



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS Y
ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS Y DEGRADACIÓN
DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DE LOS
SERVICIOS DE GESTIÓN SOCIAL DEL
MUNICIPIO DE ENVIGADO EN VIVIENDA**

Autor(es)

Alejandro de Jesús Mejía Gómez

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental, Ingeniería Civil

Medellín, Colombia

2019



Elaboración de presupuestos y análisis de patologías y degradación de materiales de construcción, de los servicios de gestión social del municipio de envigado en vivienda

Alejandro de Jesús Mejía Gómez

Informe de práctica como requisito para optar al título de:
Ingeniero Civil

Asesores (a).

Sebastián Sepúlveda Cano. Ingeniero Civil
Mónica Lucía Pérez Henao. Ingeniera Civil

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental, Ingeniería Civil
Medellín, Colombia
2019

ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN SOCIAL DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO EN VIVIENDA.

1. RESUMEN

En la Secretaria de Obras Publicas de Envigado en la dirección de Infraestructura, se han desarrollado ciertos programas, dos de ellos vitales para que las personas residentes del municipio puedan vivir mejor. Uno es mejoramiento de vivienda y el otro es plan lotes y terrazas, los cuales han consistido en la realización de visitas técnicas a las viviendas y/o lotes para analizar el estado de materiales de construcción y determinar con criterio soluciones viables, económicas, funcionales y seguras. El problema se centró en la importancia que tiene la reutilización de ciertos materiales en las viviendas o en determinados proyectos, y de cómo darle un manejo óptimo en el almacenamiento, en la administración, en los presupuestos y en las cantidades. Además, de esto se hizo un análisis de la patología y la degradación de materiales que se encontraba en cada vivienda, debido a que, es un tema de suma importancia, el cual debe ser de conocimiento por todo ingeniero civil que se desempeñe en el campo de la construcción.

Por dicha razón se implementó un formato para tener el control de materiales que cumplan con la reutilización y que garanticen la calidad en las ejecuciones de diversas actividades, así de este modo, se evitan pérdidas de materiales en buen estado. Además, se evitan tasas altas en los presupuestos. A lo largo de la investigación, se llegó a evidenciar que, a ciertas familias no les alcanzó a rendir el monto establecido de algún subsidio, debido a que, la carencia de material es alta, es por eso, que este formato implementado acerca de la reutilización de algunos materiales ayuda a complementar a ciertas familias lo que les quedó faltando. Adicionalmente, se contó con los cálculos básicos de cantidades y presupuestos, y planos arquitectónicos, que ayudaban a obtener el mínimo desperdicio de todo material constructivo y así poder garantizar que el mejoramiento de las viviendas sea eficiente.

Palabras clave: Patología estructural, degradación de materiales, cantidades de obra, presupuesto, reutilización de materiales, mejoramiento de vivienda.

2. INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas sociales del país, es la carencia de vivienda propia y digna de hogares, el municipio de Envigado no es la excepción. A pesar de ser reconocido como uno de los municipios de Colombia con mejor calidad de vida, también cuenta con

un considerable número de familias que no tienen vivienda propia y que, si la tienen, presentan deficiencias en el diseño, en la construcción, en los materiales básicos, entre otras. La administración municipal conocedora del problema dispone del servicio de gestión social para vivienda, con el fin de mejorar las condiciones de las edificaciones donde moran familias envigadeñas. Este servicio es llevado a cabo por la secretaría de obras públicas del municipio, que para ello cuenta con su propio presupuesto y en algunos casos con el apoyo de la gobernación.

El municipio de Envigado cuenta con el equipo humano necesario, equipos y herramientas pertinentes, tanto para el servicio de gestión social en vivienda como para otros. Este servicio tiene como objetivo general, mejorar las condiciones de las obras civiles de las residencias envigadeñas, para que cada familia tenga una casa digna, y pueda vivir mejor. Existen varios tipos de servicios, entre ellos están mejoramiento de vivienda, plan lotes y terrazas, plan retorno, vivienda nueva, vivienda usada, gestión del riesgo, entre otros. Todo se hace por lo tanto con dineros del erario, donde los subsidios de mejoramiento de vivienda, y de plan lotes y terrazas, se dan en materiales para mejoras, incluyendo en algunos casos mano de obra. Sin embargo, se sabe que para destinar dineros públicos para cualquier tipo de obras se requiere cumplir con las condiciones legales.

Desde lo administrativo se deben cumplir exigencias, como que el beneficiario si sea una persona digna y merecedora del servicio (servicio social, condiciones socioeconómicas). Deben verificarse las condiciones legales para que las partidas para los gastos estén contempladas dentro del marco legal. Quien aspire al subsidio de material debe hacer la solicitud con parámetros definidos por la administración, y entonces sí cumple las condiciones exigidas, será favorecido. Por otra parte, desde lo operativo se encuentra el equipo de ingenieros y arquitectos, que se encargan de realizar el presupuesto de materiales y necesidades, mediante visitas para asesorías y verificación de pautas de trabajo. Y por último desde la interventoría, no se puede olvidar que se están manejando dineros oficiales. Es imprescindible una veeduría, que los materiales se estén utilizando en la obra asignada, que cumplan las condiciones estipuladas, el uso de materiales, especificaciones y normas de construcción.

Los ingenieros de la Secretaria de Obras Publicas de Envigado cuentan con un formato técnico, el cual se puede visualizar en la parte de anexos y está constituido con todos los costos vigentes de los materiales, y además de un espacio requerido para anexar fotos y planos arquitectónicos. El formato cuenta con una plantilla que permite calcular las cantidades de obra para techos, como cargueros, tela asfáltica, tablilla de pino, alfardas, pilares, clavos, tejas de barro, tejas de fibrocemento y tejas traslucidas, así como revoque, mortero de nivelación, concreto para vigas y columnas, cerámicas, enchape

para baño y cocina; también para calcular las cantidades de acero de refuerzo, adobes para muros internos y externos, tuberías y accesorios, puertas, ventanas, sanitarios, lavamanos, duchas, lavaderos, lavaplatos, entre otros materiales básicos para una vivienda.

En este informe se evidenciarán algunos materiales encontrados durante las visitas técnicas a las diferentes viviendas del municipio, se analizará el estado de ellos para llegar a determinar las posibles soluciones y obtener los presupuestos y las cantidades necesarias. Para esto, es indispensable la patología y la degradación de materiales, por lo que, para avanzar en conocimiento de estos temas, el lector deberá consultar la NSR-10.

Además, se realizará un análisis detallado de los materiales básicos de construcción y se evaluará la posibilidad de reutilizarlos. Para esto se encontrará en la parte de resultados y análisis del informe, un formato para tener el control de materiales que cumplan con la reutilización y que garanticen la calidad en las ejecuciones de diversas actividades, así de este modo, se evitan pérdidas de materiales en buen estado y, además, se evitan tasas altas en los presupuestos. Con dicho formato se concientizará al usuario de la gestión, es decir, que en lo posible en los lugares donde se realizan las mejoras, no se realice una demolición, sino una desbancada de materiales, de tal manera que algunos de ellos sean utilizados en otras obras. Los materiales serán adjudicados a quienes lo soliciten y demuestren tener méritos para recibirlos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general:

Realizar presupuestos y análisis de materiales básicos de construcción para la asignación de subsidios.

3.2. Objetivos específicos:

-Identificar Patologías y degradación de materiales por medio de visitas técnicas a viviendas y edificaciones, posteriormente analizar los problemas comunes y con criterio ingenieril darle solución.

-Establecer y proporcionar alternativas de cooperación entre usuarios, que se involucren en la solución de proyectos ajenos

-Crear e implementar un banco de materiales usados, que estén en buen estado para proporcionarlos en futuros proyectos.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Reglamentación Sismo Resistente Colombiana.

En Colombia en el pasado se diseñaba y calculaba con las normas ACI 317 y ACI 318, del Instituto Americano del Concreto, el cual desarrolla estándares, normas y recomendaciones técnicas con referencia al hormigón reforzado; surge en el año de 1904 y su sede central se halla en Farmington Hills, Michigan, USA.

El viernes 6 de diciembre de 1974, en los salones de la Universidad de los Andes, se reunieron 43 Ingenieros en cabeza del Dr. Alberto Sarria Molina con el fin de fundar la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS y para el año de 1978 es fundada la Asociación de Ingenieros Estructurales de Antioquia, AIE por un grupo de Ingenieros Civiles dedicados al diseño de estructuras. En el año de 1982 se da el Sismo de México y en 1983 el Sismo de Popayán durante el mandato del presidente Belisario Antonio Betancur Cuartas; es por esto que en el año de 1984 nace el Código Colombiano Sismo resistente CCCSR-84, el cual plantea normas y sugerencias para el proceso constructivo de las edificaciones.

En 1995 en el mes de octubre ocurre el Sismo del eje Cafetero, se implementa el código AIS-100 el cual se encargaba de la investigación, recolección de información y modelos con Sismos sintéticos; para el año de 1997 aparece la ley 400/97 y surge la Norma Sismo Resistente del 97, NSR-97; la cual parte de otras normas tales como: ACI 317, ACI 318, NERHP, FEMA de los Estados Unidos de América, además de la UBC reglamento de California y la norma alemana DIN. Desde este año hasta el 2010 se desarrollaron investigaciones, recolección de información, archivos históricos sismológicos colombianos y se implementaron redes sismológicas como el Acelerógrafo y Sismógrafo.

