

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: 3

Estudio de la accesibilidad para personas con limitaciones de movilidad en el campus del Politécnico Gran Colombiano

Study of accessibility for people with mobility limitations on the campus of the Politécnico Gran Colombiano.

Estudo de acessibilidade para pessoas com limitações de mobilidade no campus do Politécnico Gran Colombiano.

Diego Armando Gil Liberato

dargil@poligran.edu.co

Politécnico Gran Colombiano

[0009-0007-7576-1719](tel:0009-0007-7576-1719)

Estudiante de ingeniería virtual del Politécnico Gran Colombiano, miembro del semillero de ingeniería de factores humanos desde el 2022, interesado en los factores humanos y en la resolución de problemas con herramientas de la ingeniería industrial.
Colombia

Sebastián Alberto Peláez Gómez

spelaez@poligran.edu.co

Politécnico Gran Colombiano

[0000-0002-3399-9135](tel:0000-0002-3399-9135)

[73244](tel:73244)

Colombia

Ingeniero industrial de la Pontificia Universidad Javeriana, Magíster en Ingeniería Industrial de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, profesor asistente del Politécnico Gran Colombiano y catedrático de la Pontificia Universidad Javeriana, interesado en la solución de problemas ingenieriles desde los factores humanos especialmente en el sector de logística y agricultura.

Recepción: 10/08/2024

Aceptación: 30/11/2024

DOI:

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

Resumen

El estudio analiza las condiciones de accesibilidad en el campus del Politécnico Gran Colombiano para personas con limitaciones de movilidad. Se identifica que la universidad no cumple con la normativa vigente (NTC-6047) en materia de accesibilidad, lo que genera barreras físicas que impiden el acceso a las instalaciones. Se realizó un estudio descriptivo transversal con una muestra aleatoria de 104 personas de la comunidad universitaria. Se aplicó la Encuesta Modelo de Discapacidad (EMDc) de la OMS y se realizó un análisis estadístico descriptivo y comparativo. Los resultados muestran que el campus presenta deficiencias en cuanto a accesibilidad, incluyendo la falta de rampas, plataformas, señalización y mobiliario adaptado. La percepción de los usuarios sobre las condiciones de accesibilidad es baja, especialmente entre los estudiantes. El Politécnico Gran Colombiano tiene un gran reto para mejorar la accesibilidad de su campus y garantizar la inclusión de todas las personas. Se recomienda implementar las medidas necesarias para eliminar las barreras físicas, diseñar señalización y mobiliario inclusivo, fomentar la investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras, involucrar a las personas con discapacidad en los procesos de diseño e implementación, y buscar financiamiento para la implementación de las medidas de accesibilidad.

Palabras clave

Ergonomía inclusiva, evaluación, movilidad reducida, factores humanos

Abstract

The study analyzes the accessibility conditions on the Politécnico Gran Colombiano campus for people with mobility limitations. It is identified that the university does not comply with current regulations (NTC-6047) regarding accessibility, which generates physical barriers that prevent access to the facilities. A cross-sectional descriptive study was carried out with a random sample of 104 people from the university community. The WHO Model Disability Survey (MDS_c) was applied and a descriptive and comparative statistical analysis was performed. The results show that the campus has deficiencies in terms of accessibility, including the lack of ramps, platforms, signage and adapted furniture. User perception of accessibility conditions is low, especially among students. Politécnico Gran Colombiano has a great challenge to improve the accessibility of its campus and guarantee the inclusion of all people. It is recommended to implement the necessary measures to eliminate physical barriers, design inclusive signage and furniture, encourage research and development of innovative solutions, involve people with disabilities in the design and implementation processes, and seek funding for the implementation of accessibility measures.

Keywords

Inclusive ergonomics, assessment, reduced mobility, human factors.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

Abstrato

O estudo analisa as condições de acessibilidade no campus do Politécnico Gran Colombiano para pessoas com limitações de mobilidade. Identifica-se que a universidade não cumpre com as normas vigentes (NTC-6047) em relação à acessibilidade, o que gera barreiras físicas que impedem o acesso às instalações. Foi realizado um estudo descritivo de corte transversal com uma amostra aleatória de 104 pessoas da comunidade universitária. Foi aplicado o Modelo de Inquérito sobre Deficiência da OMS (MDS) e realizada uma análise estatística descritiva e comparativa. Os resultados mostram que o campus apresenta deficiências em termos de acessibilidade, nomeadamente a falta de rampas, plataformas, sinalética e mobiliário adaptado. A percepção dos utilizadores sobre as condições de acessibilidade é baixa, especialmente entre os estudantes. O Politécnico Gran Colombiano tem um grande desafio para melhorar a acessibilidade do seu campus e garantir a inclusão de todas as pessoas. Recomenda-se a implementação das medidas necessárias para eliminar as barreiras físicas, conceber sinalética e mobiliário inclusivos, incentivar a investigação e o desenvolvimento de soluções inovadoras, envolver as pessoas com deficiência nos processos de conceção e implementação e procurar financiamento para a implementação de medidas de acessibilidade.

