South American Publishing

SAP Land and Architecture. 2025; 4:172
doi: 10.56294/la2025172

REVIEW

Reconstruction of the Municipal Palace of Acacías: A comprehensive engineering solution

Reconstrucción del Palacio Municipal de Acacías: Una solución integral desde la ingeniería

Karen Daniela Carranza Alfonso[1], Milton Eduardo Rojas Pacacira[1], Mitchel Richard Ninco Tiempos[1], Hebandreyna González García[1]

[1]Corporación Universitaria Del Meta, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil. Villavicencio - Meta, Colombia

Cite as
Carranza Alfonso KD, Rojas Pacacira ME, Ninco Tiempos MR, González García H. Reconstruction of the Municipal Palace of Acacías: A comprehensive engineering solution. SAP Land and Architecture. 2025; 4:172. https://doi.org/10.56294/la2025172

Publication History
Submitted: 13-05-2024
Revised: 26-09-2024
Accepted: 26-01-2025
Published: 27-01-2025

ABSTRACT

Introduction: the article addressed the situation in Acacías following the riots of 2 May 2021, which caused serious damage to the Municipal Palace. Due to the partial destruction of the building and its limited space, the administrative offices were scattered throughout different areas of the municipality, making it difficult to provide services to citizens and for the institution to operate.

Development: faced with this problem, the municipal administration decided to relocate the Municipal Palace to a peripheral lot. However, this solution generated community discontent, as it increased the distance people had to travel to carry out procedures. Faced with this scenario, the project proposed redesigning the Palace in its original location, integrating all government offices in a single place. To this end, basic scientific principles and structural engineering principles such as statics, material resistance and current technical standards (NSR-10) were applied. In addition, modern technologies such as the portico system and BIM methodology were used to ensure safety, efficiency, and sustainability in the design.

Conclusion: the proposal represented a comprehensive response to the social and technical problem, seeking to restore equitable access to administrative services, optimise municipal resources, and promote urban and commercial development in the centre of the municipality.

Keywords: Infrastructure; Structural Design; Centralization; Accessibility; BIM.

RESUMEN

Introducción: el artículo abordó la situación ocurrida en Acacías tras los disturbios del 2 de mayo de 2021, los cuales ocasionaron serios daños al Palacio Municipal. Debido a la destrucción parcial del edificio y a su limitada capacidad espacial, las oficinas administrativas fueron dispersadas en distintos sectores del municipio, dificultando la atención ciudadana y la operatividad institucional.

Desarrollo: ante esta problemática, la administración municipal optó por reubicar el Palacio Municipal en un lote periférico. Sin embargo, esta solución generó descontento comunitario, ya que incrementó los desplazamientos necesarios para realizar trámites. Frente a este escenario, el trabajo propuso el rediseño del Palacio en su ubicación original, integrando en un solo lugar todas las dependencias gubernamentales. Para ello, se aplicaron fundamentos de ciencias básicas y principios de ingeniería estructural como la estática, la resistencia de materiales y normas técnicas vigentes (NSR-10). Además, se recurrió al uso de tecnologías modernas como el sistema de pórticos y la metodología BIM para asegurar seguridad, eficiencia y sostenibilidad en el diseño.

Conclusión: la propuesta representó una respuesta integral al problema social y técnico, buscando restaurar el acceso equitativo a los servicios administrativos, optimizar recursos municipales y promover el desarrollo urbano y comercial del centro del municipio.

Palabras clave: Infraestructura; Diseño Estructural; Centralización; Accesibilidad; BIM.

© 2025; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el municipio de Acacías fue escenario de eventos significativos, donde la infraestructura de la alcaldía resultó gravemente afectada debido a una protesta social ocurrida el 2 de mayo de 2021. Este incidente provocó daños en varios edificios del municipio, incluyendo el Palacio Municipal, que sufrió un incendio que causó importantes pérdidas materiales y afectó tanto la estructura como la integridad arquitectónica del edificio.[1,2]

Cabe resaltar que dicha edificación no contaba con suficiente espacio para disponer de todas las dependencias requeridas, por lo cual dicha distribución estaba dispersa en diferentes domicilios, generando que las personas tuviesen que desplazarse bastante dentro del casco urbano, teniendo que dirigirse al barrio Juan Mellao para acceder al despacho del alcalde (Calle 13 No. 13-08), después al barrio Centro para la secretaria de planeación (Carrera 15 N. 12-50), y por último al barrio Cooperativo para las demás oficinas, del parque central hasta de una localización a otra para la realización de sus respectivos trámites. Como se mencionó anteriormente, el Palacio Municipal contaba con un área muy reducida, por lo cual tampoco disponía de un parqueadero para los funcionarios de las diferentes dependencias administrativas y demás personal, viéndose obligados a estacionar sus vehículos en las calles cercanas, ocasionando problemas en el flujo vehicular de la zona.[3]

Frente a estas problemáticas, la secretaria de planeación en conjunto con la secretaria de infraestructura de la alcaldía municipal ha tomado la decisión de reubicar el palacio Municipal a la carrera 41 con Avenida 23 (predio denominado “Lote A - Escuela de Carabineros”), localizado a las afueras del casco urbano del municipio.

