South American Publishing

SAP Land and Architecture. 2025; 4:251
doi: 10.56294/la2025251

ORIGINAL

Analysis and proposals for an inclusive classroom block

Análisis y propuestas para un bloque de aulas inclusivo

Laura Sofía Tulcanás Hernández[1]

[1]Universidad CESMAG. Colombia.

Cite as
Tulcanás Hernández LS. Analysis and proposals for an inclusive classroom block. SAP Land and Architecture. 2025; 4:251. https://doi.org/10.56294/la2025251

Publication History
Submitted: 09-10-2024
Revised: 02-02-2025
Accepted: 28-08-2025
Published: 29-08-2025

Corresponding Author
Laura Sofía Tulcanás Hernández

ABSTRACT

Introduction: the study addressed universal accessibility in the San Damian University Medium (MUSD) of CESMAG University, in order to identify architectural barriers affecting people with visual, hearing and reduced mobility disabilities. The research started from the need to guarantee inclusion in educational spaces, considering the Colombian regulation NTC 6304 and the principles of universal design.
Method: a qualitative and interpretative approach was adopted through an architectural analysis of the classroom block and its adjacent routes. The process included experimental tours simulating the experience of users with disabilities, as well as the collection of information through plans, regulations, photographic records and direct observations. The hermeneutic method allowed interpreting existing deficiencies and proposing improvement strategies.
Results: the analysis revealed multiple accessibility deficiencies.Among them were the lack of tactile signs, incomplete or absent ramps, heavy doors and non-adapted furniture. In addition, it was found that the provisions projected in the plans had not been fully implemented. Although the lighting and some aspects partially complied with regulations, problems with acoustics, evacuation and Braille signage persisted. These limitations compromised user autonomy, safety and participation.
Conclusions: the study demonstrated that partial enforcement of regulations limited full inclusion on campus. However, it showed that there are technical, multisensory and low-cost solutions that could be implemented gradually. It also highlighted the importance of consolidating a design culture oriented towards inclusive design, strengthening the training of professionals committed to equity and sustainability in educational architecture.

Keywords: Accessibility; Inclusion; Universal Design; Educational Architecture; Disability.

RESUMEN

Introducción: el estudio abordó la accesibilidad universal en el Medio Universitario San Damián (MUSD) de la Universidad CESMAG, con el fin de identificar barreras arquitectónicas que afectaban a personas con discapacidad visual, auditiva y de movilidad reducida. La investigación partió de la necesidad de garantizar la inclusión en los espacios educativos, considerando la normativa colombiana NTC 6304 y los principios del diseño universal.
Método: se adoptó un enfoque cualitativo e interpretativo mediante un análisis arquitectónico del bloque de aulas y sus recorridos adyacentes. El proceso incluyó recorridos experimentales simulando la experiencia de usuarios con discapacidad, así como la recolección de información a través de planos, normativas, registros fotográficos y observaciones directas. El método hermenéutico permitió interpretar las deficiencias existentes y proponer estrategias de mejora.
Resultados: el análisis evidenció múltiples deficiencias en accesibilidad. Entre ellas se destacaron la falta de señalización podotáctil, rampas incompletas o ausentes, puertas pesadas y mobiliario no adaptado. Además, se constató que las disposiciones proyectadas en planos no se habían ejecutado en su totalidad. Aunque la iluminación y algunos aspectos cumplían parcialmente con la normativa, problemas de acústica, evacuación y señalización en braille persistían. Estas limitaciones comprometieron la autonomía, seguridad y participación de los usuarios.
Conclusiones: el estudio demostró que la aplicación parcial de la normativa limitó la inclusión plena en el campus. Sin embargo, evidenció que existen soluciones técnicas, multisensoriales y de bajo costo que podían implementarse de manera gradual. Asimismo, resaltó la importancia de consolidar una cultura proyectual orientada al diseño inclusivo, fortaleciendo la formación de profesionales comprometidos con la equidad y la sostenibilidad en la arquitectura educativa.

Palabras clave: Accesibilidad; Inclusión; Diseño Universal; Arquitectura Educativa; Discapacidad.

© 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

La arquitectura ha evolucionado como una disciplina que integra estética, función y forma, permitiendo la interacción del usuario y el entorno construido a través de los sentidos. Sin embargo, cuando se trata de accesibilidad, surge la necesidad de repensar el diseño arquitectónico para garantizar la inclusión de todas las personas, uno de ellos en los espacios educativos.

La accesibilidad universal en los espacios educativos es un factor determinante para garantizar la inclusión de personas en situación de discapacidad. Estudios recientes han demostrado que la ausencia de condiciones accesibles genera barreras significativas en la participación equitativa dentro de estos entornos. En Colombia, la Norma Técnica Colombiana NTC 6304 establece los requisitos de accesibilidad para instituciones de educación superior; sin embargo, su implementación aún presenta numerosos desafíos. Según el Ministerio de Salud[1], en el departamento de Nariño, aproximadamente 50 000 personas (3,8 % de la población) presentan algún tipo de discapacidad, lo que resalta la necesidad de crear espacios verdaderamente inclusivos.[2,3,4,5,6]

Desde la perspectiva de la arquitectura, la igualdad de oportunidades debe ser un principio fundamental en el diseño de espacios. Pallasmaa[2], en su obra Los ojos de la piel, enfatiza que la arquitectura no solo define la funcionalidad del entorno, sino que también influye en la forma en que los individuos perciben y experimentan el espacio. Garantizar la accesibilidad en los espacios educativos no solo mejora la calidad de vida de los usuarios, también responde a criterios de equidad y sostenibilidad en el diseño arquitectónico. La implementación de soluciones accesibles en la infraestructura universitaria permite la construcción de espacios que favorecen la autonomía, seguridad y confort de toda la comunidad académica.[7,8,9,10,11]

