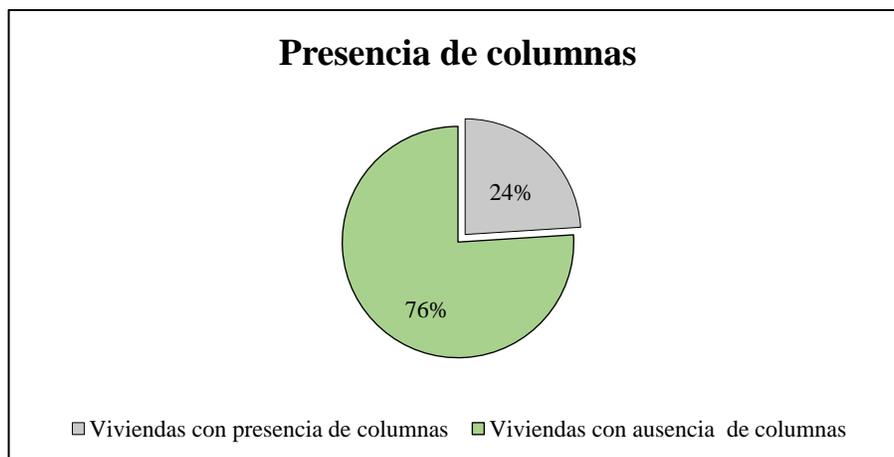
Estado de muros	Cantidad
Bueno	13
Regular	10
Mal estado	2

Fuente. Elaboración propia.

A partir de las tablas anteriores se obtuvieron porcentajes que representan las características y condiciones encontradas en las 25 viviendas objeto de estudio. En la **Ilustración 28** se puede observar solo en 24% de las casas se halló presencia de columna y que el 76% restantes carecía de estas; para el caso de las vigas contrario a lo que sucede con las columnas se encontró que un 88% de las viviendas tenían vigas (**Ilustración 29**).

Ilustración 28

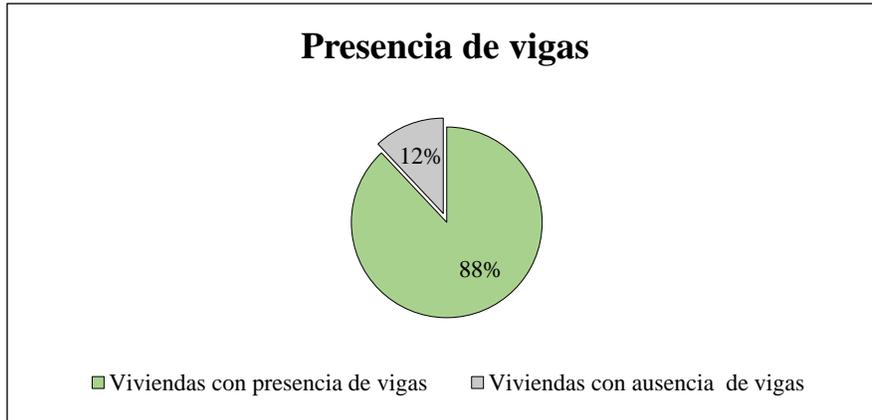
Presencia de columnas.



Fuente. Elaboración propia.

Ilustración 29

Porcentaje de viviendas con vigas.



Fuente. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que en los resultados hallados solo tres casas carecen de viga (**Tabla 4**) y que de esas tres dos están construidas en madera, y la tercera en muros estructurales los cuales reemplazan las columnas y vigas, queda justificado la ausencia de vigas en esas casas y se puede decir que de las casas estudiadas que en términos generales a todas les construyen vigas, si se compara esto con la cantidad de viviendas que no cuentan con columnas (**Tabla 3**) se evidencia una problemática a la hora de construir, puesto que las familias solo construyen vigas las cuales por sí sola no brindan la estabilidad necesaria, pues lo ideal es que estas trabajen en conjunto con las columnas y al no ser así no se cumple con la normativa y se corre el riesgo de que aun sin que haya un movimiento sísmico la vivienda empiece a presentar fallas.

Si se observa la **Tabla 2** se tiene que hay varias casas que en su observación dicen tener ausencia de columnas, pero están en aparente buen estado, lo que lleva a pensar que a esas viviendas desde un mirar global podría pensarse que son habitables y aptas por cómo se observan, aunque a nivel normativo no están cumpliendo, por lo cual no se garantiza su durabilidad. Desde ese punto de vista sería recomendable para la fundación modificar la forma de inspección de las viviendas, en especial las que son para compra con la intención de evitar que la forma de evaluación dispuesta por la ficha técnica lleve a ver favorable la compra de viviendas que no son estables. Por ejemplo, si en una vivienda a nivel de acabados y redes está muy bien y

no cuenta con columna ni viga, de todos modos, obtendrá un puntaje alto debido a que los aspectos estéticos se encuentran en buen estado, lo cual hace que se pierda un poco la búsqueda de viviendas habitables a nivel integral.

Respecto a la falta de columnas para las casas postuladas a mejoramiento se podría pensar que en su momento la falta de conocimiento los llevo a construir de tal modo, pero si se observa la **Tabla 2** se nota que de las nueve personas que solicitan compra de vivienda, solo una vivienda cuenta con columnas y esta en mal estado, lo cual durante el proceso de análisis de datos genera la duda de porque quieren los empleados adquirir una deuda por una vivienda con estructura deficiente, es ahí donde se pasa dentro del aspecto social de la persona y se encuentra que o la quiere porque está a un precio a su alcance o porque vive en una con estado decadente. Lo anterior lleva a pensar que parte del problema tiene raíz en las condiciones y limitaciones del empleado.

En lo que respecta a las cubiertas (**Ilustración 30**) el 56% de las cubiertas se encontraban buen estado, el 24% en estado regular y un 20% en mal estado, dado que como regular se le clasificó a aquellas cubiertas que presentaban goteras pequeñas y en mal estado a todas las que ese observaban desgastadas, sucias y con humedad, condiciones que de acuerdo a lo observado en campo son producto de los años de utilidad de la cubierta, dentro de las soluciones contempladas para esos casos se propone curar las goteras o cambiar las tejas si es muy alto el grado de deterioro. Adicionalmente dado que la cubierta se encuentra expuesta ante distintos factores, una intervención preventiva en pro de alargar su vida útil sería impermeabilizarla, preferiblemente cuando esta nueva.

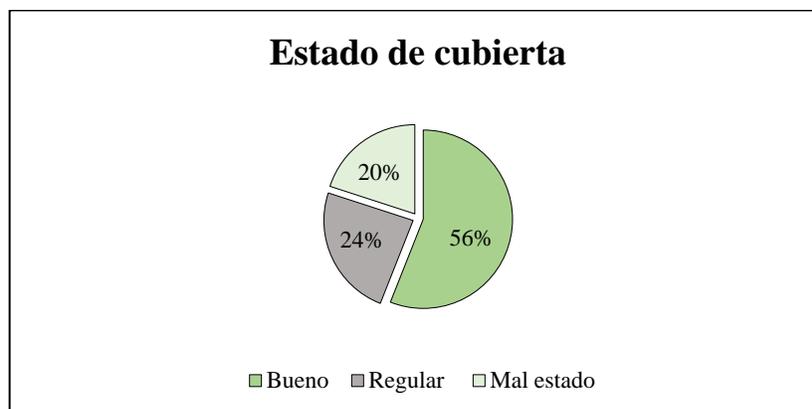
Para los muros divisorios (**Ilustración 31**) el 52% de los muros se observaba en estado óptimo, el 40% en estado regular y un 8% en mal estado, el bajo porcentaje de muros en mal estado se debe a que la problemática predominante en ellos fue la humedad de forma parcial, la cual hasta el momento de las visitas no representaba un riesgo mayor; sin embargo, la frecuencia de la presencia de humedad y el hecho de que se hayan encontraron varios tipos de humedad según las fotos (**Ilustración 17, Ilustración 18, Ilustración 19, Ilustración 20**), hace pensar que por cuestiones de economía y seguridad sería conveniente hacerle a las viviendas intervenciones

preventivas para la humedad, tales como aplicarle a los muros revoque impermeabilizado para cuando se trata de humedad por filtración, impermeabilizar la base del muro para los casos de humedad por capilaridad, y empezar a generar espacios con buena circulación del aire para evitar humedades por condensación. La humedad es una patología que permite ser tratada, pero de dejarla avanzar también causa un fuerte deterioro en las superficies por lo tanto es vital tratarla o prevenirla a tiempo.