Palavras-chave

Ergonomia inclusiva, avaliação, mobilidade reduzida, factores humanos.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

INTRODUCCIÓN

Según el Protocolo Facultativo de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2009), son personas con discapacidad "Las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás" (UN, 2006). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (WHO), el 16% de la población mundial sufren de una discapacidad, eso equivale a 1.300 millones de personas en el mundo.

El departamento administrativo nacional de estadística (DANE) estima que en Colombia hay 2,65 millones de personas en situación de discapacidad, la principal causa de la discapacidad es por enfermedad, seguido por la edad avanzadas y causas congénitas, es decir por nacimiento. Dentro de lo reportado por el DANE, se encontró dentro de las condiciones que les genera dificultad por causa de la discapacidad son dificultades visuales asociada con ver de cerca, de lejos o alrededor (56,6%), limitaciones de movilidad para mover el cuerpo, caminar o subir y bajar escaleras (31,0%) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020).

A nivel mundial se han generado diferentes estrategias para solventar esas barreras que las personas con discapacidad se enfrentan. La arquitectura y la ingeniería son las principales profesiones a que consideran estos integrantes de la población, con temas como la ergonomía o el diseño universal, se espera que se puedan plantear futuros conceptos de obras considerando la inclusión. Sin embargo, en la actualidad se siguen presentando dificultades para las personas con discapacidad, para abordar estos temas se deberá definir el diseño universal o inclusivo. Este se clasifica como un enfoque centrado en el ser humano. Donde se concentra específicamente las necesidades, capacidades y actitudes de las personas con algún tipo de forma de deficiencia y aplicar este conocimiento al diseño convencional (Tosi, 2020). Asimismo, Blasco y demás mencionan que el diseño universal se define como el diseño de productos y entornos para que puedan ser utilizados en la mayor medida posible por todas las personas, sin necesidad de adaptarlos o diseñarlos especialmente. Pretende reducir las barreras físicas y de actitud entre personas con y sin discapacidad (Blasco et al., 2016). Dentro del diseño universal se contempla la ergonomía, la cual es la disciplina científica que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos al diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema (International Ergonomics Association, 2000).

Ahora bien, frente a este tema a nivel mundial se ha trabajado con el ánimo de convertir esas barreras en oportunidades de mejora para los miembros de la sociedad, por ejemplo, en Brasil analizaron las condiciones de movilidad desde la perspectiva del usuario, respecto a problemas de ergonomía y accesibilidad, a personas con lesiones medulares que necesariamente tenían que movilizarse con silla de ruedas, la aplicación de un instrumento de recolección de información observacional y descriptivo, les permitió identificar los principales problemas son la calidad de los servicios ofrecidos, en particular el horario y el número de vehículos accesibles, y la falta de empleados formados para ayudar a los usuarios de sillas de ruedas (Almada & Renner, 2015). Por otra parte, en los Estados Unidos, la Universidad de Michigan por parte de un grupo de investigadores del centro de ergonomía del departamento de ingeniería de operaciones e industrial aplicaron un estudio para evaluar los efectos de la configuración de acceso a buses, con tres tipos de configuraciones existentes, para personas que se movilizan por medio de dispositivos de ruedas, donde simulaban esas condiciones en laboratorio con elementos reales e invitaron

"Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA".

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

a personas con limitación en la movilidad a que realizaran las tareas cotidianas al subirse al bus encontrando que condiciones son más favorables para el diseño de interiores para buses permitiendo brindar información para tomar decisiones sobre el tránsito al interior de los buses (D'Souza et al., 2017). Frente a temas de movilidad y relacionado con infraestructura, se han considerado temas de inclusión y diseño desde el enfoque personas no videntes, generando pavimentos táctiles, sin embargo el investigador Antonio Lauria, del departamento de Arquitectura de la Universidad de Florencia, ha generado una reflexión sobre el uso de estos pavimentos táctiles y explora las capacidades comunicativas de una tipología de pavimentación táctil basada en la combinación adecuada de materiales de pavimentación comunes, generando una revisión de esos elementos y consideraciones para establecer las condiciones o recomendaciones de comunicación del pavimento frente al entorno en el que se encuentra (Lauria, 2017).

El "diseño de vida" es un apoyo psicológico para que las personas con discapacidad y su familia tomen decisiones sobre su futuro laboral, para el caso particular es de estudio, en un entorno adaptado a su discapacidad. Este proceso implica una evaluación funcional, orientación vocacional, construcción del proyecto profesional, acciones de compensación por la discapacidad y seguimiento. Se identifican tres tipos de proyectos: desarrollo de habilidades sociales para personas con discapacidad intelectual o mental, formación profesional para discapacidades físicas o de inserción laboral, y aprovechamiento de habilidades existentes para personas con experiencia (Fritsch et al., 2010).