En el Medio Universitario San Damián (MUSD) de la Universidad CESMAG[3] se han identificado barreras arquitectónicas que afectan la accesibilidad de personas con discapacidad visual, auditiva y de movilidad reducida. Esta situación limita la autonomía y la participación de estos usuarios, que impactan negativamente en su experiencia y bienestar; y por tanto limitan la funcionalidad del entorno. En este sentido, la presente investigación analiza las barreras arquitectónicas existentes en MUSD.[12,13,14,15] Teniendo en cuenta que la edificación incluye elementos de accesibilidad proyectados, aunque aún no implementados, no se consideró pertinente un análisis exhaustivo de accesibilidad. El estudio se centró en el bloque de aulas, que presenta condiciones más estables, específicamente aquellas enfocadas en discapacidad visual, auditiva y movilidad reducida, para proponer soluciones que favorezcan el entorno educativo inclusivo y priorice la autonomía de los usuarios.[16,17,18]

Con el fin de abordar las necesidades de accesibilidad, resulta esencial evaluar las medidas implementadas y aquellas pendientes de aplicación dentro del campus universitario, sin el riesgo de que queden obsoletas por cambios futuros en la infraestructura general del campus. Del análisis también se obtienen estrategias escalables de diseño inclusivo que puedan servir como modelo para otras instituciones. Algunos de los elementos a considerar se incluyen rampas de acceso, señalización podotáctil, iluminación adecuada y mobiliario ajustable. Estas soluciones no solo favorecen a las personas en situación de discapacidad, sino que también mejoran la experiencia de uso para toda la comunidad universitaria.[19,20,21]

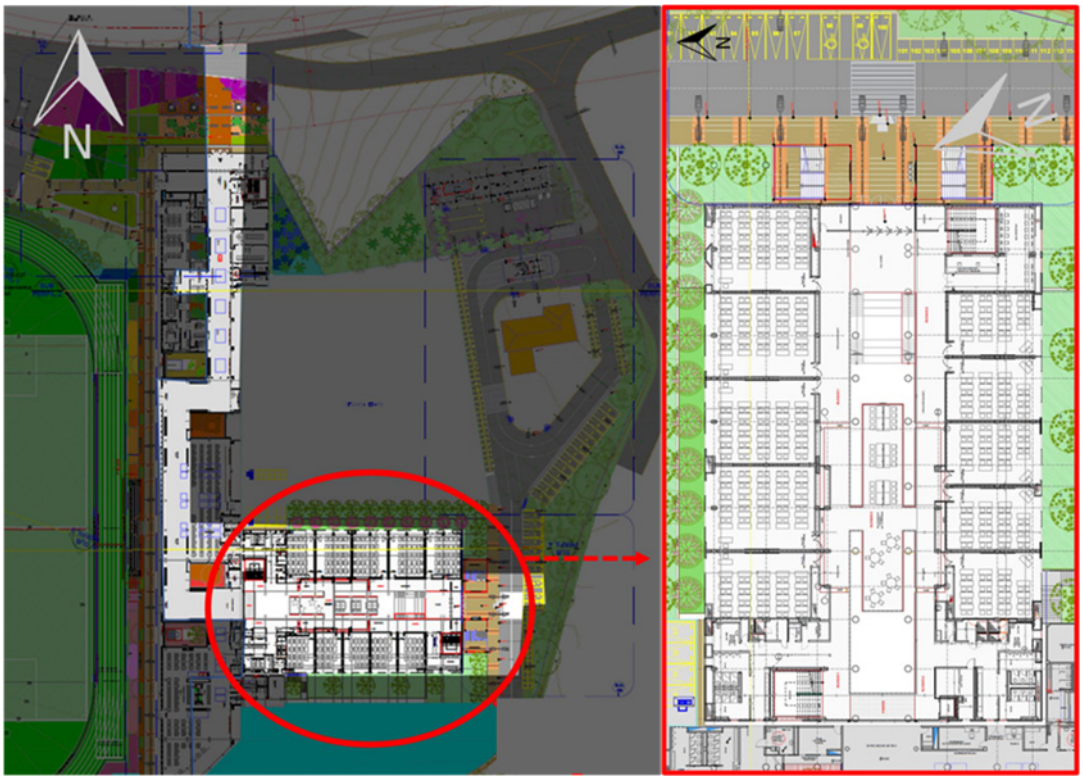

Figura 1. Objeto de estudio bloque de aulas Medio Universitario San Damián y recorridos asociados para su acceso[4]

El abordaje de la investigación se desarrolló en tres fases. En la primera, se realizó un análisis arquitectónico del bloque de aulas en relación con la normativa colombiana de accesibilidad, en la cual se considera la experiencia del usuario con diversidad funcional.

En la segunda fase, se llevó a cabo un diagnóstico de las condiciones existentes, al identificar las deficiencias y posibles estrategias de mejora. La tercera fase consistió en proponer soluciones arquitectónicas ilustradas mediante gráficos e imaginarios que reflejan las modificaciones necesarias para garantizar la accesibilidad y que fueron contrastadas con referentes arquitectónicos.[22]

MÉTODO

El diseño metodológico adoptó un enfoque cualitativo interpretativo para analizar la accesibilidad en el bloque de aulas del MUSD, desde una perspectiva centrada en la experiencia del usuario. La unidad de análisis correspondió al bloque de aulas y sus recorridos adyacentes, delimitando un área específica de intervención. Se aplicó un método hermenéutico, el cual facilitó la interpretación de las barreras arquitectónicas existentes y su impacto en la movilidad de las personas en situación de discapacidad.

El análisis se llevó a cabo mediante recorridos experimentales en el campus, adoptando la perspectiva de un usuario con discapacidad visual, auditiva o movilidad reducida. A través de esta metodología, se identificaron las deficiencias en accesibilidad y se contrastaron con las normativas vigentes como la NTC 6304 y bajo la perspectiva de un estudiante de arquitectura y la experiencia directa en el recorrido.

Para la recolección de información, se combinaron técnicas documentales y observacionales. Se analizaron planos arquitectónicos, normativas y antecedentes teóricos sobre accesibilidad universal. Además, se emplearon registros fotográficos y descripciones detalladas de los recorridos dentro del campus, lo que permitió evidenciar obstáculos físicos y plantear soluciones. Como parte del proceso metodológico, se efectuó un registro fotográfico sistemático enfocado en documentar las condiciones físicas que presentan incongruencias o incumplimientos frente a los parámetros establecidos en la normativa vigente en materia de accesibilidad (NTC 6304). Se desarrolló un recorrido técnico con énfasis en el bloque de aulas y los espacios de circulación contiguos que permiten el acceso a dicho edificio. Durante esta inspección, se realizó un levantamiento diagnóstico preliminar para identificar tanto las limitaciones funcionales como las oportunidades de mejora asociadas a la implementación de criterios de accesibilidad universal.