Por otro la frecuencia de humedad hallada dentro de los cuatro municipios estudiados haría pensar que se puede tratar de un factor característico de la zona debido a los altos niveles freáticos productos, la cercanía al mar y las frecuentes lluvias.

Ilustración 30

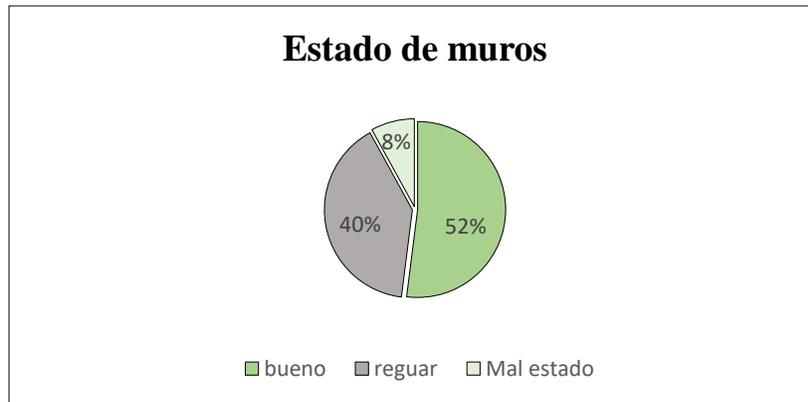
Distribución de porcentaje de estado de cubierta.



Fuente. Elaboración propia.

Ilustración 31

Distribución de porcentaje de estado de muros.



Fuente. Elaboración propia.

Adicionalmente en la **Ilustración 32** se muestran las patologías encontradas que fueron humedad y agrietamientos en muros, en qué porcentaje se halló cada una y que porcentaje de viviendas no presentaba patologías a la vista, confirmando así que la humedad es la patología dominante.

Tabla 7

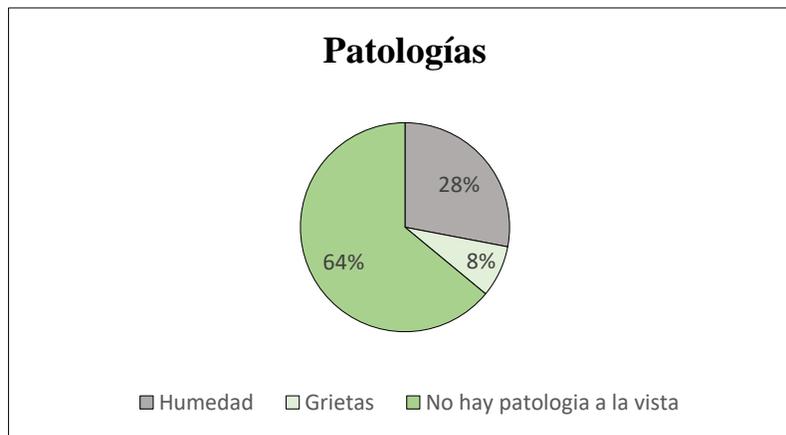
Patologías encontradas.

Patologías observadas en los muros	Cantidad
Humedad	7
Grietas	2
No hay patología a la vista	16

Fuente. Elaboración propia.

Ilustración 32

Porcentaje de patologías encontradas.



Fuente. Elaboración propia.

La humedad es una patología que deteriora la superficie de las viviendas y les proporciona un aspecto estético negativo a la vez que puede interferir en la funcionalidad del muro.

Dado que se identificó la humedad como una patología de presencia bastante común en las viviendas de la región, se puede profundizar en los factores que la causan y las posibles intervenciones para prevenirla y tratarla, puesto que si la humedad es reparada pero no se interviene su origen, existe la posibilidad de que vuelva aparecer.

Elaborar la base de datos e informe de los resultados técnicos obtenidos.

Para efectos de ejemplificar el trabajo realizado y con el ánimo de conservar la privacidad de los datos de los empleados beneficiarios, se mostrará el formato de informe y lo que se diligencia en él con datos ficticios. El informe tiene la siguiente secuencia

1. Presentación del fondo al cual pertenece el empleado

Ilustración 33

Informe (a).



2. Nombre y apellidos del empleado y modalidad del préstamo

Ilustración 34

Informe (b).



3. Luego se solicitan los mismos datos de la **Ilustración 25**, con la diferencia que en estos campos se debe poner el tiempo que lleva el empleado en la empresa y el nivel de endeudamiento. El nivel de endeudamiento representa el porcentaje del pago del empleado que le es descontado a razón de sus deudas adquiridas, si el nivel de endeudamiento es mayor a 50%, es casi imposible aprobar el crédito pues no es legal descontar más de la mitad del pago del trabajador. En estos casos se sugiere que reduzca su nivel de endeudamiento y cuando lo logre se vuelva a postular.

Ilustración 35

Informe (c).



DESCRIPCIÓN DEL SOLICITANTE

INFORMACIÓN EMPLEADO							
Fondo	Udea		Finca	La esperanza		EDAD	23 años
Nombre	Maria Jose Julio Ballesteros				C.C.	98618772	
Nivel de endeudamiento	23,2		Tiempo laborando	4 años	Teléfono	3107445511	
Dirección	Cra 100 # 54		Barrio	Jesus Mora	Ciudad	Turbo	
FAMILIAR							
No. Personas en el Hogar	3	Mayores de edad	2	Menores de edad	1	Discapacitados	0

4. Se muestran las tablas mostradas en la **Ilustración 26** y con una foto descriptiva y su respectiva observación. Para este caso se ejemplificó con una foto del archivo de la vivienda, pero en ese espacio se ubica la imagen de la fachada y se describe en que estado está y como es su nivel con respecto a la vía. Si hay observaciones relevantes que hacer respecto al postulante generalmente de tipo social, se pone en el espacio de la foto y esta se ubica en la diapositiva siguiente.

Ilustración 36

Informe (d).



FONDOS PARITARIOS
ÁREA DE VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA

En La vivienda se encuentran espacios definidos para: (Marque con "X")						Marque con X cual es el objeto del crédito	
X	Salón						Compra
	Comedor						Construcción
X	Cocina						Mejoramiento
X	Baño						Legalización
X	Patio						
X	Lavadero						
Número de Habitaciones:							
1	2	3	4	5	+ 5		
Pisos en:							
Tierra		Concreto		Cerámica			
Cubierta en:							
Fibro-cemento				Zinc			
Otros:							
Muros en:							
Ladrillo				Madera			
Otros:							
Aportes de Beneficiario							
Cesantía							
Valor:							
Credito							
Valor solicitado							
\$5'000'000							
Valor solución							
\$							



Imagen 1. El área inferior de los muros tiene presencia de humedad.

- De ahí en adelante se ponen de dos fotos en cada diapositiva hasta poner todos los espacios de la vivienda y su respectiva observación. Cuando hay detalles por mostrar en las fotos se encierran en un cuadro para brindar una mayor comprensión.

Ilustración 37

Informe (e).

ESTADO GENERAL DE LA VIVIENDA



Imagen 2. La cubierta se encuentra en estado de deterioro.



Imagen 2. Los muros presentan grietas considerables.

6. Una vez presentados todos los espacios de la vivienda se muestra la **Ilustración 27** y se dejan los criterios u opiniones técnicas que se tienen sobre la casa. También es importante describir las medidas de la vivienda y el costo total y por metro cuadrado.

En los casos de mejoramiento solo se pone el valor que está solicitando el empleado y se deja evidencia de las cotizaciones de los materiales y mano de obra requeridos para el mejoramiento, dicha información la suministra el postulador. Si se trata de construcción en sitio propio solo se presenta el lote y las cotizaciones de la construcción.

La estructura del informe consiste en que todos aquellos conceptos técnicos planteados desde la ingeniería y arquitectura sean simplificados, de modo que no se pierda el sentido de las observaciones que se hicieron de cada espacio, a la vez que puede ser comprendido por las áreas de contabilidad, gestión humana y trabajadores bananeros que son las personas ante las cuales se presenta el comité.

Ilustración 38

Informe (f.)