La Norma Sismo Resistente Colombiana sufriría una actualización en el año 2010 y nacería la NSR-10; la cual surge de la NSR-97, EUROCODE I y II y de muchas otras de países como Estados Unidos y Chile. Desde el año de 2017, 2018, todo el 2019 y 2020, se estará investigando cada red sismográfica; para que así pueda nacer la NSR-20.¹

4.2. Materiales básicos de construcción.

Son aquellas materias primas que son necesarias en las labores de construcción de edificaciones o en las obras de ingeniería civil. Son los componentes de origen de los elementos constructivos o arquitectónicos de una edificación. Además se conoce que,

¹ <https://www.asosismica.org.co/acerca-de-ais/historia/>

hay varios tipos de materiales, los cuales son: Pétreos, orgánicos, sintéticos y metálicos, mientras que según sus propiedades se tiene: Densidad, higroscopicidad, coeficiente de dilatación, conductividad térmica, conductividad eléctrica, resistencia mecánica, elasticidad, plasticidad, rigidez, fragilidad, y resistencia a la corrosión.²

4.3. Degradación de materiales.

La degradación de materiales es la pérdida de las propiedades de un material por su interacción con el medio circundante, donde se incluye el deterioro y la corrosión.

4.4. Patología estructural.

La patología estructural como su nombre lo indica, se da en la estructura, la cual soporta las cargas y sollicitaciones, este estado presenta síntomas como deformaciones y esfuerzos, teniendo un derecho de rango de acuerdo a la reglamentación y el desempeño; todo esto para controlar deformaciones geométricas y esfuerzos de material.

4.5. Envigado.

Es un municipio de Colombia que está situado al Sudeste de la capital del Departamento de Antioquia (Parte meridional del Valle de Aburrá, el cual está ubicado en la parte noroccidental de la Cordillera Central de los Andes colombianos), sobre un plano medianamente elevado del resto del Valle de Aburrá. Sus coordenadas son: 6° 10' 19" Latitud Norte y 75° 35'09" al Oeste del Meridiano de Greenwich. Dista del centro de Medellín 10 Kilómetros y de la capital de la República 545 Km. Se encuentra en un rango latitudinal entre las 1530 y los 2880 msnm, las características climáticas se encuentran controladas básicamente por su altura sobre el nivel del mar y por la dirección de los vientos predominantes. Su temperatura promedia varía desde 22°C en la Cabecera Municipal, hasta los 18°C en la parte alta, con una humedad relativa del 70%. La ciudad se desarrolló en torno a la cuenca de la quebrada La Ayurá, que hasta los años 1940 bastaba para abastecer el acueducto local. La localidad hace parte del proceso de conurbación del valle de Aburrá. El municipio cuenta con un área aproximada de 78.80 km², de los cuales 66.68 km² corresponden al área rural y 12.12 km² al área urbana. De la superficie total que corresponde al valle de Aburrá (1152 km²), Envigado ocupa el 4.3 % y el séptimo lugar en área entre los diez municipios que lo conforman. Limita al norte con Medellín, al sur con Sabaneta, Caldas y El Retiro, al oriente con Rionegro y El Retiro y al Occidente con Itagüí. Véase Ilustración 1 e Ilustración 2.

² <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-materiales-de-construccion/#ixzz5mRZhJlBJ>



Ilustración 1. Mapa de Envigado y sus zonas de planificación.



Ilustración 2. Contexto regional del municipio de Envigado.

A continuación, en la Tabla 1, se exponen las áreas por clase de suelo del municipio de Envigado:

Tabla 1. Áreas por clase de suelo.

Clase de suelo	Área (Hectáreas)
Urbano	1225.60
Rural	6410.18
Expansión	6410.18
Total	7821.34

4.6. Zona de amenaza sísmica de Envigado.

De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica del Valle de Aburrá, realizado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2007), la gran variedad de formaciones geotécnicas y los diversos espesores de los depósitos de vertientes pueden variar la respuesta sísmica y pese a que no ha habido registros de sismos catastróficos en las cercanías del Valle de Aburrá, si es evidente la presencia de fallas sísmicas geológicamente catalogadas como de actividad media.

Desde el punto de vista geológico, la conformación de terrenos en el municipio es de rocas metamórficas e ígneas, en menor proporción, además de diversos tipos tanto de vertiente como de aluviales. Las rocas metamórficas están representadas en los Esquistos de Cajamarca, altamente grafitosos, los cuales hacen parte del Grupo Cajamarca; afloran además las rocas del Grupo El Retiro, incluidas dentro del complejo Cajamarca, dentro del cual se incluyen la Anfibolita de Medellín, Migmatitas de Puente Peláez y finalmente, y fuera del Complejo Cajamarca, el Gneis Milonítico de Sajonia.

Dentro de las rocas ígneas aflora la Dunita de Medellín, la cual hace parte del Complejo Ofiolítico de Aburrá. Los depósitos se clasifican como el tipo de flujo, de deslizamiento y depósitos aluviales recientes.

Con relación a la amenaza sísmica, el estudio de microzonificación y evaluación del riesgo sísmico considera para todos los municipios del Valle de Aburrá están en zona de amenaza sísmica intermedia.

4.7. Sistema estructural predominante de Envigado.

El sistema estructural predominante en cada edificación se define a partir de siete opciones: Columnas y vigas, muros confinados, muros sin confinar, materiales desechables, madera, bahareque y vivienda prefabricada. En el municipio según el estudio realizado en 2010 hay más de 50.000 viviendas, pero se analizaron 2.260. El sistema estructural predominante en el municipio de Envigado es el de muros sin confinar en las edificaciones donde habitan el 34.66% de los hogares, seguido de columnas y vigas y muros confinados, con el 29.91% y el 22.32%, respectivamente. El 6.55% de los hogares habitan edificaciones con sistema en madera, bahareque y vivienda prefabricada.

En la Tabla 2 se observa el sistema estructural predominante:

Tabla 2. Sistema estructural predominante de Envigado.

Opciones	Rural		Urbana		Total	
Columnas y vigas	14	18.75%	662	30.30%	676	29.91%
Muros confinados	19	25.00%	485	22.22%	504	22.32%
Muros sin confinar	34	43.75%	750	34.34%	783	34.66%
Madera	5	6.25%	0	0.00%	5	0.21%
Bahareque	0	0.00%	44	2.02%	44	1.95%
Vivienda prefabricada	0	0.00%	99	4.55%	99	4.39%
Sin respuesta	5	6.25%	143	6.57%	148	6.55%
Total	77	100%	2.183	100%	2.260	100%

4.8. Viviendas de Envigado.

El acceso y disponibilidad de vivienda es uno de los anhelos más importantes del hogar. A nivel municipal, el 65 % de hogares cuentan con vivienda propia, arrendada el 31% y alrededor del 4% en otras formas de tenencia, distribución que determina que existe un 35% de hogares que no cuentan con vivienda propia.

4.9. Estratificación Socioeconómica de Envigado.

En materia de estratificación socioeconómica, el estrato predominante es el tres (3), con un 42% de participación en la estructura, seguido por los estratos cuatro (4) y cinco (5) con un 19% de participación cada uno. Lo anterior refleja de condiciones medio-altas para las viviendas del Municipio y el entorno donde se ubican. El restante 20% está representado por los otros tres estratos (1, 2 y 6) y por algunas viviendas del sector rural que, a la fecha, no figuran con estrato dentro de la base catastral, así sea que tengan un estrato asignado para efectos de facturación y cobro de los servicios públicos domiciliarios.

4.10. Materiales predominantes en las viviendas de Envigado.

Los materiales predominantes utilizados en la construcción de las viviendas del municipio es preponderante tenerlo en cuenta. Se tiene la información de 2178 viviendas sobre los materiales predominantes en pisos y techos, y se presenta en la Tabla 3 y Tabla 4, respectivamente.

Tabla 3. Material predominante en los pisos.

Material	Rural		Urbana		Total	
Baldosa	43	56.25%	1731	79.29%	1774	81.45%
Cemento	29	37.50%	309	14.14%	338	15.52%
Madera - Tabla	0	0.00%	55	2.53%	55	2.53%
Materiales desechables	0	0.00%	11	0.51%	11	0.51%

Tabla 4. Material predominante en los techos.

Material	Rural		Urbana		Total	
Asbesto cemento	10	12.50%	232	10.61%	242	11.11%
Losa	14	18.75%	915	41.92%	929	42.65%
Teja de barro	48	62.50%	937	42.93%	985	45.22%
Zinc - Lata	0	0.00%	22	1.010%	22	1.01%

Los pisos en cemento y baldosa son los más comunes en las zonas estudiadas: el 81.45% tienen pisos en baldosa y el 15.52%, en cemento. Otros materiales como madera y materiales desechables se presentan en algunas viviendas de la zona urbana. Por otro lado, en este municipio, los materiales predominantes en los techos son las tejas de barro y la losa en un 45.22% y un 42.65% de los casos, respectivamente. Esta situación puede indicar un potencial crecimiento en altura de las edificaciones y por lo tanto, una tendencia a la densificación por ampliación en altura, lo que implica además un mayor peso de las edificaciones sobre el suelo. El peso y el potencial crecimiento en altura de las edificaciones son variables importantes también en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica y en zonas de altas pendientes, es necesario articular los análisis. ³

³ <https://es.wikipedia.org/wiki/Envigado>

https://www.envigado.gov.co/gestion-riesgo/SiteAssets/008_DOCUMENTOS/DOCUMENTOS/2018/03/PMGR_Envigado_2018.pdf

https://www.envigado.gov.co/gestion-riesgo/SiteAssets/008_DOCUMENTOS/DOCUMENTOS/2017/02/EMRE_2016.pdf

4.11. Secretaría de Obras Públicas de Envigado.

Dependencia del municipio, líder en la optimización y ejecución de obras públicas que demanda el progreso local y que a su vez mejora la calidad de vida de sus habitantes, especialmente los más desfavorecidos. Las funciones más destacadas se presentan a continuación:

-Formular, ejecutar y controlar los planes, programas y proyectos de obras civiles que deba desarrollar el municipio, para el cumplimiento de su misión institucional.