De esta manera se diagnosticó el bloque de aulas y los recorridos adyacentes, al identificar las deficiencias existentes y proponiendo diversas opciones de mejora. Finalmente, se desarrollaron propuestas de diseño para la accesibilidad en el bloque de aulas, que incluyen la creación de gráficos e imaginarios que visualizan las estrategias de diseño.

Principios del diseño universal y su aplicación

A lo largo del tiempo, distintos expertos han contribuido al desarrollo de estrategias para mejorar la accesibilidad en los entornos construidos. Entre ellos, Guffey[5] introdujo el concepto de rampas accesibles y promovió la eliminación de barreras arquitectónicas en espacios urbanos. Jane Jacobs[6], en The Death and Life of Great American Cities, planteó la importancia de diseñar ciudades con espacios inclusivos que fomenten la interacción social. Por su parte, Romedi Passini et al.[7] desarrollaron el concepto de wayfinding, centrado en mejorar la orientación en espacios arquitectónicos mediante mapas táctiles, señalización intuitiva y referencias espaciales multisensoriales. Ronald Mace[8], creador del concepto de Diseño Universal, argumentó que los espacios deben concebirse desde su origen para ser accesibles, y evitar modificaciones posteriores.

En un contexto más reciente, Chris Downey et al.[9] ha subrayado la importancia de diseñar entornos accesibles desde una perspectiva sensorial. Su enfoque se basa en la incorporación de recorridos accesibles con señalización podotáctil, mapas hápticos y contrastes texturizados que permiten a personas con discapacidad visual desplazarse de manera autónoma.

El diseño universal, definido por el Centro para la Excelencia en Diseño Universal, establece que los espacios deben ser accesibles para todas las personas, sin importar su edad, tamaño, capacidad o discapacidad. Los siete principios de este enfoque incluyen:

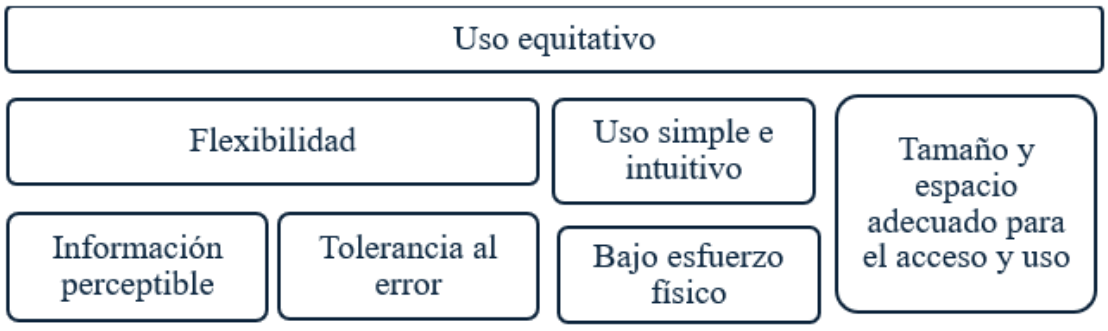

Figura 2. Siete principios para la accesibilidad (CEUD, fecha de consulta 2024)

El diseño multisensorial busca crear entornos accesibles a través de la integración de diversos estímulos perceptivos. Estos criterios han sido incorporados en diversas normativas internacionales y son fundamentales para garantizar entornos accesibles. Su aplicación en el diseño arquitectónico mejora la movilidad y permite que las personas interactúen con el espacio de manera segura y autónoma.

Análisis arquitectónico de accesibilidad universal según la NTC 6304

Desde la perspectiva del diseño inclusivo, la adopción del enfoque de usuario en condición de discapacidad resulta clave para identificar con mayor claridad las barreras físicas y sensoriales presentes en el entorno construido. Esta aproximación permite

evidenciar obstáculos como escaleras carentes de rampas, puertas con dimensiones inadecuadas, sanitarios no accesibles, superficies irregulares, señalética deficiente, entre otros factores que inciden negativamente en la autonomía, seguridad y confort del desplazamiento.

Los hallazgos derivados de este análisis son fundamentales para la formulación de estrategias de intervención que garanticen condiciones de accesibilidad universal, además de posibilitar la selección de soluciones técnicas y de diseño que respondan a las diversas capacidades del usuario, y contribuir así a la consolidación de espacios educativos verdaderamente inclusivos, equitativos y adaptativos. Esta actividad se enmarcó en la aplicación de los principios del diseño universal e inclusivo desde la perspectiva formativa del estudiante de arquitectura.

El análisis incluyó una evaluación funcional del entorno construido respecto al usuario objetivo, mediante herramientas visuales y técnicas de observación directa que facilitaron la identificación y caracterización de barreras arquitectónicas, así como la validación de la interacción del usuario con los elementos del espacio.

Figura 3. Acceso principal y acceso posterior al bloque de aulas del MUSD- CESMAG

El MUSD cuenta con dos entradas principales: una peatonal y otra vehicular. La entrada al establecimiento educativo presenta deficiencias que afectan su accesibilidad. Y aunque la superficie destinada a la circulación horizontal cumple parcialmente con los estándares: al ser firme y antideslizante; también carece de losetas o placas podotáctiles que faciliten el desplazamiento de personas con discapacidad visual.

Para la entrada de personas con movilidad reducida se tiene al menos un ingreso accesible de uso prioritario con ancho libre mínimo de un metro. No obstante, entre las principales problemáticas identificadas se encuentran la inexistencia de cruces peatonales en las vías inmediatas al campus, la ausencia de rampas o vados en los andenes que permitan el acceso adecuado para usuarios en silla de ruedas, y la ubicación del paradero de transporte público en una pendiente pronunciada, lo que dificulta su uso por personas con movilidad reducida. De manera similar, la bahía de parqueo presenta un acceso complicado para este grupo. El estacionamiento cuenta con solo un espacio demarcado para personas con en situación de discapacidad.