<p>CRITERIO TÉCNICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de vivienda de 6 X 12 • La vivienda no cuenta con columnas y presenta grietas y humedad en los muros. <p>Área 72 m2 – valor \$ 70.000.000 \$ 972'222 / m2</p> <p>PUNTAJE TOTAL 8,8</p>	ESTADO GENERAL DE LA VIVIENDA			
	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO
La vivienda posee vigas de fundación, cepas, o zapatas.	X			10
La vivienda posee columnas o sistema de confinamiento.	X			10
La vivienda posee viga de amarre superior, viga cinta o un sistema estructural definido.	X			10
CUBIERTA	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
La estructura de soporte de la cubierta se encuentra estable.	X			10
La teja o similar se encuentra en buen estado.	X			10
MAMPOSTERIA Y/O CERRAMIENTO	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
La vivienda posee cerramiento en materiales como: ladrillo, bloque, entre otros, los cuales no presentan agrietamientos ni fisuras	X			10
PISOS	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
Se encuentran terminado en materiales como : porcelanato, baldosa o concretos		X		5
El nivel de piso acabado respecto a la vía es superior	X			10
SANEAMIENTO BASICO	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
REDES HIDROSANITARIAS	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
Red de alcantarillado interno		X		5
La vivienda posee sistema de disposición final de aguas servidas hacia red de alcantarillado veredal o municipal		X		5
Red y abastecimiento de agua para uso doméstico y cocción de alimentos.	X			10
REDES ELÉCTRICAS	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
Las redes eléctricas son seguras para quienes habitan la vivienda, circuitos y cableado en buen estado.		X		10
UNIDAD SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
Posee un espacio definido para el baño.	X			10
El baño cumple con las normas básicas de saneamiento, tales como enchape, sanitario, ducha, etc.	X			10
COCINA	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
Cumple con las normas básicas de saneamiento, tales como enchape, pollo, lavaplatos, etc.	X			10
LAVADERO	BUENO	REGULAR	MALO	PUNTO
Cumple con las normas básicas, tales como poceta, enchape o prefabricado	X			10

Diseño de manual técnico dirigido a constructores empíricos con los lineamientos y criterios requeridos para el mantenimiento de una vivienda.

Dada la extensión del manual a continuación se muestran imágenes de algunos de los conceptos que este contiene, entre ellos se menciona la definición de algunas palabras en el ámbito de la construcción (**Ilustración 39**), características con las que deben contar los materiales de construcción para garantizar mejores resultados (**Ilustración 40**), exigencias mínimas en elementos estructurales (**Ilustración 41**) y algunas patologías con sus posibles soluciones (**Ilustración 42**). La totalidad del manual se deja anexo al final del documento.

Ilustración 39

Evidencias del manual (a).

1 GLOSARIO

- **Antepecho:** es la parte maciza inferior del hueco que define una ventana, el cual se levanta desde el piso y exteriormente muestra la parte frontal inferior de una ventana.
- **Boquillas:** pieza pequeña y hueca, y en general cónica, de metal, marfil o madera, que se adapta al tubo de algunos instrumentos de viento y sirve para producir el sonido, apoyando los labios en los bordes de ella.
- **Cintas de amarre:** es un elemento complementario a las vigas de amarre con altura no menor de 100mm, y cuyo ancho es el espesor del elemento que remata.
- **Columnas de confinamiento:** Se consideran columnas de confinamiento los elementos de concreto reforzado que se colocan en los dos bordes del muro que confinan y en puntos intermedios dentro del muro
- **Concreto:** El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena, aditivos y agua. Maleable en su forma líquida y de gran resistencia a la compresión en su estado sólido. Es el resultado de la combinación de una pasta cementicia, con agregados finos y gruesos.
- **Corrosión:** El término “corrosión” se entiende coloquialmente como “descomposición” o lo que es lo mismo, destrucción de un material por reacción química con el medio ambiente. Es decir, existe una alteración en la naturaleza del material.
- **Culata o cuchillas:** Parte del muro que configura el espacio entre la cubierta y los dinteles y que remata con la pendiente de la cubierta. También se denomina cuchilla.
- **Curado del concreto:** es el proceso por el cual el concreto elaborado con cemento hidráulico madura y endurece con el tiempo, como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente cantidad de agua y de calor.
- **Diafragmas:** Elemento estructural que reparte las fuerzas inerciales laterales a los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, o sea, los muros
- **Eflorescencia:** Proceso de conversión total o superficial de un cuerpo en polvo por la pérdida del agua de cristalización o a consecuencia de una reacción con algún componente del aire.
- **Elementos no estructurales:** Elementos o componentes de la edificación que no hacen parte de la estructura o su cimentación.
- **Fraguado:** Acción de fraguar o endurecerse un material.

Fuente elaboración propia.

Ilustración 40

Evidencias del manual (b).

2 NORMAS CONTRUCTIVAS

2.1 Generalidades

2.1.1 Las edificaciones con uno o dos pisos aéreos en la colindancia no requieren separación sísmica

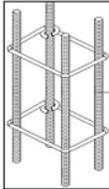
2.2 Calidad de materiales:

2.2.1 **Agua:**
generalmente toda agua natural que no presente sabor u olor marcado puede utilizarse para la elaboración de concreto.
Las impurezas excesivas en el agua de mezclado pueden causar problemas de fraguado, manejabilidad y resistencia del concreto; además, genera patologías como eflorescencia y corrosión en el refuerzo.



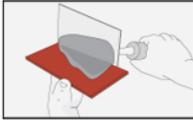
Nota fuente (Arequipa, s.f.)

2.2.2 **Acero de refuerzo:** debe ser corrugado. El refuerzo liso solo puede utilizarse en estribos.



Nota fuente (Mora, s.f.)

2.2.3 **Morteros de pega:** deben tener buena plasticidad y consistencia y deben garantizar la retención del agua mínima para la hidratación del cemento



Nota fuente (Hum, s.f.)

Fuente elaboración propia

Ilustración 41

Evidencias del manual (c).

2.6 Vigas de confinamiento

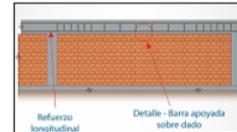
2.6.1 Dimensiones:

El área mínima de la sección transversal de los elementos de confinamiento es de 20 000 mm² (200 cm²)

2.6.2 Ubicación:

Deben colocarse vigas de confinamiento en la base y en el remate del muro, en los entrepisos y a distancias libres verticales no mayores de 25 veces el espesor del muro. Deben ubicarse vigas amarres.

- A nivel de cimentación.
- A nivel del sistema de entrepiso.
- A nivel del enrase de cubierta. Existen dos opciones para la ubicación de las vigas de amarre y la configuración del diafragma:
 - ✓ Vigas horizontales al nivel de dinteles más cintas de amarre como remate de las culatas.
 - ✓ Vigas de amarre horizontales en los muros sin culatas, combinadas con vigas de amarre inclinadas, configurando los remates de las culatas.



Nota fuente (Arequipa, s.f.)

2.6.3 Refuerzo mínimo:

- Refuerzo longitudinal: no debe ser menor de 3 barras de 3/8” o 10 mm.
- Refuerzo transversal: debe utilizarse refuerzo transversal consistente en estribos cerrados con mínimo de 1/4” o 6 mm de diámetro. El área de refuerzo longitudinal no puede ser menor a 0.0075 veces el área de la sección bruta del elemento.

2.7 Elementos no estructurales

Se pueden construir de dos formas.

- a. Separación con la estructura: en este los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente tal que si los elementos estructurales llegaran a deformar a causa de un sismo no los afecte. En el espacio resultante deberá evitarse

Fuente elaboración propia

Ilustración 42

Evidencias del manual (d).

- **Pisos en cerámica.**
Problemática 1:
Cambio de baldosas.

Descripción: Por los asentamientos de la estructura se generan fisuras o levantamientos en el piso cerámico, este tipo de problemáticas suele suceder en construcciones nuevas.
Materiales:

Nota fuente (123RF, s.f.)


Nota fuente (adobestock, s.f.)

Procedimiento de mejora:
- Se debe reconocer cuales son las baldosas por intervenir la cuales deberán ser abiertas por los bordes con una pulidora.
• Una vez cortadas con la pulidora, con ayuda de un cincel y un martillo se debe de retirar toda la loseta, es necesario tener precaución para no dañar las baldosas aledañas.
• Se instala el nuevo piso cerámico, humectando correctamente para evitar daños en el pegante.
• Si es necesario realizar la demolición de todo el enchapado se debe tener cuidado en la demolición dejando un nivel adecuado para la nueva instalación.