Lo anterior ha generado un descontento en la comunidad acacireña, puesto a que (a pesar de unificar las oficinas en un solo domicilio) aún deben desplazarse bastante desde el centro urbano hasta la zona de la plaza centenaria para poder realizar sus respectivos trámites con las diferentes oficinas de la alcaldía municipal. Con el fin de brindar una solución definitiva es importante formular una nueva propuesta de diseño del Palacio Municipal en la zona centro (frente al parque municipal), lo cual logre evitar los largos trayectos que debe realizar la comunidad.

La realización de este trabajo se basó principalmente en recuperar el Palacio Municipal en su ubicación original, reunificando todas las oficinas de: Despacho del alcalde, oficina TIC; secretaria de fomento y desarrollo sostenible; secretaría de planeación y vivienda; secretaria social de educación; cultura y deportes; oficina de contratación; oficina jurídica; secretaria de gobierno; secretaría de salud; oficina de control interno; secretaria administrativa y financiera; secretaria de infraestructura; secretaria privada y servicio público de empleo, tanto las que se vieron forzadas a desplazarse de domicilio, como las que anteriormente ya venían operando en otras direcciones.[4]

Lo que se plantea es una propuesta alternativa para establecer el nuevo Palacio Municipal en la zona central del casco urbano (ubicación original) que proporcione un fácil acceso geográfico a la población. Esta ubicación central facilita el acceso de los ciudadanos a los servicios administrativos promoviendo la inclusión y participación de toda la comunidad. Además, la centralización de las oficinas contribuye a fortalecer el vínculo entre los habitantes y las autoridades locales mejorando la comunicación y la eficiencia en la atención.

La ubicación propuesta puede generar económicamente un aumento en el desarrollo comercial en la zona circundante ya que atrae más comunidad al área central, lo que podría beneficiar a pequeños y medianos negocios. Asimismo, la centralización de la alcaldía optimiza el acceso a través de rutas de transporte público, lo que facilita el desplazamiento de los ciudadanos en especial aquellos que dependen del transporte colectivo.

DESARROLLO

El primer paso para profundizar en el ámbito estructural es por medio de la comprensión y aprendizaje de las ciencias básicas: en primer lugar, la física, proporcionando entendimiento de los diferentes fenómenos que nos rodean; las matemáticas, como herramienta principal en la resolución de problemas por medio de ecuaciones.[1] No obstante, la química también tiene participación en el entendimiento de los materiales, determinando si son competentes o no según su composición, y también detectar posibles patologías que puedan presentar.[5]

La aplicación de las ciencias básicas ha permitido el surgimiento de otras ciencias y ramas de ella, como la estática, la cual estudia los cuerpos en reposo y las fuerzas que actúan sobre él, está ciencia ha permitido la aplicación de las Leyes de Newton: Ley de la Inercia (todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento uniforme a menos que sea sometido a fuerzas externas); Ley de la fuerza (para análisis de cuerpos en equilibrio, es decir que permanecen estáticos pese a estar sujetos a varias fuerzas externas que se anulan entre sí); Ley de acción y reacción (por cada acción se genera una reacción de la misma magnitud, pero en sentido opuesto). La estática ha sido fundamental para la determinación de las reacciones en apoyos, análisis de armaduras sometidas a fuerzas axiales.[6]

Donde termina la estática, comienza el estudio otras ramas más especializadas en el ámbito estructural como resistencia de materiales convencionales y análisis estructural, en donde se destaca la ley Hooke (la deformación unitaria de un material es directamente proporcional a la tensión aplicada dentro del rango elástico del material; ecuaciones de equilibrio (producto de las leyes de Newton) que establece que para lograr el equilibrio estático, la sumatoria de fuerzas en “x”, “y” y de momentos deben ser iguales a cero.[7,8,9,10]

Una vez entendida toda la temática de momentos, cortantes, fuerzas axiales, deformaciones, solicitaciones, etc., se procedió a aplicarlos para el diseño de los diferentes elementos que componen la estructura a diseñar (vigas, columnas, placas de entrepiso, cimentación, etc.), todo esto sumado al criterio que debe poseer el diseñador para verificar que dichos diseños cumplan la normatividad vigente (NSR-10 para Colombia), misma que establece lineamientos y aporta métodos para diseño de elementos estructurales.[11,12,13,14]