Figura 4. Desplazamiento hacia las puertas de la sede administrativa MUSD- CESMAG

https://doi.org/10.56294/la2025251

Existen desplazamientos que se ven interrumpidos por rampas que no brindan mucha seguridad al usuario en silla de ruedas, como en el acceso principal desde la vía al interior de las instalaciones y en algunos desniveles de andenes en la zona de parqueaderos. Aunque parecen a simple vista pequeños obstáculos, generan incomodidad y una caída brusca al bajar, además, generan una mayor complicación con la puerta instalada donde si no existe una persona como ayuda se hace difícil el desplazamiento. Por ejemplo, las puertas de vidrio que conectan la zona administrativa con la cancha principal son pesadas y requieren ser empujadas para abrirse. Además, cuentan con barras a presión, lo que puede generar dificultades para personas con movilidad reducida al intentar abrirlas. Esto podría impedir que algunas personas se desplacen de manera autónoma para salir o entrar del edificio.

Por otra parte, en los planos del proyecto arquitectónico se contempla la incorporación de una rampa que conecta el edificio académico con la zona de parqueaderos, de tal forma que se pueda garantizar las condiciones de accesibilidad para personas con movilidad reducida. También, se proyecta un puente como elemento articulador entre áreas funcionales. Sin embargo, en la revisión del estado construido se constató la ausencia de dicha rampa, lo que sugiere una posible modificación del diseño original durante la fase de ejecución. Se evidencia una brecha frecuente entre la planificación proyectual y la materialización de la obra, la cual puede estar condicionada por factores como la ejecución por etapas, limitaciones presupuestales, ajustes técnicos en campo, o redefinición de prioridades funcionales durante el desarrollo del proyecto. Estas variaciones subrayan la importancia de una gestión integral del diseño que considere la permanencia de los criterios de accesibilidad en todas las etapas del proceso constructivo.

Ahora bien, la iluminación en el campus es adecuada y cumple con la normativa vigente. Se distribuye de manera uniforme, realzando los colores, tonos y texturas del interior de los espacios. Esta iluminación no solo facilita la orientación, sino que se sincroniza armónicamente con la luz natural, considera la selección de superficies y colores para crear un entorno visual coherente. El sistema también incluye sensores de movimiento para el control de la iluminación en diferentes áreas. Aunque en una pequeña afectación se pueden encontrar deslumbramientos en las aulas de clase.

Con respecto a la señalización, el MUSD cumple con el reglamento establecido en la normativa vigente; aunque se recomienda la implementación de protectores para la señalización en braille, especialmente en las placas ubicadas en las paredes antes de acceder al ascensor. Se ha evidenciado que en algunos pisos estas señales presentan daños significativos, perdiendo parcial o totalmente los puntos en relieve, lo que puede generar confusión en los estudiantes que dependen de esta información para su orientación. La incorporación de protectores adecuados garantiza la durabilidad de la señalización y asegura su correcta lectura a lo largo del tiempo.

Figura 5. Iluminación presente en las instalaciones del MUSD- CESMAG

Figura 6. Instalaciones al interior del bloque de aulas MUSD- CESMAG

https://doi.org/10.56294/la2025251

El diseño de los pasillos considera no solo el flujo normal de personas, sino también las necesidades de maniobra, giro y cambios de dirección de personas en silla de ruedas. Los pasillos están libres de obstáculos, que asegura accesibilidad en el recorrido. No se evidencia elementos que sobresalgan, y cumple con los requisitos establecidos para garantizar la movilidad sin dificultades. El piso tiene un acabado en concreto de 5 cm, endurecido, pulido y esmaltado en color blanco. Los recubrimientos de los pisos son firmes y antideslizantes tanto en condiciones secas como húmedas, que garantizan la seguridad del tránsito en el espacio. Además, tanto las superficies del piso como las de las paredes están diseñadas para prevenir deslizamientos.

El bloque de aulas cuenta con dos escaleras fijas y un elevador, único medio de acceso para las personas con movilidad reducida. En caso de emergencia, no existe una ruta de evacuación adecuada para personas con algún tipo de discapacidad. Si el elevador dejara de funcionar, no hay espacios seguros por donde estas personas puedan evacuar. Teniendo en cuenta la normativa, debe existir al menos un medio alternativo de circulación vertical que permita tanto el tránsito como la evacuación de personas en situación de discapacidad, ya sea permanente o temporal. La terraza del bloque de aulas no cuenta con algún método de circulación aparte de las escaleras ubicadas dentro y fuera del espacio.

De manera específica y según la planimetría original, las aulas contemplan espacios destinados para personas con movilidad reducida. En la ejecución no se ha implementado ninguna de estas disposiciones, ya que ninguno de los salones cuenta con mobiliario adecuado para población con diversidad funcional. Además, la señalización en braille que debería indicar el número del salón está ausente, lo que dificulta su orientación autónoma dentro del edificio. Esta falta de accesibilidad genera una barrera significativa para la inclusión de personas en situación de discapacidad.

Las aulas, especialmente las más grandes, presentan un problema de eco que afecta la acústica del espacio, lo que representa un reto para las personas en situación de discapacidad auditiva. Para resolver esta problemática, se debería considerar la instalación de sistemas de amplificación de sonido, como micrófonos o altavoces. Adicionalmente, la incorporación de tecnología de apoyo visual, como dispositivos electrónicos o sistemas de domótica podrían ser de gran ayuda para mejorar la comprensión de las clases. Estas soluciones tecnológicas ofrecerían una alternativa para los estudiantes con dificultades auditivas, permitiéndoles una experiencia educativa más inclusiva y accesible. Es fundamental que el diseño de las aulas y los sistemas de apoyo cumplan con los requisitos normativos y respondan de manera efectiva a las necesidades de todos los estudiantes, que garantizan su autonomía y participación plena en el proceso educativo.

Figura 7. Aulas del Medio Universitario San Damián- CESMAG

Finalmente, el bloque de aulas cuenta con una batería sanitaria y un baño accesible en cada uno de los pisos. Los baños estén diseñados de acuerdo con las regulaciones de accesibilidad que proporcionan espacio suficiente para maniobrar sillas de ruedas, barras de apoyo y lavabos accesibles. Aunque cumplen con la mayoría de la norma, es necesario adaptar un botón de pánico en caso de emergencia para una persona que necesite ayuda, cabe resaltar que otra de las problemáticas es que muchas veces el baño accesible se encuentra cerrado con llave en algunos pisos.