3.4 Muros

3.4.1 Problemática 1:

Muro deteriorado o carente de atractivo visual

Descripción: Cuando los muros se encuentran en mal estado dañan la imagen de las viviendas, es por ello por lo que reparaciones como esta son muy útiles.

Materiales:

Fuente. Elaboración propia.

Los conceptos constructivos descritos en el manual son resultado de lo estudiado en la norma por lo que son exigencias, mientras que los de mejoramiento están basados en otros manuales. Las definiciones y criterios descritos en el manual no son todos los que existen, pero son los que desde la apreciación ingenieril viendo las falencias en el proceso de créditos se consideraron pertinentes.

El manual no es un resumen de la NSR-10, y no es suficiente como bibliografía para construir una vivienda, este es un documento que busca acoplarse al hecho de que las familias suelen emplear la mano de obra no calificada, la cual no se dice que sea mala, pero trabaja con métodos empíricos que en ocasiones no son los ideales y no suelen consultar o ver necesaria la norma. El manual es un recurso con el cual se intenta llamar la atención de maestros de obras

empíricos que realizan trabajos con la fundación y que no tienen intención de leer la norma, para que obtengan nociones básicas.

6 Conclusiones

- El formato diagnóstico de la Fundación Greenland tiene en cuenta todos los aspectos y elementos que aportan a una vivienda segura, estable y saludable, pero la forma en que se evalúan los elementos puede no ser la adecuada, puesto que se considera que lo ideal al inspeccionar una vivienda sería incluir todos los aspectos que la componen y asignar a cada uno el orden o la prioridad que le corresponden para lograr un espacio habitable.
- Los patrones de tendencias permiten afirmar que la falencia principal en cuanto a la construcción de estructuras radica en las columnas, dado que según el grupo estudiado a todas las viviendas les construyen vigas y se evidencian en buen estado, mientras que solo el 24% de las casas cuentan con columnas. Para el caso de las cubiertas se deduce que sus daños más que una patología, son deterioros causados por el tiempo de uso y se proponen métodos para mitigar tal situación, mientras que los muros son los elementos con mayor presencia de patologías por lo cual se sugiere la intervención preventiva.
- La humedad es la patología con mayor frecuencia y se presentan diferentes tipos de ellas por lo cual se proponen intervenciones de recuperación para las casas que ya tienen humedad y se hace necesario empezar a implementar intervenciones preventivas en las futuras construcciones. La presencia de humedad en las viviendas parece ser un patrón que obedece a las condiciones de humedad medioambientales de la región, niveles freáticos, cercanía al mar y frecuencia de precipitaciones en la zona.
- El manual no exime de la revisión de la norma, tiene un enfoque constructivo aunque no los describe todos los procesos y no abarca cálculos ni condiciones de los procesos de diseño para la estructura de las viviendas de uno y dos pisos; sin embargo, dado que Fundación Greenland no puede pretender obligatoriedad de la contratación de un profesional de obra por parte de los empleados que acceden a un crédito; el manual sirve como herramienta de apoyo para buenas prácticas constructivas y de mejoramiento. Este contenido es un material accesible y didáctico que permite la lectura con facilidad y baja inversión de tiempo, a la vez estandariza y acorta el proceso que lleva a cabo el interventor que la Fundación asigne para dar seguimiento a las obras, incluso podría servir como guía al beneficiario si así lo deseara.

Referencias

- Agencia Nacional de Vivienda. (n.d.). *Guía para el buen uso y el mantenimiento*. 77.
- AIS. (2001). Manual de Construcción. Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de viviendas de Mampostería. *Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica*, 1–173.
- AIS, A. colombiana de ingeniería sísmica-. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. *SciELO*.
- Alvarez, M. (2019). Clasificación de las cubiertas. *Universiidad Politècnica de València*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/119695>
- Arencibia, J. M. (2007). Conceptos fundamentales sobre el mantenimiento de edificios. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 1(1), 1–8.
- Arias, F. (2020, December 8). Banacol cumplió 40 años dándole impulso a Urabá. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/banacol-cumplio-40-anos-dandole-impulso-a-la-region-agroindustrial-de-uraba-HE14235103>
- Asociación Colombiana de Ingeniería. (2010). Título A: Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente. *Nsr 10*, A1.
- Banacol. (n.d.). *Banacol | Una de las compañías líderes en la producción y comercialización de banano en el mundo*. Retrieved March 26, 2023, from <https://www.banacol.co/>
- Broto. (2006). *ENCICLOPEDIA BROTO PATOLOGÍA S DE LA CONSTRUCCIÓN IÓN*.
- Camilo, J., Vásquez, R., Camilo, J., & Vásquez, R. (2009). *Manual de mantenimiento de vivienda*. *Manual de mantenimiento de vivienda*.
- Corbanacol. (2013). *Fundación Social Banacol* . <https://docplayer.es/126294909-Fundacion-social-banacol-corbanacol.html>
- EUROINNOVA. (n.d.). *Cuáles son los servicios de mantenimiento de los edificios*. Retrieved March 28, 2023, from <https://www.euroinnova.co/cuales-son-los-servicios-de-mantenimiento-de-los-edificios>
- FGL. (n.d.). *Historia – Fundación GreenLand*. Retrieved March 12, 2023, from <https://www.corbanacol.org/historia/>
- Greenland. (n.d.-a). *Banacol | GreenLand*. Retrieved February 26, 2023, from <https://greenland.co/negocios-home/banacol/>
- Greenland. (n.d.-b). *Fundación social | GreenLand*. Retrieved March 26, 2023, from <https://greenland.co/fundacion-social/>
- Icontec. (1997). *NTC 4026*.

-
- Icontec. (2001). *Concretos. agua para la elaboracion de concreto*. <https://tienda.icontec.org/gp-concretos-agua-para-la-elaboracion-de-concreto-ntc3459-2001.html>
- ISMIVED. (2020). *Manual-de-mantenimiento-para-mejoramiento-de-vivienda-saludable*. <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fisvimed.gov.co%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F10%2FM-GDS-02-MANUAL-DE-MANTENIMIENTO-PARA-MEJORAMIENTO-DE-VIVIENDA-SALUDABLE.doc&wdOrigin=BROWSELINK>
- Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2010a). *NSR 10* (pp. 1–1625). <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>
- Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2010b). *NSR 10 -Título E* (pp. 1–46). <https://www.idrd.gov.co/sites/default/files/documentos/Construcciones/5titulo-e-nsr-100.pdf>
- Ministerio de Ambiente, V. y D. T. V. (1997). *Titulo E - Nsr-10. Nsr-10*.
- Monjo, J., & Maldonado, L. (2001). *Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas*. 300. http://oa.upm.es/45423/1/2001_patologia_MC_opt.pdf
- Restrepo, J. (2017). *¡Urabá es banano y mucho más!* <https://www.agronegocios.co/agricultura/uraba-es-banano-y-mucho-mas-2622899>
- Semana. (2022, April 19). La importancia del cultivo de banano para las exportaciones de Colombia. *Semana*. <https://www.semana.com/economia/macroeconomia/articulo/cual-es-la-importancia-del-cultivo-de-banano-para-las-exportaciones-del-pais/202232/>
- SENA. (1991). *Cubiertas*.
- SENA.(1991).Manualdemantenimiento.https://repositorio.sena.edu.co/sitios/fedemetal_manual_mantenimiento/pdf/Manual_de_Mantenimiento.pdf

Anexos

Anexo 1

Manual técnico



MANUAL TECNICO DE CONSTRUCCION PARA
CASAS DE UNO Y DOS PISOS

Maria Jose Julio Ballesteros

Universidad de Antioquia
Facultad de ingeniería, Escuela ambiental

Ingeniería civil

Apartadó, Antioquia

2023

1 GLOSARIO

- **Antepecho:** es la parte maciza inferior del hueco que define una ventana, el cual se levanta desde el piso y exteriormente muestra la parte frontal inferior de una ventana.
- **Boquillas:** pieza pequeña y hueca, y en general cónica, de metal, marfil o madera, que se adapta al tubo de algunos instrumentos de viento y sirve para producir el sonido, apoyando los labios en los bordes de ella.
- **Cintas de amarre:** es un elemento complementario a las vigas de amarre con altura no menor de 100mm, y cuyo ancho es el espesor del elemento que remata.
- **Columnas de confinamiento:** Se consideran columnas de confinamiento los elementos de concreto reforzado que se colocan en los dos bordes del muro que confinan y en puntos intermedios dentro del muro
- **Concreto:** El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena, aditivos y agua. Maleable en su forma líquida y de gran resistencia a la compresión en su estado sólido. Es el resultado de la combinación de una pasta cementicia, con agregados finos y gruesos.
- **Corrosión:** El término “corrosión” se entiende coloquialmente como “descomposición” o lo que es lo mismo, destrucción de un material por reacción química con el medio ambiente. Es decir, existe una alteración en la naturaleza del material.
- **Culata o cuchillas:** Parte del muro que configura el espacio entre la cubierta y los dinteles y

que remata con la pendiente de la cubierta. También se denomina cuchilla.