-Participar en el diseño y desarrollo de las políticas, objetivos y planes de obras públicas Municipales en coordinación con la Secretaría de Movilidad, la Secretaría de Ambiente, el Departamento Administrativo de Planeación y las autoridades regionales y nacionales competentes.

-Recomendar las políticas y los objetivos que el municipio debe desarrollar y alcanzar en materia de obras públicas.

-Ejecutar los planes y programas de desarrollo físico municipal.

-Atender el diseño, construcción, sostenimiento y conservación de las vías públicas municipales, la infraestructura física y las edificaciones destinadas al servicio público por parte del municipio.

-Coordinar los programas de la Secretaría con los de otras instituciones oficiales o privadas que cubran o complementen los objetivos de esta.

-Colaborar con el Departamento Administrativo de Planeación en la evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación de los planes, proyectos y programas realizados por la Secretaría, y proponer los ajustes que considere convenientes para alcanzar los objetivos y metas proyectados en los mismos.

-Adoptar y dirigir los programas de mantenimiento, operación y reparación de equipos de producción e insumos requeridos para el cumplimiento de los objetivos de la Secretaría.

-Dirigir los programas referentes a la adquisición, producción y calidad de materiales pétreos, mezclas asfálticas y demás insumos necesarios para el cumplimiento de la misión del municipio.

-Participar de la formulación e implementación del plan de equipamientos colectivos.

-Participar de la formulación y ejecutar lo pertinente en la implementación del plan maestro de acueducto y alcantarillado.

-Contribuir en la elaboración de los estudios necesarios para identificar las obras o acciones de mitigación de riesgo juntamente con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario.

-Participar de la formulación, e implementar en lo correspondiente el plan de espacio público municipal.

-Implementación del sistema municipal de gestión del riesgo y participación del programa de monitoreo en sectores con amenaza alta.

-Formulación y construcción de parques culturales y ornamentales del municipio.

-Procurar por el fortalecimiento administrativo y de servicios de los acueductos comunales para que cumplan los requerimientos de calidad de Ley 142 de 1994.

-Propender por el aumento permanente de la cobertura de servicios de acueducto y alcantarillado en el municipio.

-Las demás que le sean delegadas en correspondencia con su naturaleza orgánica.⁴

4.12. Dirección de infraestructura de la Secretaría de Obras Públicas de Envigado.

Vías, parques, edificaciones, puentes, redes, ductos y en general todo aquello que demande nuevos desarrollos urbanísticos son desarrollados por la dirección de infraestructura a través de contratistas o personal propio. Se trata de múltiples frentes de trabajo que coordinan diseñadores, constructores, interventores, gestores sociales y ambientales, y en general todo aquello que demanda el que hacer de una obra.⁵

4.13. Dirección de mantenimiento de la Secretaría de Obras Públicas de Envigado.

Los bienes públicos como parques, vías, redes, luminarias, postes, barreras vehiculares, colegios, bibliotecas, oficinas, acueductos veredales, centros de encuentro ciudadano y en general todos los bienes inmuebles con que cuenta el municipio, son objeto de renovación y/o mantenimiento, el cual está coordinado por la Secretaría de Obras Públicas a través de la dirección de mantenimiento, la cual directamente o por medio de contratistas trabaja permanentemente en esta función. Adicionalmente, la dirección de mantenimiento atiende a la ciudadanía que requiere de intervenir andenes o vías en procesos constructivos, con el fin de garantizar procedimientos adecuados, desarrollados con la seguridad y los permisos requeridos. En igual sentido, el equipo de esta dirección recibe solicitudes de la ciudadanía sobre

⁴ <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/inicio/objetivos>

⁵ <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/direccion-de-infraestructura/infraestructura>

requerimientos de acueducto y alcantarillado, los cuales gestiona ante EPM, quien es el prestador de servicios de esta naturaleza.

Otro frente de singular importancia es el alumbrado navideño, ya tradicional en Envigado y que demanda un importante esfuerzo por parte de la dirección de mantenimiento; es una labor casi que permanente, ya que, entre: diseños, elaboración, montaje y desmontaje, se consume gran parte cada año.⁶

4.14. Dirección de planeación de la Secretaría de Obras Públicas de Envigado.

La dirección de planeación de la Secretaría de Obras Públicas es la responsable de todo lo relacionado con la contratación, desde los estudios previos a un contrato, hasta su adjudicación, pasando por todos los estudios técnicos y documentales pertinentes.⁷

4.15. Subsidio mejoramiento de vivienda.

Consiste en un subsidio de un aporte parcial de materiales de construcción y la ejecución de estos con la posibilidad de recibir la mano de obra.

4.16. Subsidio mejoramiento por situación de riesgo.

Es menester para la administración municipal atender de manera oportuna, ágil y diligente las situaciones de emergencia en el predio o inmueble que puedan representar un riesgo para la seguridad y bienestar de las personas que habitan el inmueble o terceros afectados, según la oficina de gestión del riesgo de la dependencia encargada de su certificación. Así el subsidio de mejoramiento en situación de calamidad que no esté en zona de amenaza alta se constituye en una herramienta práctica para la atención inmediata de este tipo de situaciones.

4.17. Subsidio adquisición de vivienda usada.

Este Subsidio consiste en la entrega de un aporte parcial económico para complementar el precio de la compra de una unidad de vivienda familiar usada, para la cual el avalúo comercial no supere los ciento treinta y cinco (135) SMMLV.

4.18. Subsidio plan lotes y terrazas.

Tiene como finalidad beneficiar las familias que tienen un espacio legalmente apto para la construcción de su vivienda. Se realiza a través de un subsidio en especie representado en materiales de construcción, mano de obra, diseños y/o pago de

⁶ <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/direccion-de-mantenimiento/direccion-de-mantenimiento>

⁷ <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/direccion-de-planeacion/direcciones>

expensas para la licencia de construcción, de acuerdo con la necesidad y estudio de cada caso en particular.

A continuación, se adjuntan los niveles de monto y se pueden visualizar en la Tabla 5:

Tabla 5. Niveles de monto.

Puntaje de calificación	Nivel	Monto
Entre 150 -126 puntos	1	Hasta 28 SMLMV
Entre 125 -100 puntos	2	Hasta 23 SMLMV
Menor que 100 puntos	3	Hasta 17 SMLMV

Además, el subsidio será un aporte parcial, en especie, al total de la solución de vivienda planteado por el beneficiario de la solicitud. El total de la solución de vivienda comprende todos los costos inherentes al proyecto de vivienda construido y, los que se generen con ocasión del trámite y aprobación de licencia.

4.19. Subsidio mejoramiento de vivienda saludable.

Es la modalidad del subsidio de mejoramiento de vivienda que se otorga para la ejecución de obras menores, reparaciones o mejoras locativas que, sin requerir la obtención de permisos o licencias por parte de las autoridades competentes, con el objeto de alcanzar progresivamente soluciones de vivienda de interés prioritario (VIP) en condiciones dignas.

4.20. Subsidio de mano de obra.

Previa evaluación social para las familias más vulnerables, que permita la adecuación o instalación de los materiales de construcción.

4.21. Montos de subsidio.

Mejoramiento de vivienda: hasta seis (6) SMMLV; y mano de obra: hasta quince (15) SMMLV.⁸

⁸ <https://www.evigado.gov.co/obras-publicas#/subsidio-de-vivienda/subsidio-de-vivienda>

5. METODOLOGÍA

Con el fin de unificar las necesidades propias de la Secretaría de Obras Públicas, y de los usuarios, se realizaron las siguientes actividades para alcanzar los objetivos propuestos:

-Búsqueda de documentación y asesoramiento en cuanto a las viviendas de cada uno de los barrios, su gentilicio y necesidades; además de los diferentes materiales de construcción que se puedan encontrar con sus cantidades y su respectivo presupuesto.

-Realización de visitas técnicas a los lugares asignados por la dirección de infraestructura, verificando su ubicación geográfica, haciendo levantamiento arquitectónico y sus condiciones de espacio.

-Identificación in situ de las diferentes problemáticas de la comunidad.

-Plantearles sugerencias a los usuarios de lo que pueden hacer para poder vivir mejor.

-Manejo de la información mediante los formatos de visitas técnicas con la que cuenta la Secretaría de Obras Públicas.

-Utilización del formato de visita técnica, plasmando las necesidades de las personas con ciertas observaciones y con un registro fotográfico.

-Elección del material de construcción idóneo de acuerdo con la necesidad.

-Realización del presupuesto y cantidades para asegurar que no se sobrepase el monto establecido en cada uno de los subsidios.

-Análisis y ejecución de los procesos constructivos para la solución de patologías y degradaciones básicas, presentes en viviendas o edificaciones; cabe destacar que siempre se debe de tener presente los diseños del calculista y opinión del perito en patología.

-Determinación de la posibilidad de reutilizar material de construcción, ajustando si es necesario el tema de cantidades y presupuestos a quien les haga falta algún tipo de material.

-Entrega de informes con todas las necesidades planteadas por los usuarios y el respectivo presupuesto analizado y si es el caso tener en cuenta el formato de control de materiales.

-Verificación del avance de obra y el buen uso de los recursos entregados.

-Planteamiento de alternativas de cooperación entre usuarios, que se involucren en la solución de proyectos ajenos.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1. Presupuesto y cantidades de obra.