Más allá de ser una cuestión normativa, la accesibilidad se convierte en una manifestación tangible del compromiso ético y profesional de los arquitectos y diseñadores. Al aplicar la norma técnica no solo se derriban barreras físicas, sensoriales y cognitivas, también se establece una estrategia de espacialidad que contribuye a la diversidad humana y abre las puertas a la interacción y participación. La revisión y aplicación de las normas de accesibilidad se presenta como un factor esencial en la creación o adaptabilidad de espacios que trasciendan las limitaciones físicas y que, al mismo tiempo, fomenten la inclusión y la participación de todas las personas. Con el fin de evaluar el cumplimiento de los criterios de accesibilidad universal en las instalaciones del MUSD, se aplicó una matriz diagnóstica basada en los requisitos establecidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 6304, que visualizan en la tabla 1.

Aunque la infraestructura evaluada presenta avances en materia de accesibilidad, aún persisten deficiencias importantes que

limitan la inclusión plena de personas en situación de discapacidad. La mayoría de los aspectos evaluados cumplen parcialmente con los requisitos establecidos en la NTC 6304, especialmente en elementos clave como señalización, rampas, circulación y mobiliario accesible. Se destacan fallas como la falta de demarcación adecuada en estacionamientos, ausencia de señalización podotáctil, mobiliario no adaptado y escasa accesibilidad en áreas recreativas.

Se identificaron problemáticas críticas asociadas a la congestión peatonal, especialmente en las horas pico (entre las 11:30 a.m. y las 12:30 p.m.), situación que representa un riesgo potencial para usuarios con movilidad reducida, al dificultar su circulación segura y autónoma dentro del campus. Adicionalmente, se detectaron deficiencias en las condiciones de iluminación artificial a medida que avanza la jornada, lo cual afecta significativamente la legibilidad de la señalética existente, al carecer esta de propiedades radioluminiscentes o reflectivas. Esta limitación representa un riesgo considerable ante posibles situaciones de emergencia, como evacuaciones por incendio, en las que la visibilidad de las rutas de escape y zonas seguras se vería comprometida por la falta de sistemas de señalización adaptados a condiciones de baja luminosidad.

Tabla 1. Evaluación de Accesibilidad en el MUSD según la NTC 6304

Aspecto Evaluado	Requisito de la NTC 6304	Cumple	Observaciones
Estacionamientos	Contar con estacionamientos accesibles con señalización adecuada y cercana al acceso principal.	Parcialmente	Señalización insuficiente y falta de demarcación específica para usuarios con discapacidad.
Rampas Peatonales	Pendiente no mayor al 5 %, superficie antideslizante y pasamanos a doble altura.	Parcialmente	aunque la pendiente no es muy pronunciada, podría requerir un mayor control en el desplazamiento para garantizar la seguridad del usuario.
Puertas	Ancho mínimo de 900 mm, apertura fácil, manijas tipo palanca y señalización en braille donde sea necesario.	Parcialmente	Algunas puertas son pesadas, carecen de apertura fácil y las manijas no son de tipo palanca en su mayoría.
Circulación horizontal	Pasillos amplios (mínimo 1,800 mm), libres de obstáculos y con señalización podotáctil.	Parcialmente	Ausencia de señalización podotáctil y algunos pasillos con obstáculos menores.
Circulación vertical	Ascensores accesibles con botones en braille, espejo adecuado y pasamanos en escaleras.	Parcialmente	En ocasiones el espejo y barra están cubiertos con lonas, limitando su utilidad;
Baños accesibles	Espacios con radio de giro de 1,800 mm, barras de apoyo y alarmas de emergencia.	Parcialmente	No cuentan con alarmas de asistencia y las barras no están en todas las cabinas de los baños.
Iluminación	Adecuada para evitar sombras, con luminarias bien distribuidas.	Parcialmente	Puede causar deslumbramientos en los salones de clase debido al tablero acrílico
Señalización	Indicadores en braille, alto relieve y contraste de colores; señalización podotáctil en recorridos.	Parcialmente	Faltan indicadores táctiles y visuales en algunas áreas importantes. Y otros se encuentran dañados
Ambientes de enseñanza	Aulas con mobiliario accesible (mesas ajustables, tableros móviles) y espacio suficiente para maniobras.	Parcialmente	Pocas aulas cuentan con mobiliario accesible y los tableros podrían causar deslumbramiento por reflejo de la luz
Áreas recreativas	Espacios deportivos con accesibilidad para espectadores y participantes con discapacidad.	No	No existen áreas designadas para espectadores con discapacidad ni ayudas para accesibilidad deportiva.

Si bien la señalización actual presenta un desempeño funcional adecuado en condiciones diurnas estándar, los hallazgos subrayan la necesidad de implementar mejoras sustanciales que aborden los escenarios de alta afluencia y las condiciones de poca visibilidad. Es necesario fortalecer los sistemas de señalización y accesibilidad en el MUSD como parte integral de una infraestructura inclusiva, segura y eficiente, que garantice condiciones equitativas de desplazamiento para todos los usuarios. La evaluación crítica de estos aspectos permite identificar áreas de mejora prioritarias que deben abordarse para consolidar un entorno verdaderamente inclusivo.

Soluciones o mejoras potenciales en términos de accesibilidad universal para el MUSD- CESMAG

Como se evidenció en el diagnóstico, actualmente solo existe un parqueadero accesible frente a la entrada del bloque de aulas. Este espacio cumple con las dimensiones y especificaciones establecidas en la NTC 6304, pero resulta insuficiente para atender la demanda de la población estudiantil con discapacidad. Aunque no se cuenta con datos exactos sobre la cantidad de usuarios con movilidad reducida que requieren este servicio, se ha identificado que, en momentos de alta afluencia, como entregas finales, congresos, eventos académicos o exposiciones, el número de vehículos en el campus aumenta significativamente, lo que generan una mayor competencia por los espacios de estacionamiento. Esta situación se ve agravada por el hecho de que la universidad continúa en proceso de desarrollo y mantenimiento de sus instalaciones, lo que ha dejado algunos estacionamientos regulares aún sin demarcación adecuada.