- **Curado del concreto:** es el proceso por el cual el concreto elaborado con cemento hidráulico madura y endurece con el tiempo, como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente cantidad de agua y de calor.
- **Diafragmas:** Elemento estructural que reparte las fuerzas inerciales laterales a los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, o sea, los muros
- **Eflorescencia:** Proceso de conversión total o superficial de un cuerpo en polvo por la pérdida del agua de cristalización o a consecuencia de una reacción con algún componente del aire.
- **Elementos no estructurales:** Elementos o componentes de la edificación que no hacen parte de la estructura o su cimentación.
- **Fraguado:** Acción de fraguar o endurecerse un material.
- **Juntas:** Interrupción de la colocación del concreto, ya sea temporal, de construcción, o permanente.
- **Lechada:** Masa fina de cal, yeso o cemento mezclado con agua que se emplea para blanquear paredes o como argamasa para fijar ladrillos.
- **Manejabilidad:** característica del concreto fresco que se refiere a la facilidad con la que puede ser mezclado, manejado, transportado, colocado, compactado y terminado sin que pierda su homogeneidad.
- **Masilla epóxica:** Se llaman masillas epoxi aquellos adhesivos formados por dos componentes que endurecen al secarse a temperatura ambiente y que tienen la capacidad no solo de funcionar como pegamento, sino de rellenar superficies y cavidades.

- **Muros confinados estructurales:**
Se consideran muros estructurales aquellos que resisten las fuerzas horizontales causadas por el sismo, o el viento, además de soportar las cargas verticales, muertas y vivas, en el caso de que constituyan soporte del entrepiso y/o cubierta.
- **Muros no estructurales:** Son aquellos muros que cumplen la función de separar espacios dentro de la casa y que no soportan ninguna carga adicional a su peso propio
- **Parapetos:** Son los muros en mampostería por encima de la cubierta.
- **Patología:** Una patología de la construcción es uno o varios problemas constructivos presentes en una edificación o en alguno de sus elementos.
- **Refuerzo de la estructura:** implica la modificación de una estructura no necesariamente dañada con el propósito de aumentar su capacidad portante con relación a su situación inicial.
- **Resistencia:** Es la capacidad útil de una estructura, o de sus miembros, para resistir cargas, dentro de los límites de deformación establecidos en este Reglamento.
- **Separación sísmica:** Distancia horizontal en dirección perpendicular al plano vertical levantado sobre el lindero entre los dos lotes de terreno, medida desde la losa de entrepiso de la edificación hasta este plano.
- **Tambor:** homogeniza todos los elementos que se le adicionaron y mantiene la mezcla húmeda y con sus propiedades durante el trayecto o la distancia que recorre el camión mezclador.
- **Unidad de mampostería**
- **Vigas de confinamiento:** Se consideran vigas de confinamiento los elementos de concreto

reforzado que se colocan en la parte inferior y superior de muros confinados.

concreto; además, genera patologías como eflorescencia y corrosión en el refuerzo.

2 NORMAS CONSTRUCTIVAS

2.1 Generalidades

2.1.1 Las edificaciones con uno o dos pisos aéreos en la colindancia no requieren separación sísmica

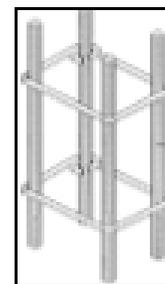
2.2 Calidad de materiales:

2.2.1 Agua:
generalmente toda agua natural que no presente sabor u olor marcado puede utilizarse para la elaboración de concreto. Las impurezas excesivas en el agua de mezclado pueden causar problemas de fraguado, manejabilidad y resistencia del



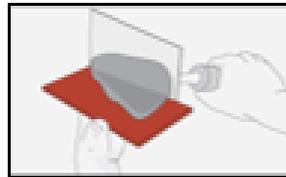
Nota fuente (Arequipa, s.f.)

2.2.2 Acero de refuerzo: debe ser corrugado. El refuerzo liso solo puede utilizarse en estribos.



Nota fuente (Mora, s.f.)

2.2.3 Morteros de pega: deben tener buena plasticidad y consistencia y deben garantizar la retención del agua mínima para la hidratación del cemento



Nota fuente (Hum, s.f.)

- Los morteros de pega utilizados en construcciones de uno y dos pisos deben tener buena plasticidad y consistencia y deben garantizar la retención del agua mínima para la hidratación del cemento.

2.2.4 Concreto

2.2.4.1 Colocación

- Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio.



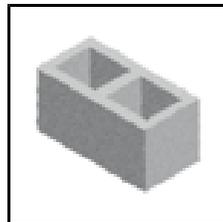
Nota fuente (123RF, s.f.)

- El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.



Nota fuente (Youtube, s.f.)

- Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto deben estar adecuadamente humedecidas.



Nota fuente (istock, s.f.)

- La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar concreto adicional sobre ella.
- El concreto debe depositarse lo más cerca posible de su ubicación

final para evitar la segregación debida a su manipulación o desplazamiento.



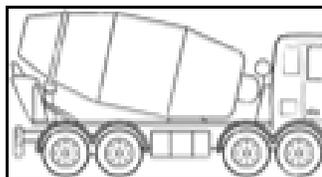
Nota fuente (acerosarequipa, s.f.)

- No debe colocarse en la estructura concreto que haya endurecido parcialmente, o que se haya contaminado con materiales extraños.
- No debe utilizarse concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial

2.2.4.2 Mezclado: debe

mezclarse el concreto hasta obtener una distribución homogénea

- El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.



Nota fuente (Alamy, s.f.)

- La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.



Nota fuente (Frepick, s.f.)

- El mezclado debe prolongarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor mezclador.

2.2.5 Curado:

El concreto debe mantenerse a una temperatura por encima de 10° C y en condiciones de humedad por lo menos durante los primeros 7 días después de la colocación.



Nota fuente (acerosarequipa, s.f.)

2.2.6 Requisitos para clima cálido:

En clima cálido se debe tener especial cuidado con el manejo, colocación, y curado del concreto, dado que las temperaturas excesivas pueden afectar las resistencias requeridas

2.2.7 Cemento:

Debe estar en buen estado y el tipo de cemento que se use

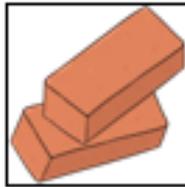
dependerá de la necesidad que se tenga.



Nota fuente (pinterest, s.f.)

2.2.8 Unidades de mampostería:

- Al momento de colocarse las unidades de mampostería, deben estar limpias y libres de imperfecciones que afecten negativamente las propiedades mecánicas o físicas del muro.



Nota fuente (pngtree, s.f.)

- En construcciones en mampostería expuesta, las unidades que componen las paredes no deben presentar imperfecciones visibles.
- El color y textura de las unidades debe ser especificado por el comprador. Cuando se trata de mampostería expuesta se debe constar de por lo menos 4 muestras, las cuales representen un rango de textura y color permitido.

- Las unidades que serán utilizadas como base para un recubrimiento posterior deben tener una superficie adecuada, la cual permita una buena adherencia.

2.3 Limpieza del terreno:

El terreno debe limpiarse de todo material orgánico y deben realizarse los drenajes necesarios para asegurar una mínima incidencia de la humedad.



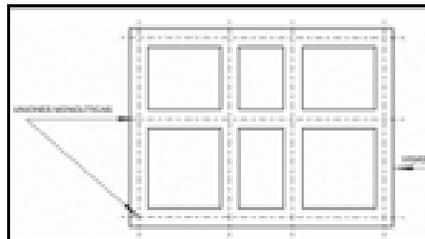
Nota fuente (Youtube, s.f.)