Se realizó una infinidad de visitas. Sin embargo, se mostrará un caso, el cual se visitó y se le desarrolló el presupuesto y cantidad de materiales que solicitaba. Es una visita técnica a una familia residente en el barrio “El Salado”, beneficiados en el programa de Mejoramiento de Vivienda; se deberá llenar el “formato viva”, que exige la gobernación de Antioquia y también para que quede registro en la secretaria de obras públicas se llenará el “formato técnico”. La vivienda intervenida es de un solo piso. A continuación, se presenta el registro fotográfico y se puede evidenciar en la Ilustración 3, la Ilustración 4 y en la Ilustración 5. En la Ilustración 6 se presenta el plano arquitectónico y a distribución de espacios para un mejor cálculo del presupuesto y cantidades de obra que necesita la familia.

NOTA: No se anexarán los datos de los Formatos, debido a que, es información personal de la familia.



Ilustración 3. Fachada de la vivienda.



Ilustración 4. Cubierta de la vivienda.



Ilustración 5. Piso de la vivienda.

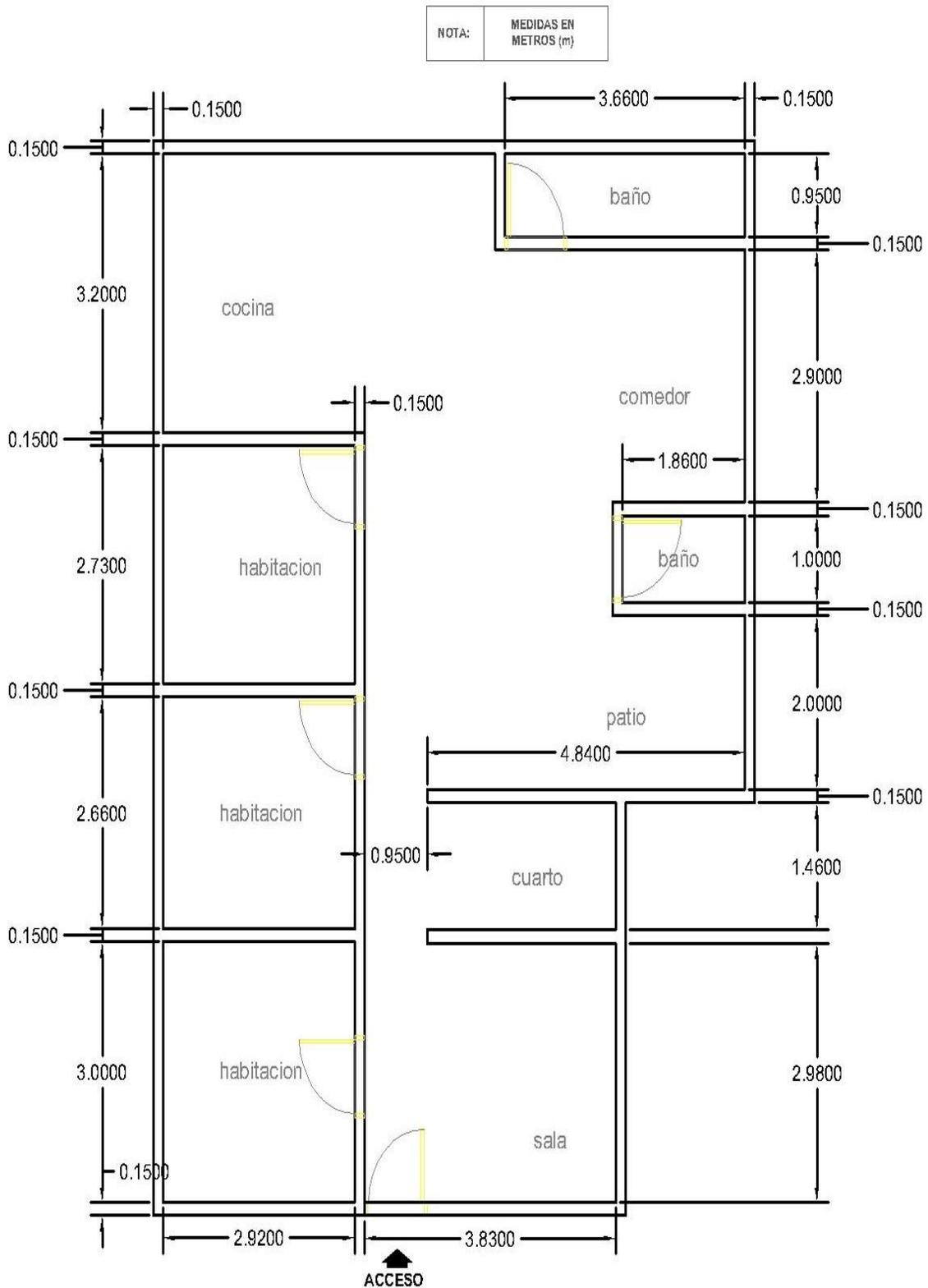


Ilustración 6. Plano arquitectónico de la vivienda.

A continuación, el desarrollo del presupuesto y de las cantidades, se exponen en la Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9.

Tabla 6. Cantidad de pisos en baldosa.

Ancho (m)	Largo (m)	Área (m ²)	Rendimiento pegador (bulto/m ²)	Desperdicio de baldosa (m ² /m ²)	Cantidad Baldosa (m ²)		Cantidad Pegador (bulto)	
					a*I*Desp	A*Desp	a*I*Rend_peg*Desp	A*Rend_peg*Desp
6.6	5.9	38.94	0.2	1.1	42.83	42.83	8.57	8.57
3.6	3.5	12.6	0.2	1.1	13.86	13.86	2.77	2.77
					56.69	56.69	11.33	11.33
					TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL

Tabla 7. Cantidad de revoque.

Ancho (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Espesor (cm)	Rendimiento arena de revoque (m ³ /m ³)	Rendimiento cemento (bulto/m ³)	Desperdicio (factor)	Cantidad arena de revoque (m ³)		Cantidad cemento (bulto)	
							a*h*(e/100)*Rend_ar_rev*Desp	A*(e/100)*Rend_ar_rev*Desp	a*h*(e/100)*Rend_cm*Desp	A*(e/100)*Rend_cm*Desp
28	1.8	50.4	2	1	5	1.05	1.06	1.06	5.29	5.29
							TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL

Tabla 8. Cantidad de mortero de nivelación.

Ancho (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Espesor (cm)	Rendimiento arena de revoque (m ³ /m ³)	Rendimiento cemento (bulto/m ³)	Desperdicio (factor)	Cantidad arena de revoque (m ³)		Cantidad cemento (bulto)	
a	h	A	e	Rend_ar_rev	Rend_cm	Desp	$a \cdot h \cdot (e/100) \cdot \text{Rend}_{\text{ar_rev}} \cdot \text{Desp}$	$A \cdot (e/100) \cdot \text{Rend}_{\text{ar_rev}} \cdot \text{Desp}$	$a \cdot h \cdot (e/100) \cdot \text{Rend}_{\text{cm}} \cdot \text{Desp}$	$A \cdot (e/100) \cdot \text{Rend}_{\text{cm}} \cdot \text{Desp}$
28	1.8	50.4	2	1	5	1.05	1.06	1.06	5.29	5.29
							1.06	1.06	5.29	5.29
							TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL

Tabla 9. Presupuesto y cantidades de obra.

Ítem	Descripción ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor unitario IVA(\$)	Valor total antes del IVA(\$)	Valor total del IVA(\$)
1	Adhesivo para enchapes con base en cemento x 25 Kg.	bulto	12.0	5,450	1,036	65,400	12,426
18	Arena de pega (lavada de peña)	m ³	3.3	54,600	10,205	177,450	33,166
19	Arena de revoque (lavada de río)	m ³	1.3	59,775	15,143	74,719	18,929
23	Baldosa cerámica Nacional, tráfico 4, con dimensiones de 30 x 30 cm.	m ²	57.0	13,100	3,292	746,700	187,644
47	Cemento Gris x 50 Kg.	bulto	21.0	18,322	4,609	384,762	96,789
82	Puerta Metálica con marco metálico en calibre 20 y chapa (Pintada con anticorrosivo) y medidas de ancho entre 0.70 a 1.0 m.	Und.	2.0	180,050	48,558	360,100	97,116
TOTAL ANTES DE IVA (\$)						1,809,131	
TOTAL IVA(\$)						446,070	
VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO OFICIAL (\$)						2,255,201	

Se puede observar de la Ilustración 3, de la Ilustración 4, y de la Ilustración 5, que, la vivienda posee una mampostería cruda (Adobe sin revoque), el material del piso es tierra, cubierta en adobe y puertas deterioradas.

Además, el usuario solicita material para mejorar las puertas, el piso, y para revocar muros, (véase Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8, y Tabla 9) por lo que, se realiza el levantamiento arquitectónico en AutoCAD, para facilidad en la toma de presupuesto, valorización y cantidades de obra.

6.2. Degradación de materiales.

A continuación, se presentan imágenes, causas y soluciones de la degradación de materiales en algunas viviendas del municipio.

6.2.1. Ampollamiento.

El ampollamiento o pintura ampollada es la presencia de burbujas o granulaciones en la capa del acabado, estas burbujas pueden ser de diferentes tamaños presentes en la película de pintura, con pérdida de adherencia sobre la superficie. Este caso se presenta en la Ilustración 7.



Ilustración 7. Ampollamiento.