Ante este panorama, se propone la creación de al menos dos parqueaderos accesibles adicionales, estratégicamente ubicados para facilitar el ingreso a los edificios principales, se recomienda la implementación de un sistema de reserva de parqueaderos que permita priorizar el acceso de personas con diversidad funcional y garantizar la disponibilidad de estos espacios en momentos de mayor congestión vehicular.

Otra de las soluciones prácticas para mejorar la accesibilidad en el bloque de aulas y sus recorridos adyacentes, es la implementación de losetas podotáctiles, que pueden ser de guía o de alerta, diseñadas específicamente para personas con discapacidad visual. Las losetas podotáctiles integradas están diseñadas como baldosas completas que incorporan patrones específicos: de guía (con franjas) y de alerta (con puntos). Incluyen cuatro franjas o 36 puntos en relieve, que optimizan la instalación y aseguran una orientación clara y táctil.

Su materialidad en policarbonato o acero inoxidable asegura una mayor resistencia al desgaste y una apariencia estética que se integra con el diseño del entorno. Las losetas pueden ser adheridas al suelo mediante pegamento especializado o instaladas con sistemas de incrustación por pin, lo que simplifica su implementación y garantiza una larga vida útil con bajo mantenimiento.

Figura 8. Imaginario accesible ingreso al bloque administrativo MUSD- CESMAG

La instalación de losetas podo táctiles es una medida eficiente y normativamente respaldada para transformar el bloque en un entorno más accesible. Su implementación no solo responde a las necesidades de orientación y seguridad de las personas con discapacidad visual, sino que también refuerza el compromiso institucional con el diseño inclusivo y universal. Esta intervención, aunque sencilla, tiene un impacto significativo en la calidad de vida y la autonomía de los usuarios.

Figura 9. Ubicación de itinerario y mapa háptico propuesto

Para garantizar la seguridad de todos los usuarios en caso de emergencia, se propone la implementación de un sistema de alerta multisensorial en la Universidad CESMAG. Este sistema integraría diferentes canales de comunicación para asegurar que la información llegue a todas las personas, independientemente de sus capacidades sensoriales. Se instalarían luces estroboscópicas

con una baja tasa de intermitencia para evitar ataques epilépticos, combinadas con un número adecuado de resonadores de sonido con salida baja para evitar la confusión y desorientación. Además, se utilizarán mensajes de voz claros y concisos, y se propone implementar sistemas de vibración táctil para las personas con discapacidad auditiva.

Se requiere de un punto de información estándar equipado con un mapa háptico, acompañado de información escrita en braille para facilitar la comprensión espacial y la ubicación de las diferentes áreas del campus a través del tacto. Se puede incorporar tecnología avanzada entre una pantalla interactiva que ofrezca acceso a información institucional complementado con auriculares que proporcionen instrucciones audibles, lo que permite a las personas con pérdida visual escuchar información relevante. Esta opción podría incluir características adicionales como avisos de itinerarios y elementos interactivos para la consulta de horarios y ubicaciones específicas. Las propuestas deben cumplir con medidas ergonómicas que sean inclusivas, es decir, si una persona con movilidad reducida se acerca, ésta debe poder acceder fácilmente al igual que cualquier otro usuario.

Por otra parte, para que las salidas de emergencia y rutas de evacuación sean realmente efectivas, las puertas deben ser accesibles para cualquier tipo de usuario, deben poder abrirse con el mínimo esfuerzo, así se puede optar por usar puertas corredizas automáticas o puertas de batiente servoaccionadas. Estas puertas cuentan con un dispositivo de detección que evita que las personas entren en contacto con ellas durante la apertura y cierre, y un mecanismo de retorno con retardo que permite el paso seguro y detecta la presencia de personas en el área de cierre. En caso de falla eléctrica, pueden ser utilizadas manualmente.

Figura 10. Situación puertas existentes y propuesta imaginario de puerta accesible en el MUSD- CESMAG

Uno de los problemas identificados en el recorrido del bloque de aulas del MUSD está relacionado con las condiciones funcionales del ascensor. Si bien el equipo cuenta con elementos exigidos por la normativa de accesibilidad, como la instalación de un espejo para facilitar la visibilidad de obstáculos al momento de retroceder al salir de la cabina, y una barra lateral de apoyo para garantizar estabilidad durante el desplazamiento; se evidenció que en ocasiones estos elementos se encuentran cubiertos por lonas u otros materiales, lo cual limita su funcionalidad efectiva y contraviene los principios de accesibilidad universal.

Figura 11. Ascensor bloque de aulas

En cuanto al sistema de comunicación sensorial, el ascensor presenta respuestas sonoras adecuadas y comprensibles para personas con discapacidad visual. No obstante, se sugiere optimizar el tiempo de espera para el cierre automático de puertas, a fin de facilitar el ingreso seguro y sin apremio de personas con movilidad reducida.

En cuanto a la capacidad del ascensor para absorber la demanda de tráfico peatonal en momentos de alta afluencia, se determinó

que la exclusividad de un único ascensor funcional representa un riesgo operativo, ya que, en caso de falla, las personas con movilidad reducida quedarían sin una alternativa viable para la circulación vertical. Esta situación resalta la necesidad de implementar medidas complementarias de transporte horizontal o vertical asistido, así como de establecer protocolos de prioridad en el uso del ascensor para personas en condición de discapacidad. Se recomienda la instalación de sillas de evacuación en puntos visibles y estratégicos dentro de la Universidad. Estas sillas deben ser fácilmente operables y permitir el transporte seguro de personas con movilidad reducida a través de escaleras y otras rutas de evacuación.