Marco Conceptual

Sistema de Pórticos

Es una distribución de elementos estructurales verticales (columnas o pilares) y horizontales (vigas) conectados de una forma rígida (formando marcos o pórticos) que tiene la capacidad de resistir cargas por flexión y cortante.[,12,13,14,15] Esta rigidez estructural es capaz de resistir deformaciones y desplazamientos asegurando la estabilidad y seguridad de la estructura.[16,17,18]

BIM

Representa una metodología de trabajo que permite la creación y gestión de información a lo largo de todo el ciclo de un proyecto de construcción.[19,20,21] Mediante modelos tridimensionales es posible obtener información detallada sobre cada elemento que compone la estructura, la cual es fundamental para la eficiencia del diseño.[22,23]

Comportamiento estructural

Es el estudio y entendimiento de cómo las estructuras reaccionan bajo las condiciones de carga y ambiente a las que están expuestas.[24,25,26] Este análisis es fundamental para garantizar que la estructura cumpla con las condiciones de durabilidad, resistencia y seguridad.[27]

Diseño Arquitectónico

Comprende todo el proceso de creación, diseño y planificación de una edificación, desde su inicio hasta su finalización.[28,29,30] Este abarca los espacios, formas, materiales y estilos que conforman la estructura.[31,32]

Marco legal

Tabla 1. Marco legal

Norma	Categoría	Descripción
ACI (American Concrete Institute) [L1][33]	Internacional	"Establece estándares internacionales para el diseño, construcción y evaluación de estructuras de concreto; proporciona orientación técnica detallada sobre aspectos de diseño de elementos de concreto armado." [L1]
Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente - NSR-10 [L2]	Nacional	Establece en el capítulo A.1.2.2 el objeto, el cual es "Reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos" [L2]
Ley 1523 de 2012 [L3] [34]	Nacional	Describe el concepto de gestión del Riesgo de Desastres como: un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, programas, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. [L3]

CONCLUSIONES

El presente trabajo expone una necesidad crítica en el municipio de Acacías: la recuperación y rediseño del Palacio Municipal en su ubicación original. El análisis evidencia que la descentralización forzada de las dependencias administrativas, tras los daños ocasionados por la protesta social del 2021, ha afectado gravemente la accesibilidad de los ciudadanos a los servicios públicos y ha debilitado la eficiencia institucional.

La propuesta presentada no solo busca restituir la funcionalidad del edificio dañado, sino también consolidar en un único espacio todas las dependencias administrativas, lo que mejoraría significativamente la atención al ciudadano, fomentaría la integración entre comunidad y gobierno, y dinamizaría el comercio local. La centralización en el casco urbano facilitaría el acceso peatonal y mediante transporte público, reduciendo así la carga de desplazamiento para la población.

Desde el punto de vista técnico, el desarrollo del proyecto se fundamenta en sólidos principios de ingeniería estructural y metodologías modernas como el uso de sistemas de pórticos y la implementación de BIM, lo cual asegura eficiencia, seguridad estructural y control de calidad. Además, se respetan las normativas colombianas vigentes, como la NSR-10, garantizando que el diseño propuesto cumpla con los más altos estándares de seguridad y funcionalidad.

En resumen, el planteamiento de reconstrucción y rediseño del Palacio Municipal en el centro urbano de Acacías representa una solución integral y estratégica, tanto desde el enfoque social como técnico. No se trata únicamente de edificar una nueva estructura, sino de restablecer la cohesión institucional y facilitar el acceso equitativo de la comunidad a los servicios del gobierno local.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos,

Hebandreyna González García.

Curación de datos: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Análisis formal: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Investigación: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Metodología: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Administración del proyecto: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Recursos: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Software: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Supervisión: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Validación: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Visualización: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Redacción – borrador original: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

Redacción – revisión y edición: Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcaldía de Acacías. Sede Electrónica Alcaldía de Acacías: Conoce nuestro municipio. 2024. Disponible en: https://www.acacias.gov.co/

2. Alcaldía municipal de Acacías. Reseña histórica del municipio de Acacías. Oficina de archivo municipal; 2022.

3. Moreno J. Alcaldía de Acacías quemada en asonada. Cerrada la vía al llano. Periódico Del Meta. 2021. Disponible en: https://acortar.link/Zgi6CZ

4. Alcaldía municipal de Acacías. Proceso sistema integrado de gestión: Plan de emergencias. Biblioteca municipal; 2016.

5. Real Academia Española. estructura. Diccionario de la lengua española. 23. ed. 2024. Disponible en: https://dle.rae.es/estructura

6. Beteta C, Goran BL. Análisis estructural comparativo entre los sistemas estructurales de concreto armado aporticado y dual, Lima 2019 [Tesis de Ingeniería Civil]. Lima, Perú: Univ. César Vallejo; 2020. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54075