2.4 Cimentación

La cimentación estará compuesta por un sistema reticular de vigas que configuren anillos

aproximadamente rectangulares en planta y que aseguren la transmisión de las cargas de la superestructura al suelo en forma integral y equilibrada.

Debe existir una viga de cimentación para cada muro estructural y ningún elemento de cimentación puede ser discontinuo.



Nota fuente (Ministerio de Ambiente)

- Si uno de los anillos del sistema de cimentación tiene una relación larga sobre ancho mayor que dos, o si sus dimensiones interiores son mayores de 4,0 m, debe

construirse una viga intermedia de cimentación, así no sirva de apoyo a ningún muro, en cuyo caso sus dimensiones mínimas pueden reducirse a 200 mm por 200 mm.

- Zanjas: realizar de manera simultánea las zanjas requeridas para las instalaciones y para la malla de cimentación. Del fondo de las zanjas para los elementos estructurales se debe retirar el material suelto y se debe colocar un mortero pobre de limpieza de unos 40 mm de espesor.
- Tanto los refuerzos longitudinales como los refuerzos transversales deben estar separados del suelo natural no

menos de 50 mm en suelo seco, ni menos de 75 mm en suelo húmedo.

- El concreto de la malla de cimentación se debe colocar empezando por los ejes de los muros de carga y siguiendo con los ejes transversales en barrido continuo

NOTA: existen distintos tipos de cimentaciones y su escogencia depende de las condiciones del suelo.

2.5 Columnas de confinamiento

Las columnas de confinamiento deben ser continuas desde la cimentación hasta la parte superior del muro.

2.5.1 Dimensiones:

El área mínima de la sección transversal debe ser de 20 000 mm² (200 cm²).

2.5.2 Ubicación:

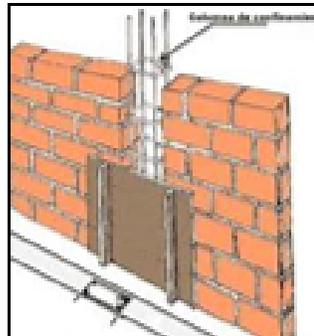
Se deben colocar vigas:

- En los extremos de todos los muros estructurales.
- En las intersecciones con otros muros estructurales.
- En lugares intermedios a distancias no mayores de 35 veces el espesor efectivo del muro, 1.5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento ó 4 m.

2.5.3 Refuerzo mínimo:

- Refuerzo longitudinal: no debe ser menor de 3 barras de 3/8” o 10 mm.
- Refuerzo transversal: Debe utilizarse refuerzo transversal consistente en estribos cerrados

mínimo de diámetro de 1/4" o 6 mm.



Nota fuente (viviendas)

2.6 Vigas de confinamiento

2.6.1 Dimensiones:

El área mínima de la sección transversal de los elementos de confinamiento es de 20 000 mm² (200 cm²)

2.6.2 Ubicación:

Deben colocarse vigas de confinamiento en la base y en el remate del muro, en los entrepisos y a distancias libres

verticales no mayores de 25 veces el espesor del muro. Deben ubicarse vigas amares.

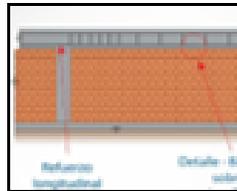
- A nivel de cimentación.
- A nivel del sistema de entrepiso.
- A nivel del enrase de cubierta. Existen dos opciones para la ubicación de las vigas de amarre y la configuración del diafragma:

✓ Vigas

horizontales al nivel de dinteles más cintas de amarre como remate de las culatas.

- ✓ Vigas de amarre horizontales en los muros sin culatas, combinadas con vigas de amarre inclinadas,

configurando los remates de las culatas.



Nota fuente (Arequipa, s.f.)

2.6.3 Refuerzo mínimo:

- Refuerzo longitudinal: no debe ser menor de 3 barras de 3/8" o 10 mm.
- Refuerzo transversal: debe utilizarse refuerzo transversal consistente en estribos cerrados con mínimo de 1/4" o 6 mm de diámetro. El área de refuerzo longitudinal no puede ser menor a 0.0075 veces el área de la sección bruta del elemento.

2.7 Elementos no estructurales

Se pueden construir de dos formas.

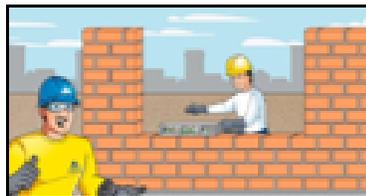
- a. Separación con la estructura: en este los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente tal que si los elementos estructurales llegaran a deformar a causa de un sismo no los afecte. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión y eliminen la flexibilidad requerida por el diseño.
- b. Disponer elementos que admitan las deformaciones de la estructura: En este tipo de diseño existen elementos no estructurales que tocan la estructura y que por lo tanto deben ser lo suficientemente flexibles para poder resistir las deformaciones que la estructura les impone.

2.7.1 Muros.

- Muros de fachada: se deben amarrar adecuadamente a la estructura para evitar que se caiga.
- Aberturas en los muros: Las aberturas en los muros deben ser pequeñas, bien espaciadas y no pueden estar ubicadas en las esquinas.

El área de los vanos de un muro no debe ser mayor al 35% del área total del muro.

- Distancia mínima entre aberturas: La distancia mínima entre aberturas debe ser mayor a 500mm. Y en ningún caso debe ser menor que la mitad de la dimensión mínima de la abertura



Nota fuente (Arequipa, s.f.)

2.7.2 Cielos rasos.

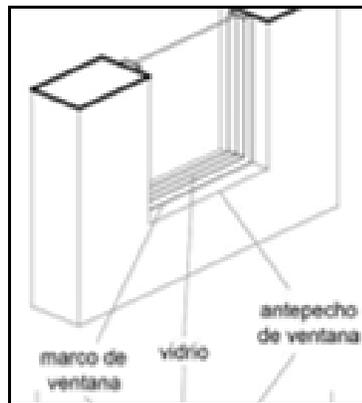
al instalar cielo raso se debe tener en cuenta la interacción de los elementos arquitectónicos, hidráulicos, mecánicos y eléctricos que se incorporen dentro de él.



Nota fuente (blogspot, s.f.)

2.7.3 Antepechos:

Los antepechos de mampostería para balcones se deben anclar al diafragma inferior mediante una cinta de remate y columnas ubicadas en las esquinas, en los extremos y a distancias intermedias no mayores de 1.5 m.



Nota fuente (Fandom, s.f.)



Nota fuente (Freepng.es, s.f.)

2.7.4 Parapetos:

Todo tipo de parapeto de altura igual o inferior a 1.5 m se debe anclar al diafragma inmediatamente inferior mediante una cinta de remate y columnas de amarre ubicadas a distancias no mayores de 3 m, teniendo siempre una columna de amarre en cada extremo.

2.8 Muros estructurales

2.8.1 Altura libre:

Para muros estructurales la distancia libre vertical entre diafragmas no puede exceder 25 veces el espesor efectivo del muro.

2.8.2 Longitud libre horizontal:

La distancia libre horizontal no puede exceder 35 veces el espesor efectivo del muro. Se debe tomar como distancia

libre horizontal la existente entre columnas de amarre o entre muros transversales trabados con el muro bajo consideración

2.8.3 Espesor mínimo.

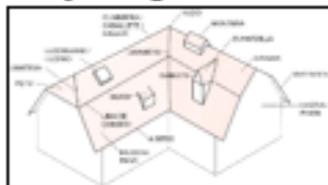
Tabla E.3.5-1
Espesores mínimos nominales para muros estructurales en casas de uno y dos pisos (mm)

Zona de Amenaza Sísmica	Número de niveles de construcción		
	Un Piso	Dos Pisos	
		1° Nivel	2° Nivel
Alta	150	110	100
Intermedia	100	110	95
Baja	95	110	95

Nota fuente (Ministerio de Ambiente)

2.9 Cubierta

Los elementos portantes de cubierta, de cualquier material, deben conformar un conjunto estable para cargas laterales.



Nota fuente (Wikipedia, s.f.)