Los baños accesibles de la universidad no cuentan con alarmas de asistencia o botones de pánico, lo que representa una barrera para la seguridad y autonomía de las personas con movilidad reducida o discapacidad. Como solución, se propone la instalación de un sistema de alarma accesible que pueda activarse desde distintos puntos clave, como los asientos de los vestidores, la ducha y el sanitario, así como desde el suelo en caso de una caída. Este sistema debe incluir un mecanismo fácil de operar, como un cordón de halar de color rojo con anillos de gran visibilidad, ubicado a diferentes alturas para garantizar su alcance desde una silla de ruedas o en posición de emergencia. Además, se recomienda integrar retroalimentación visual y auditiva para confirmar que la alerta ha sido recibida y que el personal de asistencia está en camino, asegurando así una respuesta rápida y efectiva ante cualquier eventualidad.

En la Universidad se ha identificado que algunas puertas de baños accesibles presentan dificultades operativas, especialmente para personas con movilidad reducida, debido al uso de manijas rectas en posición vertical y aunque estas son avaladas por la norma, el espacio para entrar provoca que las sillas de ruedas choquen con los muros laterales al momento de halar la puerta para abrirla. Como recomendación se propone la instalación de manijas más eficientes tipo palanca o barra a 45 que permitan una apertura más sencilla y facilitará el uso de las instalaciones sanitarias para todos los usuarios.

En las áreas destinadas a salas de estudio, donde actualmente se suministran tomacorrientes en el piso, es fundamental mejorar la accesibilidad mediante la instalación de enchufes a la altura de los escritorios. Esto permitirá que las personas con movilidad reducida o discapacidad visual puedan acceder a ellos con mayor facilidad y autonomía. Además, se recomienda garantizar que al menos una estación de trabajo cuente con un mobiliario accesible ergonómico, que asegure un espacio suficiente para la maniobrabilidad de sillas de ruedas y la integración de señalización táctil o en braille para su fácil identificación.

Figura 12. Imaginarios en las áreas de estudio del Medio Universitario San Damián

Figura 13. Imaginario y demarcación en braille e aulas y pasillos

https://doi.org/10.56294/la2025251

Para mejorar la orientación de las personas con discapacidad visual en el bloque de aulas, se propone la implementación de señalización en Braille en los pasamanos de las escaleras. Esta señalización, ubicada al inicio o al final del pasamanos, indicaría el número del piso en Braille. Se podría, así mismo, incluir otros datos relevantes en la señalización, como la ubicación de los salones o servicios en ese piso, para facilitar la orientación y la movilidad independiente.

La marcación actual de las aulas está definida por un rotulo con el número del aula en una letra bastante pequeña y sin algún tipo de relieve, se propone la marcación del aula en Braille debajo del número convencional. Esta señalización táctil permitiría a las personas con discapacidad visual identificar fácilmente el número del aula y acceder a ella de manera autónoma.

Las mediciones de ruido realizadas en el bloque de aulas registraron un nivel de ruido mínimo de 37 dB con un tono de voz medio, lo que supera el límite recomendado de 20 a 30 dB para aulas, donde se busca un confort acústico óptimo. Para mejorar la acústica del espacio y crear un entorno más cómodo y funcional para el usuario, se propone la instalación de un cielo raso acústico que absorba las ondas sonoras y reduzca la reverberación. Se sugiere la incorporación de otras estrategias de diseño acústico, como el uso de paneles absorbentes en las paredes. Aun con un buen ambiente acústico, las personas con discapacidad auditiva pueden tener dificultad para escuchar a cierta distancia de la fuente del sonido. Por lo tanto, se deberían incluir sistemas de comunicación que mejoren la recepción del sonido, tales como bucles de inducción magnética. Estos sistemas permiten la transmisión de la señal de audio directamente a los audífonos o implantes cocleares, mejorando la claridad y la inteligibilidad del sonido. Es importante tener en cuenta que, para las personas con discapacidad auditiva, la calidad del sonido no se limita solo al nivel de ruido. El nivel, la frecuencia y la claridad de los sonidos también son cruciales para una buena experiencia auditiva. Si el eco interrumpe los sonidos, las palabras o la cátedra pueden resultar inteligibles para ellos. Así mismo, si las frecuencias son demasiado altas, pueden generar molestia o incluso dolor. Considerar estos aspectos es clave para el diseño inclusivo y la funcionalidad de la edificación.

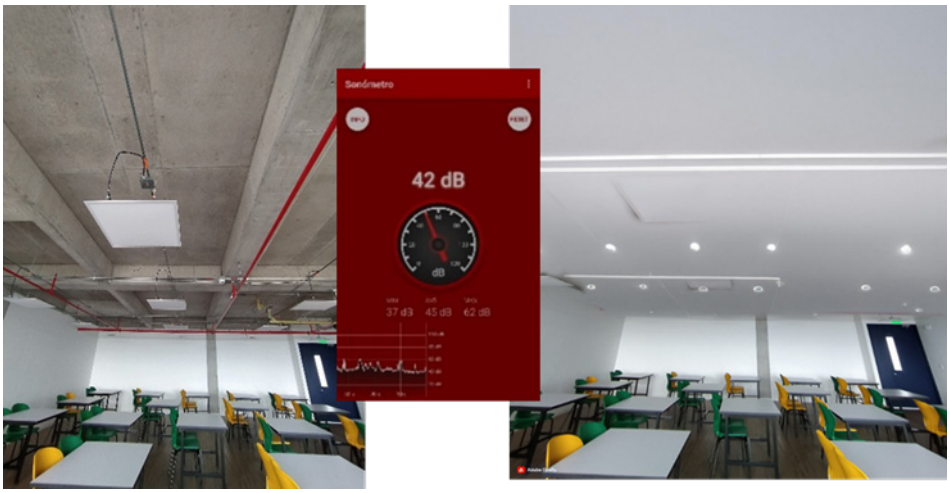

Figura 14. Imaginario para la sonorización de aulas

Para optimizar la iluminación en las aulas y evitar el deslumbramiento o la formación de sombras pronunciadas, se propone la implementación de estrategias que controlen la intensidad y la dirección de la luz. Se podrían utilizar persianas o cortinas para regular la entrada de luz natural y evitar el resplandor en los tableros de clase. Otra opción es el uso de tableros de acrílico mate, que no reflejan la luz y permiten una mejor visualización de las proyecciones de video o presentaciones. Estas medidas crean un ambiente de aprendizaje más confortable para todos los estudiantes, especialmente para aquellos con sensibilidad a la luz o con baja visión. el deslumbramiento también puede afectar la capacidad de las personas con discapacidad auditiva, o quienes utilizan la lectura de labios como método para comunicarse.