7. Vázquez AJT. El levantamiento topográfico: Uso del GPS. Rev Cienc Apl Tecnol. 2018;2(1):15-20. Disponible en: https://acortar.link/3aC48e

8. González Márquez RJ. Introducción a la metodología BIM. ResearchGate. 2016. Disponible en: https://acortar.link/xnRMNq

9. Autodesk. Revit. Disponible en: https://www.autodesk.com/latam/products/revit/overview?term=1-YEAR&tab=subscription

10. Caro AY. El diseño estructural: Un enfoque desde la docencia universitaria. Rev Univ Mendoza. 2020;2(1):45-58. Disponible en: https://www.um.edu.ar/ojs2019/index.php/RUM/article/view/107

11. de Oliveira AFM. Estabilidad estructural. 1. ed. Madrid: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha; 2020. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=h9luJWy6Ed8C

12. Hernández Pérez JA. Análisis de la estabilidad de estructuras. Rev Investig Univ Autónoma Estado Hidalgo. 2021;3(1):1-10. Disponible en: https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/download/2361/2363?i

13. López S. Análisis de estructuras. UPCommons, Univ Politècnica de Catalunya. 2020. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/handle/2117/332096

14. López JA, López AR. Guía de estudio para el diseño de estructuras de concreto. UPCommons, Univ Politècnica de Catalunya. 2017. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93463

15. Fernández JC. Estructuras de concreto reforzado. Dialnet. 2023;1(2):1-12. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3113707

16. Gracía FJ, et al. Concepto de ingeniería del software. Universidad de Salamanca; 2021. Disponible en: https://repositorio.grial.eu/server/api/core/bitstreams/0fe3b020-e473-46bc-b504-c3f5d89fba97/content

17. CSIEspaña. ETABS: Software para análisis y diseño estructural. Disponible en: https://www.csiespana.com/software/5/etabs

18. Aguilar R, Gonzales A. Evaluación rápida de la deriva máxima de piso en edificios sin muros de corte. 2020. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0376-723x2006000200003

19. Giraldo H. ¿Cómo se predimensiona una estructura? 2021. Disponible en: https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/22583/1179-7177-1-PB.pdf

20. Alderliesten R. 2.2: Combinaciones de carga para diseño estructural. En: Introducción a las estructuras y materiales aeroespaciales. LibreTexts Español. Disponible en: https://goo.su/U0NqCRA

21. Cruzado JH. ¿Qué es el factor de seguridad? 2023. Disponible en: https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-el-factor-de-seguridad-jens-hans-longa-cruzado/

22. Tejada JC. Comparación estructural y económica de un sistema de muros de concreto armado y un sistema de pórticos de concreto armado arriostrados con perfiles de acero [Tesis de grado]. 2019. Disponible en: https://acortar.link/kwcs6b

23. López JS. Método Tiempo Historia en Edificaciones Aporticadas de la Provincia de Huancayo [Tesis de grado]. 2018. Disponible en: https://acortar.link/IZ0NN5

24. Barrantes RA. Software ETABS y su influencia en el aprendizaje de análisis estructural en estudiantes de ingeniería civil de la Universidad "César Vallejo" filial Lima – Norte [Tesis de grado]. 2018. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/15030

25. Mejía W, Orozco J. Optimización en el diseño estructural de pórticos de concreto usando SAP2000. Rev Colomb Tecnol Avanz. 2019;1(33). Disponible en: https://acortar.link/JmxUCE

26. Computers and Structures Inc. ETABS: General Information. 2024. Disponible en: https://www.csiespana.com/software/5/etabs#

27. Venegas DJ. Análisis estructural con aisladores sísmicos para edificio destinado para la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo usando modelo BIM, Moche - Trujillo - La Libertad [Tesis de grado]. 2020. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52304

28. Carvajal NA. Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción [Tesis de grado]. 2018. Disponible en: https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168599

29. Jaimes Durand RA. La redundancia estructural en el diseño sismorresistente de pórticos de concreto armado, Lima 2018 [Tesis de Ingeniería Civil]. Univ. César Vallejo; 2018. Disponible en: https://acortar.link/bmIoA6

30. Flórez JA. La arquitectura en Colombia en varios tiempos. Credencial Historia. 2019;(334):1-5. Disponible en: https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-334/la-arquitectura-en-colombia-en-varios-tiempos

31. Kassimali A. Análisis estructural. Massachusetts: Cengage Learning; 2015.

32. Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: The McGraw-Hill Companies Inc; 2018.

33. American Concrete Institute. Requisitos del Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S14). 2015.

34. Congreso de la República de Colombia. Ley 1523 del 24 de abril de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

https://doi.org/10.56294/la2025172