En la Ilustración 7 se presenta ampollamiento y es debido a la formación de agua condensada por cambios de temperatura, presencia de pequeñas burbujas de aire atrapadas por las superficies porosas o parcialmente secas, pérdida de adhesión por inadecuada preparación de superficie, contaminación de la línea de aire

comprimido (agua, grasa o suciedad), se puede presentar por la aplicación de pinturas alquídicas, como óleos y esmaltes sintéticos, sobre superficies húmedas o mojadas. La solución más viable es aplicar siempre la pintura sobre superficies secas, aislar superficies porosas, eliminar periódicamente el agua de la línea de aire comprimido y mantener filtros en perfecto estado, seleccionar pinturas con adecuada adhesión y poco permeables al vapor de agua; dependiendo de la extensión del daño y del costo; eliminación total o parcial de zonas dañadas y repintar.

6.2.2. Desprendimiento.

Es el desprendimiento de trozos de la película ya sea desde el sustrato o de una película de base. En la Ilustración 8 se evidencia de manera clara.



Ilustración 8. Desprendimiento.

En la Ilustración 8 se presenta una degradación de material por desprendimiento. Una de las causas más comunes es la pérdida de adhesión por las tensiones internas, puede ser precedida de agrietamiento o cuarteado de la película, otra de las posibles causas es la presencia de humedad. Para solucionar esta problemática los cerámicos se deberán colocar sobre el revoque junto a una muy buena adherencia, garantizando la no filtración del agua por las juntas, se deberá asegurar la calidad de todos los materiales que intervienen en el elemento.

6.2.3. Porosidad.

Un caso muy común en las viviendas y se presenta en la Ilustración 9. Es la medida de espacios vacíos en un material, donde es una propiedad que generan los sedimentos o agregados, dicha propiedad se define como la habilidad que tienen los agregados o sedimentos para almacenar porosidad y transmitir permeabilidad.



Ilustración 9. Porosidad.

En la Ilustración 9 se presenta una degradación del material por porosidad y se presenta debido al ingreso de especies corrosivas a través de poros en el concreto, presencia de poros en la pasta de cemento y entre la pasta y el agregado, y una fuente más común es las altas relaciones de agua/cemento (a/c) que provocan en el concreto bajas resistencias e incrementan la porosidad del concreto. La solución radica en que se debe retirar la parte porosa y desarrollar una relación a/c más óptima, siempre vigilando que se cumpla a la hora de la mezcla y en su proceso constructivo; es importante mantener un curado perfecto para conservar la temperatura.

6.2.4. Entizamiento.

En la Ilustración 10 y en la Ilustración 11 se evidencian dos casos de entizamiento, que es la aparición de polvo superficial por degradación ambiental, se da generalmente en los trabajos de repintado donde la película original de pintura ha

sufrido un deterioro, ya sea por el paso del tiempo, por el medio donde se encuentra (agresivo) o mala calidad de la pintura.



Ilustración 10. Entizamiento en pintura.



Ilustración 11. Entizamiento en mampostería.

Como se puede observar en la Ilustración 10 se presenta el entizamiento en la pintura original y en la Ilustración 11 se da dicho entizamiento en la mampostería por estar expuesta a un medio agresivo, además se puede evidenciar cierto deterioro en la unidad (adobe).

Esto se puede presentar por envejecimiento natural, durabilidad insuficiente en exterior y formulación inadecuada (CPV alto), generalmente en la pintura se da en los trabajos de repintado sobre la pintura original (deteriorada). La solución está es en eliminar el polvillo con un trapo húmedo, aplicar fijador al agua o sellador, para luego repintar la superficie.

6.3. Patologías estructurales.

El ingeniero civil debe de poseer dos elementos a la hora de desempeñar el campo de la patología, los cuales serían la observación puntual e imaginación ligado por conocimiento y respeto a la NSR-10, por lo que es imprescindible conocer un poco la historia de la reglamentación sismo resistente colombiana.

6.3.1. Humedad por muros exteriores no impermeabilizados.

En la Ilustración 12 se presenta este tipo de humedad y da generalmente en época de invierno; de todos los tipos de humedad se puede decir que es la más común y la más sencilla de solucionar.



Ilustración 12. Humedad en muro.

En la Ilustración 12 se evidencia humedad en muro, además, se observa pintura descascarada y presencia de pequeños hongos. En este caso la humedad se da por la no impermeabilización del muro exterior expuesto al medio ambiente. Como solución se debe impermeabilizar el muro completo, primero se debe de raspar toda la superficie de este quitando pintura, hongos y todo tipo de eflorescencias, después se procede a lavar el muro y reparar grietas (si las hay y cuando el muro

este completamente seco), se lija el muro y luego se le aplican con brocha el Sika 1o Toxement 1ª x 4 Kg, ya cuando el muro se encuentre completamente seco se realiza la mezcla de revoque más el impermeabilizante Pinakril o similar. Por último, se realiza la obra blanca estuco más pintura. En estos casos el proceso de impermeabilización se puede hacer directamente en la zona afectada, aunque se recomienda realizarlo en toda la superficie del muro.

6.3.2. Humedad por capilaridad (subsuelo).

En la Ilustración 13 se presenta este fenómeno y es precisamente por el agua, que es uno de los problemas más comunes y complejos que se pueden presentar en las obras en construcción o en nuestro caso en viviendas ya terminadas y en uso por muchos años, el agua se filtra por cualquier espacio y así comprometer la integridad de la estructura.



Ilustración 13. Humedad por capilaridad.

En la Ilustración 13 se alcanza a visualizar una humedad en toda la zona del muro; esto debido a la acción de agua por capilaridad y por el nivel freático alto. Se observa, además, que en el subsuelo el nivel freático es alto, al proceder a realizar la visita técnica se ve claramente que la tierra después de la excavación contiene

un porcentaje de humedad alto e igual que el ítem anterior el muro no cuenta con impermeabilización exterior y así también está expuesto a filtración de agua lluvia

Como solución ingenieril razonable, se debe además de lo anteriormente descrito, realizar una excavación y optar por colocar un filtro para conducir el agua fuera de la propiedad, para esto se debe realizar una excavación, hacer la cuneta, realizar de base el solado, luego se procede a colocar el geotextil tejido para evitar filtraciones, colocamos la tubería y el material filtrante (agregados), se traslapa y se costura el geotextil y se realiza el lleno de compactación. Este proceso se puede ver en la Ilustración 14:



Ilustración 14. Excavación para colocar filtro (Geotextil).

6.3.3. Asentamientos.

Se denominan asentamientos a los movimientos verticales que pueden sufrir una estructura o parte de ella. Cuando son iguales en todas las partes de ella; se denominan uniformes; a éstos no están ligados agrietamientos ni inclinaciones de la estructura, sin embargo, pueden generar problemas en los accesos, redes de acueducto y alcantarillado. Si los asentamientos, para las distintas partes de la estructura, no son iguales se llaman diferenciales, los cuales, producen momentos y tensiones que pueden llegar a generar agrietamientos y hasta afectar la estabilidad de la estructura, e incluso colapsarla. Es un caso no común en la cantidad de viviendas visitadas, sin embargo, se da un bosquejo de cómo se presenta esta falla en la Ilustración 15:



Ilustración 15. Asentamiento y apariciones de grietas.

En la Ilustración 15 se presenta un asentamiento, en el cual se ve reflejado la presencia de un agrietamiento en las esquinas de las puertas, el cual pudo haber sido ocasionado por estar la estructura construida en un tipo de suelo inadecuado. Se recomienda que, durante la ejecución de la obra, colocar pequeñas armaduras en las esquinas superiores de puertas y ventanas.

6.3.4. Humedad por filtración.

Humedad típica en las viviendas del municipio y se puede ver en la Ilustración 16:



Ilustración 16. Humedad por filtración.

En la Ilustración 16 se evidencia una humedad por filtración en juntas entrepisos. Esto es debido a la penetración por juntas, grietas en fachada, fallos en cubiertas, etc., a veces con ayuda de la presión del viento. Las manchas tienen bordes

definidos, dejando cercos concéntricos según los avances de la humedad o las distintas veces que se produce la penetración por el mismo lugar. Para dar solución se debe de realizar nuevamente la lechada en la loza superior para así evitar filtraciones de agua; en este caso también se encontró que algunas baldosas del piso superior sufrían de agrietamiento por lo cual es fundamental reemplazarlas por unas en mejor estado y proceder a colocar un mortero de nivelación para evitar pendientes.

6.3.5. Discontinuidad.

Se presenta en la Ilustración 17. Esta falla por lo general se puede identificar por presentar un agrietamiento con un ángulo de 45° , en muchos de los casos se presenta por la diferencia de materiales, donde no hay homogeneidad, se puede solucionar con una inyección epóxica (Sikadur 35).



Ilustración 17. Discontinuidad.

En la Ilustración 17 se presenta un agrietamiento por discontinuidad, expone un colchón de agua debajo de la cerámica. Lo anterior, se presenta por un error constructivo, se da una filtración de agua, la cual salía por las juntas. La solución más eficaz es levantar el piso, secar con un soplete, luego colocar un manto y enchapar, por último, se vuelve a calcular el espesor de las juntas. Se rellena los huecos con un elemento resistente a la intemperie. Para el cálculo de las juntas se deberá recurrir al módulo de elasticidad cerámica.

NOTA: La discontinuidad se puede presentar generalmente por la diferencia de materiales, donde no se presenta homogeneidad, esto se puede solucionar con una inyección epóxica Sikadur 35.

6.3.6. Aplastamiento.

Se presenta a continuación en la Ilustración 18. Esta falla es típica en muros sin confinamiento, el cual no cuenta con algún tipo de elemento estructural (viga-columna). Por lo general las fisuras que presentan los muros, son fisuras verticales por toda la sección.