2.10 Losas

2.10.1 espesores

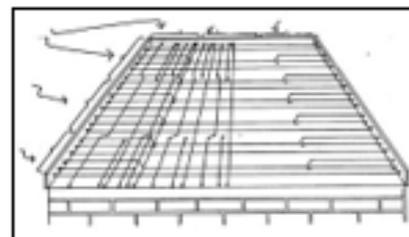
Tipo de Losa	Espesor mínimo de losa		
	Resistencia nominal (MPa)	Resistencia nominal (MPa)	Resistencia nominal (MPa)
Losas de concreto armado	150	150	150

Nota fuente (Ministerio de Ambiente)

2.10.2 Refuerzo

Luz de Madera (m)	Refuerzo mínimo en losas macizas	
	Espejos Mínimos (mm)	Refuerzo Mínimo (mm)
1.0 - 1.5	10	10
1.5 - 2.0	12	12
2.0 - 2.5	14	14
2.5 - 3.0	16	16
3.0 - 3.5	18	18
3.5 - 4.0	20	20

Nota fuente (Ministerio de Ambiente)



Nota fuente (Arqzon, s.f.)

2.11 Observaciones adicionales

2.11.1 Ambiental.

Las construcciones deben cumplir con los correspondientes reglamentos

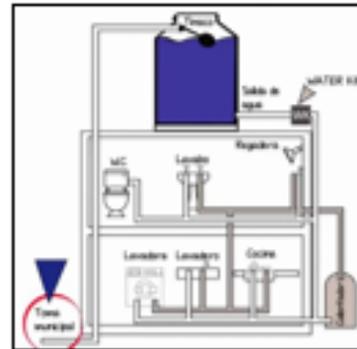
ambientales y dar un uso responsable de los recursos naturales que empleen durante la ejecución de la obra.

2.11.2 Instalaciones hidrosanitarias.

Las instalaciones hidrosanitarias deben colocarse por encima de la malla estructural de cimentación, a través del sobrecimiento o por debajo de la malla de cimentación, caso en el cual la distancia vertical entre el fondo de la malla y el borde superior de la tubería debe ser mayor de 100 mm.

La intersección entre los elementos de la malla de cimentación y la zanja de la instalación se debe rellenar con un concreto pobre.

En ningún caso pueden empotrarse las instalaciones hidrosanitarias en las vigas de cimentación.



Nota fuente (Youtube, s.f.)

3 MEJORAMIENTO

3.1 Generalidades

- Los mejoramientos que impliquen un aumento en la altura de la estructura deben de asegurar que la capacidad de la cimentación debe ser adecuada para resistir las nuevas cargas impuestas sin efectos adversos.
- La construcción de una ampliación de una estructura debe asegurar el trabajo en conjunto de la estructura

de la porción antigua y la nueva estén integradas.

3.2 Cimentación

3.2.1 Problemática 1:

Agrietamiento en fundaciones de hormigón (sin afectar el armado).

Descripción: Grietas en cimientos y/o sobrecimientos en viviendas de uno o dos pisos.

Materiales:



Nota fuente (freepik.es, s.f.)

Nota fuente (aliexpress, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Para iniciar se debe despejar el perímetro de la cimentación a la cual se le ve la fisura, teniendo en

cuenta la base se despeja entre 30 a 40 cm a cada lado de la grieta.

- Se deben de ubicar boquillas de inyección y estas deben de estar a una distancia no mayor de 20 cm, se debe de asegurar que se ubique una boquilla por cada cara del elemento excepto la cara inferior, las boquillas de inyección se sujetan con masilla epóxica.
- Se sella todo el perímetro de la fundación incluyendo la parte inferior usando masilla epóxica.
- Para finalizar, teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante se debe respetar la proporción de resina y endurecedor se aplica la inyección de la fórmula epóxica mediante la presión, se debe de tener un equipo apropiado y la forma correcta de aplicarla es desde los puntos bajos hasta que la resina rebalse por la boquilla contigua, taponear la boquilla inicial e inyectar en la siguiente y así secuencialmente, se retiraran

las boquillas y se rellena y compacta con suelo estabilizado.

3.2.2 Problemática 2.

Agrietamiento en fundaciones de hormigón (afecta el armado).

Descripción: Grietas en cimientos y/o sobrecimientos en viviendas de uno o dos pisos, en este caso específico es una solución para cuando se ve afectado el armado.

Materiales:



Nota fuente (freepik., s.f.)



Nota fuente (123RF, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Para iniciar se debe despejar el perímetro de la cimentación a la cual se le ve la fisura, teniendo en cuenta la base se despeja entre 30 a 40 cm a cada lado de la grieta.
- Una vez determinado que hay problemas en el armado, se deberá reforzar con nuevas barras, para ello es necesario descubrir todo el varillaje con ayuda de un cincel y un martillo, se debe picar hasta despejar toda la armadura existente, en una longitud hacia cada lado de la fisura con un mínimo de 40 cm.
- Se tiene que ubicar las nuevas barras en contacto con el existente y estas deben de ser amarradas con alambre.
- Para finalizar, se prepara el mortero epóxico de acuerdo con lo indicado por el fabricante y se aplica utilizando espátula y

teniendo cuidado de rellenar toda la cavidad.

- Este procedimiento debe de repetirse en función del número de barras que sean necesario reemplazar.



Nota fuente (123RF, s.f.)



Nota fuente (adobestock, s.f.)

3.3 Pisos

Pisos en concreto:

3.3.1 Problemática 1:

Fisura en piso de concreto

Descripción: Las fisuras en los pisos de concreto se presentan por la retracción del concreto, falta de curado o movimientos de asentamientos.

Materiales:

Procedimiento de mejora:

- Con la ayuda de un cincel pequeño y un martillo se debe picar la grieta en forma de V con una profundidad de 2 a 3 cm o con una pulidora y un disco de corte realizar un corte rectangular de 2 a 3 cm.
- Posteriormente se retira el material suelto y se limpia el polvo residual con ayuda de aire a presión o agua.
- Se llena la fisura con epóxico (para garantizar un buen uso de este, se recomienda seguir las

recomendaciones de la ficha técnica del producto).

- El siguiente paso es volver a dar el acabado en mortero que se tenía.
- Como paso opcional se tiene la aplicación de pintura en el lugar donde se realizó el mejoramiento debido a que normalmente se alcanza a ver el resane.

3.3.2 Problemática 2:

Desnivel de cimientos o asentamientos.

Descripción: los desniveles van a depender del estudio de suelo y de cómo este afecte la estructura, si son tolerables se deben hacer reparaciones adecuadas.

Materiales:



Nota fuente (Pinterest, s.f.)



Nota fuente (Supercoloring, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Inicialmente se debe realizar un reconocimiento visual donde se observen fisuras y desniveles, una vez identificadas se demuelen los pisos en concreto donde se encuentra la falencia.
- Con material granular de buena calidad se debe de compactar el suelo de la zona afectada hasta alcanzar un nivel de compactación óptimo.
- Una vez finalizado el proceso de compactación se debe de fundir el elemento demolido con anterioridad.
- Humedecer la zona mediante riego por lo menos dos veces al día durante una semana.

- **Pisos en cerámica.**

Problemática 1:

Cambio de baldosas.

Descripción: Por los asentamientos de la estructura se generan fisuras o levantamientos en el piso cerámico, este tipo de problemáticas suele suceder en construcciones nuevas.

Materiales:



Nota fuente (123RF, s.f.)



Nota fuente (adobestock, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Se debe reconocer cuales son las baldosas por intervenir las cuales deberán ser abiertas por los bordes con una pulidora.
- Una vez cortadas con la pulidora, con ayuda de un cincel y un martillo se debe de retirar toda la loseta, es necesario tener precaución para no dañar las baldosas aledañas.
- Se instala el nuevo piso cerámico, humectando correctamente para evitar daños en el pegante.
- Si es necesario realizar la demolición de todo el enchapado se debe tener cuidado en la demolición dejando un nivel adecuado para la nueva instalación

3.4 Muros

3.4.1 Problemática 1:

Muro deteriorado o carente de atractivo visual

Descripción: Cuando los muros se encuentran en mal estado dañan la imagen de las viviendas, es por ello por lo que reparaciones como esta son muy útiles.

Materiales:



Nota fuente (Freepik, s.f.)