Figura 15. Imaginario para la solicitud del material didáctico en Medios Educativos

Para terminar, en la universidad, la ventanilla de medios educativos no es funcional para personas con movilidad reducida que necesiten solicitar materiales en este módulo. Para garantizar una atención accesible e inclusiva, se propone reubicarla a una altura

máxima de 1 100 mm desde el piso, permitiendo un acceso cómodo y eficiente. Esta mejora no solo beneficiará a los estudiantes, sino también a docentes que puedan requerir materiales y se encuentren en condición de discapacidad.

CONCLUSIONES

Este estudio planteó un marco de aplicación estratégico para la implementación progresiva de criterios de accesibilidad universal en el campus de la Universidad CESMAG, con especial énfasis en el bloque de aulas como espacio piloto. Esta elección se fundamenta en el nivel de consolidación física del edificio, lo que permite aplicar soluciones estandarizadas sin interferir en el desarrollo proyectual de otras áreas aún en construcción.

La digitalización de datos y el levantamiento sistemático de información espacial han demostrado ser herramientas clave para entender las dinámicas de uso del espacio y orientar las intervenciones desde un enfoque funcional e inclusivo. Aunque el enfoque principal del estudio se dirige a personas con discapacidad visual, auditiva y de movilidad reducida; las estrategias propuestas extienden sus beneficios a otros grupos como personas mayores, mujeres gestantes, niños y usuarios con limitaciones temporales, especialmente en eventos de alta concurrencia como ferias o jornadas académicas. Con estas estrategias se refuerza la accesibilidad como un principio transversal que incrementa la calidad del espacio para toda la comunidad universitaria.

El estudio evidencia que una aplicación instrumental y mínima de las normas –como la NTC 6304– proporciona la accesibilidad como herramienta de transformación institucional que fortalece la equidad, la permanencia estudiantil y el sentido de pertenencia. Se identificaron brechas entre el diseño proyectado en planos y su ejecución en obra, atribuibles a imprevistos, limitaciones presupuestales y omisiones en los procesos de supervisión técnica. Esta situación pone en evidencia la necesidad de fortalecer mecanismos para el control para evitar barreras de exclusión que impacta directamente en la funcionalidad del espacio.

Contrario a la creencia de que la accesibilidad implica sobrecostos, se demuestra que existen soluciones técnicas y multisensoriales de bajo impacto económico que pueden ser implementadas de forma gradual y coherente con el crecimiento del campus. Finalmente, se subraya la necesidad de fortalecer la formación de arquitectos y profesionales del entorno construido en una cultura proyectual orientada a la inclusión, promoviendo espacios académicos que integren estos saberes como ejes estructurantes del diseño contemporáneo.

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: Laura Sofía Tulcanás Hernández.
Curación de datos: Laura Sofía Tulcanás Hernández.
Análisis formal: Laura Sofía Tulcanás Hernández.
Redacción – borrador original: Laura Sofía Tulcanás Hernández.
Redacción – revisión y edición: Laura Sofía Tulcanás Hernández.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud. Boletines poblacionales para personas con discapacidad. 2020. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/boletines-poblacionales-personas-discapacidadI-2020.pdf

2. Pallasmaa J. Los ojos de la piel: La arquitectura y los sentidos. 2nd ed. Barcelona: Editorial GG; 1996.

3. Universidad CESMAG. Manual señalético San Damián. https://fliphtml5.com/wfqva/fjws

4. Yepes C. Planimetría: Diseño arquitectónico medio universitario San Damián U. CESMAG. Universidad CESMAG; 2021.

5. Guffey E. Selwyn Goldsmith's Designing for the Disabled. 2nd ed. 1967. ISSN 2405-8726. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405872620300678

6. Jacobs J. The death and life of great American cities. New York: Vintage Books; 1961.

7. Paul A, Passini R. Wayfinding: People, signs, and architecture. 1992. https://trid.trb.org/View/367500

8. Mace RL, Hardie GJ, Place JP. Accessible Environments: Toward Universal Design. Raleigh, NC: Center for Universal Design, North Carolina State University; 1991.

9. Downey C. Blind architect. Perkins School for the Blind. https://www.perkins.org/resource/chris-downey-blind-architect/

10. Alba Pastor C. Diseño universal pautas. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56229831

11. Beltrán Chamorro E. Accesibilidad del espacio físico y señalización podotáctil: Importancia para las personas con discapacidad. Instituto Nacional para Ciegos (INCI). 2023. https://www.inci.gov.co/blog/accesibilidad-del-espacio-fisico-y-senalizacion-podotactil-importancia-para-las-personas-con

12. Centre for Excellence in Universal Design. Definition and Overview of Universal Design (UD). Universal Design. https://universaldesign.ie/about-universal-design/definition-and-overview

13. García C, García T. La construcción del desarrollo espacial y su representación mental en personas ciegas y disminuidas visuales graves. Proyecto de Investigación y Desarrollo 2014-2015. 2013.

14. ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 6047: Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano. 2013.

15. ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 6304: Accesibilidad de las personas al medio físico. Instituciones de educación superior (IES). Requisitos. 2018.

16. ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 5610: Accesibilidad al medio físico. Señalización táctil.

17. ISO. ISO 9386-1: Power operated lifting platforms for persons with impaired mobility. Rules for safety, dimensions and vertical operation, Part 1. Vertical lifting platforms.

18. ISO. ISO/TR 22411: Ergonomic data and guidelines for the application of ISO/IEC Guide 71 to products and services to address the needs of older persons and persons with disabilities.

19. Márquez A. Introduction to multi-sensory design. Curiosity Archives. 2017. http://www.aknamarquez.com/blog/2017/7/23/what-is-multi-sensory-design

20. Scott KP. Sight without vision. 2020. https://kevinpaulscott.com/sight-without-vision/

21. Spence C. Senses of place: Architectural design for the multisensory mind. Cognitive Research: Principles and Implications. 2020;5(1). https://doi.org/10.1186

22. UNESCO. División de planeamiento y políticas educativas y estándares para las construcciones escolares. 1986.