Ilustración 18. Aplastamiento.

En la Ilustración 18 se presentan agrietamientos típicos por aplastamiento. Esto se presenta, debido a que, la mampostería no cuenta con algún tipo de confinamiento, al no tener vigas el muro recibe todo el peso de la cubierta; se sobrepasa la capacidad portante del muro a compresión. Para dar solución en la mayoría de los casos es necesario el retiro de todo el material y construirlo nuevamente, cuando se detecta a tiempo esta falla se deberá hacer un apuntalamiento inmediato e inyectar un Sikadur 35 (epóxica). Adicionalmente también se deberá hacer un reforzamiento del muro de mampostería.

-Pasos reforzamiento de muro de mampostería. Según la NSR-10, son los siguientes:

- Retiro del recubrimiento.
- Exponer mamparos (piezas interconectadas).
- Malla electrosoldada en ambos lados.
- Se vincula con un bastor. Resina epóxica tipo RE-500.
- Se conecta el pasador cada que le dé el cálculo.
- Se coloca un mortero de revoque mejorado.
- Distribución de varillas.

- Colocar un estuco plástico (Evita fisuras).
- Aplicar pintura.

6.3.7. Realce de viga.

Se presenta en la Ilustración 19:



Ilustración 19. Realce de viga.

Los pasos que sugiere la norma que rige en Colombia para darle solución a esta patología son:

- Adaptar el espacio para el trabajo, retirar acabados y accesorios.
- Generar el tacado o soporte provisional del elemento.
- Retiro de recubrimiento.
- Colocar el remanente de AS´. (Se hace el puente de adherencia y se coloca la parte de acero nuevo).
- Colocar el puente de adherencia SIKADUR 32 Premier “L”.
- Formaletería (obra falsa).
- Vaciado concreto. (Concreto fluido sin detracción y alta resistencia inicial).
- Restituir acabados y accesorios.

Y para el reforzamiento, según la norma, se tiene que:

- Fibras polímeros FRP.
- Pulir la superficie (pulidora eléctrica).

- Limpieza a presión.
- Aplicar resina de adherencia.
- Aplicar la FRP. Y protección.
- Dar acabados.

6.3.8. Comején.

Se presenta en la Ilustración 20 y en la Ilustración 21. El comején es una plaga que afecta la tablilla, alfardas, cargueros y demás materiales hechos de madera, una vez infectada se recomienda el cambio total del elemento.



Ilustración 20. Comején en puerta.

En la Ilustración 20 se evidencia una infestación por comején en elementos de madera. Esto sucede por no inmunizar la madera, para así evitar estas plagas.

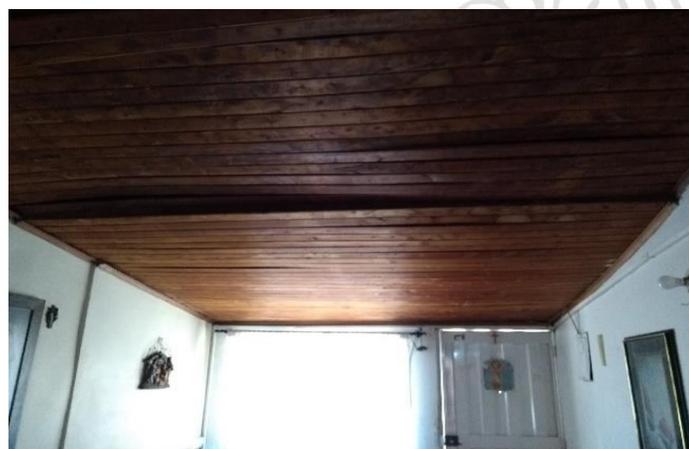


Ilustración 21. Comején en tablilla de pino.

En la Ilustración 21 se evidencia una tablilla con comején, esto se puede solucionar con una aplicación de veneno (inmunizante) pero solo durará por unos meses, posteriormente, el comején volverá. Para atacar el problema de raíz se debe de cambiar toda la madera, en este caso, tablilla.

6.3.9. Material no convencional.

Durante las visitas técnicas se evidenció que algunas viviendas poseían materiales no convencionales en la mampostería, cubierta y pisos. Esto se puede evidenciar en la Ilustración 22 y en la Ilustración 23:



Ilustración 22. Materiales no convencionales.



Ilustración 23. Materiales no convencionales.

En la Ilustración 22 y en la Ilustración 23 se evidencian en cada una, materiales no convencionales. Estos materiales que albergaban en las viviendas, eran generalmente barro, excremento de ganado, guadua y piso en tierra; ocasionando fallas por aplastamiento y torsión por mucho tiempo de uso. Para su eventual

mejoramiento o solución, se recomienda reemplazar todos estos elementos por madera, cerámica, mortero y mampostería.

6.4. Reutilización de materiales y cooperación entre usuarios.

A lo largo de toda la investigación, se visualiza que, cuando se remodela una vivienda se trata, en muchos de los casos, por no decir que, en todos, se deben desechar materiales. Se deben cambiar muros por columnas, remodelar techos, nuevo embaldosado, cocinas integrales, servicios sanitarios modernos, cambios de puertas o ventanas, nueva distribución de tuberías y cañerías para acueducto y alcantarillado, redistribución de redes de energía y cambios en los tomacorrientes e interruptores.

Por consiguiente, se dejan a la deriva materiales como adobes, tejas, madera, rejas, aparatos hidrosanitarios, lavaderos, lavaplatos, entre otros. Por lo que, a cada uno de los propietarios de las viviendas favorecidos con los subsidios, se concientizan de la utilidad que pueden tener algunos materiales que no utilicen, para utilizarlos en otras necesidades. Además, se les hace caer en cuenta que demoler por demoler para reformar, lo único que origina son escombros, que, de paso, si no son bien almacenados, administrados, pueden acarrear contaminación en cuencas hídricas, zonas verdes y espacios públicos. Al igual que los usuarios, la Secretaría se beneficia con mayor provecho de los materiales, con un banco de materiales usados, allí se recibe materiales donados por cualquier persona que lo desee y también aquellos materiales que estén en buen estado y sobren de algún proyecto en específico, como remodelación de centros educativos, deportivos, parques, entre otros espacios. También se establecen alternativas de cooperación entre los usuarios del subsidio. Para esto se plantea la creación de un comité de usuarios de subsidio que cumplan una labor social, colaborando con la logística que implica la recolección, almacenamiento y distribución de los materiales usados. En la Ilustración 24; Ilustración 25; Ilustración 26 e Ilustración 27 se evidencian algunos materiales para ser reutilizados y adjudicados a quien lo solicite:



Ilustración 24. Material para reutilizar (Alfardas para techos).



Ilustración 25. Material para reutilizar (Adoquines para andenes).



Ilustración 26. Material para reutilizar. (Tejas de barro para techos).

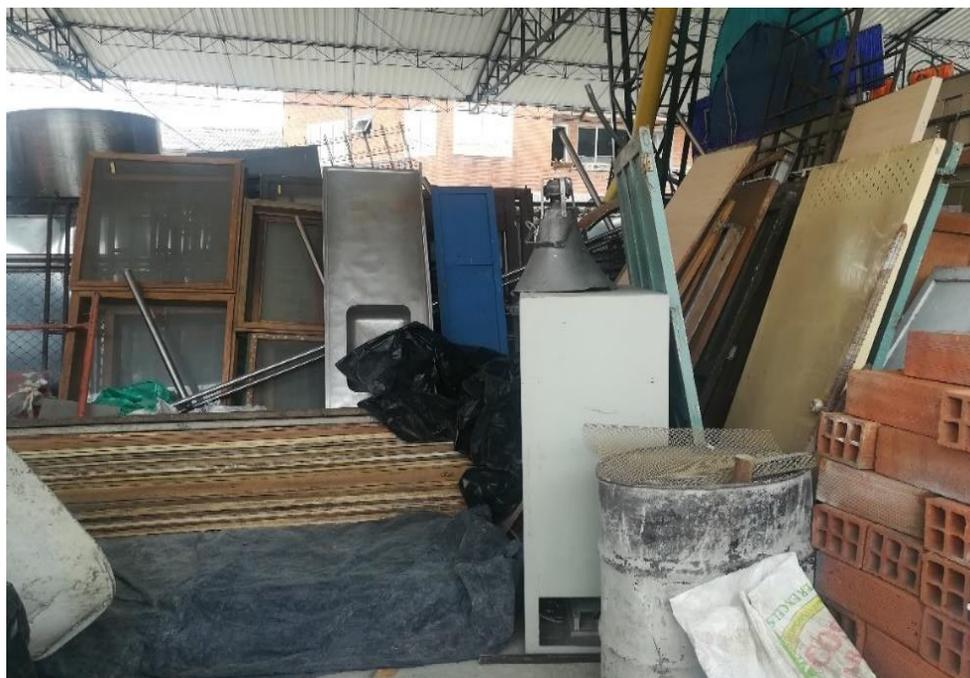


Ilustración 27. Material para reutilizar. (Puertas de diferentes dimensiones).

El problema se centró en la importancia que tiene la reutilización de ciertos materiales en las viviendas o en determinados proyectos, y de cómo darle un manejo óptimo en el almacenamiento, en la administración, en los presupuestos y en las cantidades.

De las ilustraciones anteriores (Ilustración 24; Ilustración 25; Ilustración 26 e Ilustración 27) se visualizan que, los materiales no tienen un control bien definido, la salida y entrada de estos materiales se realiza mediante oficios y cartas, por dicha razón se implementa un formato para tener el control de materiales que cumplan con la reutilización y que garanticen la calidad en las ejecuciones de diversas actividades, así de este modo, se evitan pérdidas de materiales en buen estado y, además, se evitan tasas altas en los presupuestos.