Nota fuente (Freepik, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Para iniciar se debe de preparar el muro para asegurar la adherencia entre el material nuevo y el ya existente,

- Para aplicar pintura la pared debe estar limpia y libre de materiales sueltos.
- Si se trata de recubrimientos como yeso, el muro debe de tener una pequeña capa de mortero la cual asegure una buena adherencia con el nuevo material que se aplicará.

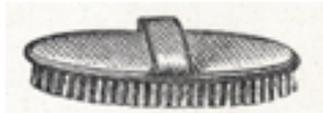
3.4.2 Problemática 2: juntas de mortero deterioradas.

Descripción: Proceso para reparar juntas que están deterioradas buscando un buen aspecto en la mampostería.

Materiales:



Nota fuente (123RF, s.f.)



Nota fuente (Wikipedia, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Inicialmente se remueve el mortero de la junta, teniendo cuidado de no dañar la mampostería adyacente, se busca una profundidad de entre 1.2 y 2.5 cm.
- Se limpia el material suelto en el sitio de remoción con un cepillo, consiguiente debe ser lavado con agua.
- Se prepara el nuevo mortero midiendo todos los componentes secos y mezclándolos hasta obtener una mezcla homogénea, luego se agrega agua a la mezcla hasta lograr una consistencia adecuada para mortero de pega.
- Para finalizar, con las juntas pre-humedecidas se aplica el mortero de pega tratando de igualar las existentes.

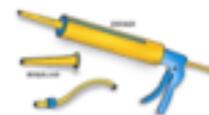
3.4.3 Problemática 3:
grieta en muro.

Descripción: Consiste en aplicar un agente de fijación estructural dentro de la grieta con el objetivo de llenarla y mejorar la adherencia entre las piezas de mampostería.

Materiales:



Nota fuente (123RF, s.f.)



Nota fuente (sismica)

Procedimiento de mejora:

- Antes de empezar se debe remover todo el material defectuoso a lo largo de la grieta.
- Se ubican los puntos de inyección a lo largo de la longitud de la grieta, estos deben estar separados por una distancia aproximadamente igual al espesor del muro.
- Previo al proceso de inyección se debe bombear el material hasta que la mezcla sea uniforme.
- Se inyecta el material desde la parte superior de las grietas verticales y diagonales, cambiando los puntos de inyección una vez el epóxico aparece en esa ubicación.
- Se sellan los puertos de inyección inmediatamente se termina el proceso.

3.4.4 Problemática 4:

Rotura o astilladura de material.

Descripción: Se trata de pequeñas secciones de muro o elementos

estructurales que se sueltan o se desplazan, suele ocurrir en elementos de concreto y de mampostería.

Materiales:



Nota fuente (123RF, s.L)

Procedimiento de mejora:

- Para empezar, se debe realizar la limpieza del material suelto, se recomienda realizar este trabajo con maceta y cincel, se debe remover hasta revelar el material sano.
- Se deben colocar espigos de acero anclados con epóxicos al material sano y colocarlos de manera distribuida en la zona afectada.
- Se aplica el mortero en la zona intervenida.

Problemática 3:
Muro dañado.

Descripción: Se requiere reemplazo parcial del muro.

Materiales:



Nota fuente (123RF, s.f.)



Nota fuente (konstrutecnia, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Para empezar, se debe determinar si se trata de un muro estructural si es este caso se deben de instalar puntales que soporten las cargas de gravedad mientras se retira el muro afectado.

- La superficie de material sano que permanecen debe prepararse unirse con el material nuevo, por ello debe picarse en amplitudes del orden de los 6 mm.
- Si se requieren barras de refuerzo nuevas se deben unir a las existentes.
- Si se requieren barras de refuerzo nuevas se deben de unir con la existentes y ajustar las uniones con epóxico.
- Se reemplazan los muros retirados.
- Se aplica concreto a la zona afectada.

3.5 Cubierta

3.5.1 Problemática 1: teja fisurada.



Descripción: Fisuras.

Materiales:



Nota fuente (sismica)



Nota fuente (adobestock, s.f.)

Procedimiento de mejora:

- Inicialmente se identifica el tipo de fisura y que tipo de intervención se hará, se debe tener en cuenta que la teja debe ser cambiada sí. Se tiene una fisura de más del 10% en sentido longitudinal, la fisura esta en sentido transversal, no importa la dirección y si la fisura se presenta en un accesorio.
- Para la reparación de la teja se debe de identificar el inicio y el

final de esta, luego es necesario perforar los dos extremos de la fisura con broca de metal (se recomienda un diámetro máximo de 5/32”).

- Con la ayuda de una pulidora profundice la fisura unos pocos milímetros más, para generar una mayor penetración del pegante epóxico, consiguiente limpie la zona y retire todo el polvo.
- Para finalizar siguiendo las instrucciones del fabricante aplique un pegante epóxico en la fisura, tenga en cuenta que NO debe aplicar siliconas, mantos, impermeabilizantes ni sellantes para reparar fisuras, además no sobreponga pedazos de otras tejas.

4 Cosas que no se deben hacer

- El hecho de que un material haya funcionado en otras obras no garantiza que funcione igual para

todos los casos, por lo cual no se recomienda realizar procesos bajo la condición de que funcionó en otra obra sin consultar el reglamento.

- Si una la columna está restringida en su desplazamiento lateral por un muro no estructural que no llega hasta la losa de entrepiso en su parte superior, el muro debe separarse de la columna, o ser llevado hasta la losa de entrepiso en su parte superior, si se deja adherido a la columna.

5 Referencias

- Icontec. (1997). NTC 4026.
- Icontec. (2001). Concretos. agua para la elaboración de concreto. <https://tienda.icontec.org/gp-concretos-agua-para-la-elaboracion-de-concreto-ntc3459-2001.html>
- AIS. (2001). Manual de Construcción. Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de viviendas de Mampostería. *Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica*, 1-173.
- Ministerio de Ambiente, (2010). *NSR 10* (pp. 1-1625). <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>
- Ministerio de Ambiente, .(1997). Título E - Nsr-10. *Nsr-10*.
- NSR-10-Capítulo C*. (n.d.).
- SENA, B. (1991). Manual De Mantenimiento. *Sena*, 53(9), 90. http://repositorio.sena.edu.co/sitios/fedemetal_manual_mantenimiento/#
- Social, I. de viviendas y hábitat de M. (n.d.). *Manual-de-mantenimiento-para-mejoramiento-de-vivienda-saludable*. Retrieved July 10, 2023, from <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fisvi.med.gov.co%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F10%2FM-GDS-02-MANUAL-DE-MANTENIMIENTO-PARA-MEJORAMIENTO-DE-VIVIENDA-SALUDABLE.doc&wdOrigin=BROWSELINK>
- Urbanismo, M. de vivienda y. (n.d.). *Fichas para guiar la reparación de viviendas dañadas*.

6

Bibliografía de ilustraciones

(s.f.). Obtenido de Alamy:

<https://www.alamy.es/imagenes/cami%C3%B3n-mezclador-de-cemento.html?blackwhite=1&sort=By=relevant>

123RF. (s.f.). Obtenido de

https://es.123rf.com/photo_70390761_herramientas-de-trabajo-de-ilustraci%C3%B3n-de-trama-trineo-martillo-y-cinzel-ic%C3%B3n-de-martillo-y.html

123RF. (s.f.). Obtenido de

https://es.123rf.com/photo_70390761_herramientas-de-trabajo-de-ilustraci%C3%B3n-de-trama-trineo-martillo-y-cinzel-ic%C3%B3n-de-martillo-y.html

acerosarequipa. (s.f.). Obtenido de

<https://www.acerosarequipa.com/>

manuales/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra/curado

adobestock. (s.f.). Obtenido de

<https://stock.adobe.com/co/search?k=polisher>

aliexpress. (s.f.). Obtenido de

<https://es.aliexpress.com/i/32880732873.html>

Arequipa. (s.f.). Obtenido de

https://twitter.com/Aceros_Arequipa/status/959078888587649025

Arequipa. (s.f.). Obtenido de

<https://www.construyendoseguro.com/trabajos-de-construccion-tips-para-un-buen-nivelado/>

Arqzon. (s.f.). Obtenido de

<https://arqzon.com.mx/2021/12/18/losa-maciza-de-concreto-armado-y-sus-caracteristicas/>

blogspot. (s.f.). Obtenido de

<http://cielofalso.blogspot.com/2015/03/cielo-falso.html>