Es indispensable saber que, las tejas de barro que son de segunda presentan ya un estado de curado, lo que las hace mucho más fuertes, con menor tamaño de poro, donde el agua es más difícil de penetrarla.

En cuanto a las alas de las puertas, se pueden reutilizar siempre y cuando no tengan comején y estén en buen estado; lo mismo pasaría con algunos materiales para los techos que son de madera. Y por último en cuanto a los adoquines, estos el municipio los puede reutilizar en futuros proyectos, generando un gran ahorro de dinero; como también donarlos a las personas de las veredas para que tengan su propio urbanismo.

A continuación, en la Tabla 10, se presenta el formato para un mayor control de materiales a reutilizar:

Tabla 10. Control de materiales a reutilizar.

Ítem	Descripción Ítem	Unidad	Cantidad
4	Ala de Puerta Tripleada de 0.60 a 0.80 m de ancho	Und.	0.0
5	Ala de Puerta Tripleada de 0.81 a 1.00 m de ancho	Und.	0.0
7	Alfarda cepillada 2" x 4" (ml)	Und.	0.0
11	Alfarda cepillada 2" x 5" (ml)	Und.	0.0
15	Alfarda cepillada 3" x 5" (ml)	Und.	0.0
34	Carguera 4" x 6" (ml)	Und.	0.0
39	Carguera 4" x 8" (ml)	Und.	0.0
62	Conjunto Ducha	Und.	0.0
70	Lavadero	Und.	0.0
71	Lavamanos	Und.	0.0
78	Pilar 10 cm x 10 cm (ml)	Und.	0.0
79	Pilar 10 cm x 10 cm (ml)	Und.	0.0
85	Sanitario	Und.	0.0
104	Teja de Barro Maquinada tipo española en gres	Und.	0.0
133	Ventana Dimensión ()	m ²	0.0
140	Lavaplatos en acero inoxidable	Und.	0.0
Nota	*Cargueros, alfardas y pilares sólo si se tiene una longitud considerable para reutilizar. *ml = metros lineales.		

Cabe resaltar que alguna persona que solicite el material expuesto en la Tabla 10, se le adjudicará siempre y cuando esté en condiciones óptimas y se tenga al alcance.

7. CONCLUSIONES

-Se concientiza a los usuarios del beneficio de gestión social de Obras Públicas para que no realicen demoliciones totales en las obras que se pretenden mejorar, sino, que puedan aprovechar el material para brindárselo a quien lo necesite y tenga más méritos de recibirlo. Es decir, en lo posible se gestiona una donación, pero no se descarta la posibilidad de compra favorable de materiales de segunda en excelente estado.

-Se resalta la importancia de este informe, debido a que, ayuda a la Secretaria de Obras Publicas de Envigado en general, ya que con este se llega a una solución más clara, para así desarrollar un presupuesto y análisis de materiales más profundo.

-Con respecto al banco de materiales en la Secretaría de Obras Públicas, los materiales que son reutilizados no contaminarían y retardarían el agotamiento de sus materias primas en la naturaleza y además rebajarían costos.

-Las pequeñas acciones llevan a grandes obras, se concientiza a todo usuario de la gestión, que aquello que sobra, puede ser de gran utilidad para otros, orientando así, a todos por el camino correcto. Además, el buen almacenamiento y la adecuada distribución de materiales alcanzan una excelente cooperación comunitaria, que acerca a todos a un modo de vida de manera más comprometida con las necesidades de los demás.

-La implementación del formato es imprescindible, para poder tener el control de materiales que cumplan con la reutilización y que garanticen la calidad en las ejecuciones de diversas actividades, a su vez, evita pérdidas de materiales en buen estado y, además, se evitan tasas altas en los presupuestos.

-Los programas de la secretaría, tienen como función principal, ayudar a aumentar el nivel de calidad de vida, de forma positiva en las familias residentes del municipio de Envigado.

-Aparte de las patologías y degradaciones que se contextualizaron en el informe, existen más, las cuales también son comunes de verlas dentro de un sin número de viviendas como son el caso de: Fallas por torsión, pandeo y sismos (entre otras), las cuales de igual forma deben de detectarse a tiempo y tratar de solucionarlas lo más pronto posible, para así evitar una eventual pérdida de todo el material.

-Las patologías y degradaciones, son factores que arriesgan la integridad de toda estructura, es por esta razón, que es preponderante detectar a tiempo a toda costa, para su pronta solución, esto determinando su origen y su causa, tratándolo con eficiencia y eficacia.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-Envigado. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 21 de abril de 2019 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Envigado>

-Historia. (s.f.). En *Asosismica*. Recuperado el 11 de agosto de 2019 de <https://www.asosismica.org.co/acerca-de-ais/historia/>

-Gestión del riesgo. (2018). PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO MUNICIPIO DE ENVIGADO. Alcaldía de Envigado. Envigado, Antioquia. Recuperado el

21 de abril de 2019 de https://www.envigado.gov.co/gestion-riesgo/SiteAssets/008_DOCUMENTOS/DOCUMENTOS/2018/03/PMGR__Envigado_2018.pdf

-Gestión del riesgo. (2016). ESTRATEGIA MUNICIPAL DE RESPUESTA A EMERGENCIAS. Alcaldía de Envigado. Envigado, Antioquia. Recuperado el 09 julio de 2019 de https://www.envigado.gov.co/gestion-riesgo/SiteAssets/008_DOCUMENTOS/DOCUMENTOS/2017/02/EMRE_2016.pdf

-Materiales de construcción. (s.f). *En Ejemplos*. Recuperado el 21 de abril de 2019 de <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-materiales-de-construccion/#ixzz5mRZhJlBJ>

-MUNICIPIO DE ENVIGADO. (2018). Alcaldía de Envigado. Envigado, Antioquia. Recuperado el 21 de abril de 2019 de <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/inicio/objetivos>

-MUNICIPIO DE ENVIGADO. (2018). Alcaldía de Envigado. Envigado, Antioquia. Recuperado el 21 de abril de 2019 de <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/direccion-de-infraestructura/infraestructura>

-MUNICIPIO DE ENVIGADO. (2018). Alcaldía de Envigado. Envigado, Antioquia. Recuperado el 20 de junio de 2019 de <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/direccion-de-mantenimiento/direccion-de-mantenimiento>

-MUNICIPIO DE ENVIGADO. (2018). Alcaldía de Envigado. Envigado, Antioquia. Recuperado el 20 de junio de 2019 de <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/direccion-de-planeacion/direcciones>

-MUNICIPIO DE ENVIGADO. (2018). Alcaldía de Envigado. Envigado, Antioquia. Recuperado el 21 de abril de 2019 de <https://www.envigado.gov.co/obras-publicas#/subsidio-de-vivienda/subsidio-de-vivienda>

-ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10*. Bogotá. AIS,2010

9. ANEXOS

9.1. El formato de visita técnica. (Secretaría de obras públicas).

Es un informe desarrollado por los Ingenieros Civiles de la Secretaria de Obras Públicas para el programa de Mejoramiento de Vivienda; el cual consiste en recopilar los datos personales de los solicitantes para el beneficio del programa, además de

presupuestos y cantidades de los materiales básicos de construcción. En la Ilustración 28 se evidencia el formato de visita técnica:

 Alcaldía de Envigado Secretaría de Obras Públicas	VISITA TECNICA SERVICIOS DE VIVIENDA		Código: GS-F-051
			Versión: 003
			Página 1 de 4
1. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA, LOTE O TERRAZA			
NOMBRE Y APELLIDOS POSTULANTE:			
IDENTIFICACIÓN:			
RADICADO No.:			
TIPO DE VISITA			
2. DATOS TECNICOS DE LA VIVIENDA			
2.1. SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS			
SERVICIO	POSEE	EMPRESA PRESTADORA	
ACUEDUCTO			
ALCANTARILLADO			
ENERGIA			
TELEFONO			
GAS NATURAL			
2.3. COMPONENTES DE LA VIVIENDA			

ESTADO ACTUAL		REGULAR	2.3.1 FACHADA
DESCRIPCION DEL ESTADO			REGISTRO FOTOGRAFICO

ESTADO ACTUAL		REGULAR	2.3.2 PISOS
DESCRIPCION DEL ESTADO			REGISTRO FOTOGRAFICO

ESTADO ACTUAL		REGULAR	2.3.3 COCINA
DESCRIPCION DEL ESTADO			REGISTRO FOTOGRAFICO

ESTADO ACTUAL		REGULAR	2.3.4 SALA Y COMEDOR
DESCRIPCION DEL ESTADO			REGISTRO FOTOGRAFICO



--	--

2.3.5 HABITACIONES

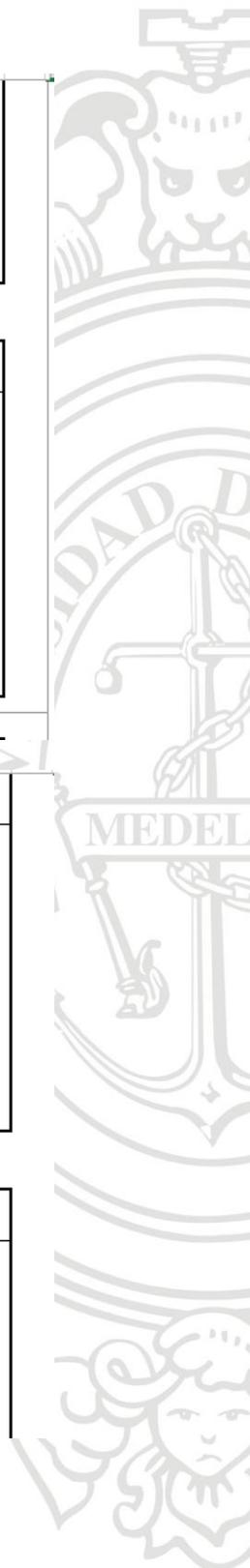
ESTADO ACTUAL	REGULAR	REGISTRO FOTOGRAFICO
DESCRIPCION DEL ESTADO		

2.3.6 UNIDADES SANITARIAS

ESTADO ACTUAL	REGULAR	REGISTRO FOTOGRAFICO
DESCRIPCION DEL ESTADO		

2.3.8 CUBIERTA

ESTADO ACTUAL	REGULAR	REGISTRO FOTOGRAFICO
DESCRIPCION DEL ESTADO		



2.4. CONDICIONES DE HABILITABILIDAD DE LA VIVIENDA			
		OBSERVACIONES	
2.4.1 ILUMINACION	BUENO		
2.4.2 CIRCULACION	REGULAR		
2.4.3 HUMEDADES	POSEE		
4. CLASIFICACION TECNICA			
4.1 RESULTADO DE LA VISITA MEJORAMIENTO DE VIVIENDA			
1A	SALUBRIDAD HACINAMIENTO ALTO DETERIORO		
2A	MEJORAMIENTO IMPORTANTE		
3A	MEJORAMIENTO GENERAL		
5. CONCEPTO TECNICO DE LA VISITA			
6. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES DEL INFORME TÉCNICO			
REQUIERE VISITA SOCIO-ECONOMICA?			
<p>ESTE INFORME TECNICO SE REALIZA DE MANERA PUNTUAL DE ACUERDO A UNA VISITA REALIZADA POR LOS FUNCIONARIOS RESPONSABLES DEL PROCESO, Y OBEDECE A UNA SIMPLE INSPECCION VISUAL, POR LO CUAL NO COMPROMETE LA RESPONSABILIDAD TECNICA SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA YA QUE NO SE VERIFICO SU PROCESO CONSTRUCTIVO, EL CONCEPTO SE LIMITA A UNA RECOMENDACIÓN PARA EL SUBSIDIO</p>			
NOMBRE DEL FUNCIONARIO			
DEPENDENCIA			
CARGO			
FIRMA:			
NOMBRE DE QUIEN ATIENDE LA VISITA		FECHA:	
FIRMA			

Ilustración 28. Formato de visita técnica para los casos de remitidos al área de Infraestructura de la Secretaría de Obras Públicas del municipio de Envigado.

9.2. El formato VIVA. (Gobernación de Antioquia).

Es un informe de diagnóstico para construcción de vivienda nueva y/o mejoramiento; VIVA es una empresa comercial e industrial del estado del orden departamental (VIVIENDA DE ANTIOQUIA), el cual tiene por objeto gestionar, promover e impulsar todas las actividades comerciales e industrial, de servicio y consultoría; que estén directa o indirectamente relacionados con el desarrollo de planes, programas y proyectos de vivienda social, infraestructura y equipamiento comunitario en todo el territorio nacional. El Formato VIVA no aplica para viviendas que necesiten mejoramiento de cubierta, cuando se presenta este caso se lleva al Formato Técnico anteriormente mencionado. El formato se visualiza en la Ilustración 29:



GOBERNACION DE ANTIOQUIA



INFORME DE DIAGNÓSTICO PARA CONSTRUCCION DE VIVIENDA NUEVA Y/O MEJORAMIENTO												
FECHA:		DEPARTAMENTO:		ANTIOQUIA		MUNICIPIO:		Envigado		VEREDA O BARRIO:		
NOMBRE DEL PROYECTO: Mejoramiento de vivienda						TIPO DE PROYECTO:			VIVIENDA NUEVA URBANA			
1. UBICACION DEL INMUEBLE				DIRECCION:					VIVIENDA NUEVA RURAL			
LATITUD		LONGITUD		ALTITUD		TIEMPO DESDE EL CASCO URBANO			MEJORAMIENTO DE VIVIENDA URBANA			
									MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL			
2. INFORMACION DEL BENEFICIARIO												
APELLIDOS (,) NOMBRE DEL BENEFICIARIO:												
CEDULA DE CIUDADANIA:				SEXO:		EDAD:		NUMEROS DE CONTACTO:				
FECHA DE NACIMIENTO:			N° DE PERSONAS HABITANDO:			N° DE HABITACIONES:		HACINAMIENTO SI / NO:				
TRIBU-ETNIA-COMUNIDAD CULTURAL SI / NO:				CUAL:		PERSONAS CON DISCAPACIDAD SI / NO:						
DESCRIBA LA DISCAPACIDAD Y SUS IMPLICACIONES:												
2. TENENCIA		SI		NO		3. AFECTACIONES			SI		NO	
Escritura/Certificado Tradición Libertad						Inundación (si presenta el evento o riesgo)						
Sana Posesión						Deslizamiento (si presenta el evento o riesgo)						
Acto administrativo						Retiro de Fuente Hidrica (si presenta el evento o riesgo)						
Otro ¿Cuál?						Retiro de Eje de Vía (si presenta el evento o riesgo)						
						Otro ¿Cuál?						
5. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS (SI o NO)												
Servicio de energía (Empresa de servicios públicos/ contador)						Disponibilidad Agua			6. CONDICIONES AMBIENTALES		SI NO	

Disponibilidad de Gas			Acueducto certificado (Empresa de servicios públicos/ medidor/ contador)			Esta en zona apta para localización de vivienda (De acuerdo a POT-EOT-PBT)		
Gas Natural (Empresa de servicios públicos/ contador)			Toma de agua de Acueducto veredal			Esta en zona alto riesgo no mitigable		
Gas Propano (Pipeta)			Toma de agua de Nacimiento			Esta en zona protección de recursos naturales		
			Toma de agua de Quebrada - Río			Esta en zona de reserva de obra pública o infraestructura básica		
Alcantarillado / Saneamiento básico			Toma de agua de Aljibe			Esta en zona o franja de retiro de línea de alta tensión		
Pozo Séptico			Toma de agua de Aguas Lluvias			Esta en zona o franja de inundación de fuente hídrica.		
Tratamiento de Aguas Residuales (Empresa de servicios públicos)			Toma de agua de Carro tanque			Esta en zona o franja de retiro de derecho de vía.		

Otro ¿Cuál? Otro ¿Cuál? Otro ¿Cuál?

7. CARENCIAS / DEFICIENCIAS						8. MATERIALES	
ESTRUCTURA	SI	NO	PISOS	SI	NO	Tipo de Teja en Cubierta: (Teja en barro, Teja Fibrocemento, Teja Zinc, Teja Termo acústica, Material no convencional, Etc.)	
Cimientos o apoyos fracturados			Pisos reventados o fisurados				
Muros reventados o fisurados			Pisos interiores en tierra			Tipo de material de Mampostería: (Tapia, Adobe macizo, Adobe con perforación horizontal o vertical, Bloque de concreto con perforación horizontal o vertical. Prefabricados Etc.)	
Riesgo de Colapso			Pisos con alto deterioro				
Materiales No convencionales			Pisos en madera no convencional			Tipo de material en Estructura de Cubierta: Esterilla, Madera, Tablilla, Cercha Metálica	
TECHO/CUBIERTA	SI	NO	RED ELECETRICA	SI	NO		
Filtraciones de aguas lluvias			Alambres, tubería y aparatos expuestos			Tipo de material Estructura: Mampostería estructural en bloque o adobe, Estructura Aporticado vaciado concreto (columnas vigas), Estructura aporticado en madera o metálica.	
Estructura Inestable deteriorada			Existe Tablero de Breakes				
Riesgo de Colapso			Existe Varilla puesta tierra			Tipo de material en Pisos: Pisos en tierra, Pisos en concreto esmaltado, Pisos en baldosa, Pisos en cerámica, Pisos en Madera, Etc.	
Materiales No convencionales			Materiales No convencionales				
BAÑO	SI	NO	COCINA	SI	NO		
Enchapes muros y pisos reventados o inexistentes			Enchapes muros y pisos reventados o inexistentes			Tipo de acabado en muro: Adobe o bloque crudo, Revoque crudo, o Revoque + Estuco + Pintura	

Aparatos sanitarios deteriorados con fallas o inexistentes			Pozuelo o lavaplatos deteriorado con fallas o inexistente		
Puerta deteriorada o inexistente			Gabinets madera o metal con alto deterioro o inexistentes		
Materiales No convencionales			Materiales No convencionales		
ALCANTARILLADO	SI	NO	ACUEDUCTO	SI	NO
Tiene pozo séptico (rural)			Presenta fugas en acueducto		
Tiene red interna en tubería PVC			Tiene red interna en tubería PVC		
Tubería alcantarillado expuesta			Tubería de acueducto expuesta		
Materiales No convencionales			Materiales No convencionales		

Detalles de estado de Carencias:

10. LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO		
(Realizar levantamiento arquitectónico en AutoCAD e importar plano en escala grafica, con cotas, nombre de espacios y detalles importantes)		
11. REGISTRO FOTOGRAFICO		
(Anexar fotografías digitales para mejoramiento de vivienda, acordes al pie de foto del formato)		
PANORAMICA DE FACHADA	VIA DE ACCESO	FACHADA
ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	RED ELECTRICA

Ilustración 29. Formato de VIVA para los casos de remitidos al área de Infraestructura de la Secretaría de Obras Públicas del municipio de Envigado.