Es así como desde el rol de ingeniero industrial que se contempla desde el proceso de diseño, para contemplar las necesidades de los trabajadores y estudiantes, lo que generaría resolver el problema ergonómico. Además, no se suele diseñar pensando en la diversidad de capacidades físicas de la población. Se mencionan normativas y ejemplos de cómo fomentar la accesibilidad en diversos entornos. Los autores Heidrich y Bassani proponen un modelo para la planificación de instalaciones industriales libres de barreras que permita el acceso y circulación seguros de todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidad o movilidad reducida (Heidrich & Bassani, 2012).

El diseño universal surge a partir del concepto inicial de "diseño sin barreras", enfocado en eliminar obstáculos para las personas con discapacidad. Este enfoque cobró importancia tras la guerra de Vietnam en Estados Unidos para la reincorporación social de los heridos. Actualmente, el diseño universal se aplica en diversos campos como el diseño de productos, arquitectura y espacios públicos. Se considera no solo un asunto de funcionalidad sino también de derechos humanos y dignidad, ya que busca incluir a una fuerza laboral cada vez más diversa en cuanto a edad, género y origen (Ahumada-Newhart & Olson, 2019).

El diseño universal se ha aplicado en productos, arquitectura y entornos, buscando que sean utilizables por todas las personas. En el ámbito laboral, se han propuesto métodos para incorporar este concepto al diseño de líneas de producción, considerando medidas antropométricas para garantizar comodidad y seguridad de los trabajadores. La filosofía de seguridad y diseño universal surge de las limitaciones del diseño universal y busca reducir accidentes e incrementar la productividad. Por otro lado, la accesibilidad se refiere a la eliminación de obstáculos físicos y de uso para que todos puedan acceder a los procesos de forma equitativa e intuitiva. La simplicidad y la percepción son claves en el diseño accesible (Kim & Jeong, 2020).

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

Considerando lo anterior, el objetivo de este estudio es caracterizar las condiciones de movilidad en el campus del Politécnico Gran Colombiano para persona con limitaciones en la movilidad.

MÉTODO

Participantes

Se realizó un muestreo aleatorio de 6.586 personas que hacen parte de la comunidad del Politécnico Gran Colombiano se Bogotá, donde se contó con participación de administrativos, docentes y estudiantes. Considerando ese tamaño de población, se usó un muestreo aleatorio simple con población conocida, un nivel de confianza del 95% y el 10% del margen de error, lo cual arrojó un tamaño de muestra de 95 personas a ser encuestadas. Durante el proceso de recolección de información se logró llegar a 104 encuestados.

Tabla 1 Información demográfica

	Estadística descriptiva	Valor
Edad	Media	36,086
	Desviación estándar	11,88
	Mínimo	17
	Máximo	64
Peso	Media	69,068
	Desviación estándar	16,285
	Mínimo	42
	Máximo	150
¿Cuántos kilómetros aproximadamente debe recorrer para llegar al Politécnico Gran Colombiano?	Media	19,731
	Desviación estándar	23,96
	Mínimo	1
	Máximo	154
Género	Femenino	51
	Masculino	53
Escolaridad	Bachillerato.	8
	Posgrado.	52
	Profesional.	18
	Técnico.	5
	Tecnólogo.	21

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

Rol en la comunidad Politécnico Gran Colombiano	Colaborador / Empleado.	36
	Docente / Profesor.	30
	Estudiante Presencial.	37
	Estudiante Virtual.	1

Diseño de investigación

El objetivo fue realizar una caracterización y obtener información de la fuente primaria sobre las condiciones de movilidad que tienen las personas para acceder al campus de la universidad. Por lo anterior se usó un instrumento de auto reporte como base para la caracterización de estos elementos, el cual fue la “Encuesta Modelo de Discapacidad” Versión Corta ([EMDc](#)) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) donde extrajeron algunos apartados puntuales. Donde se abordan temas relacionados con que si presenta algún tipo de limitación (temporal o permanente), de qué tipo, y si requiere de asistencia con algún dispositivo, condiciones de movilidad y preguntas abiertas de consideraciones adicionales y mejoras en las instalaciones.

Posteriormente hacer la recolección de la información se realizó un análisis estadístico descriptivo y comparativo de las condiciones identificadas versus las condiciones que se deberían considerar según la normatividad de accesibilidad que tiene el estado colombiano y referencia en la NTC 6047.

RESULTADOS

Dentro de la valoración general, se identificó que el campus carece de elementos para la adecuación de espacios que dicta la Norma Técnica Colombiana NTC-6047. Se identifica que los accesos, para personas con movilidad reducida es limitada, si bien existen un sendero de acceso a la edificación en la entrada norte, al ingresar la persona se encontrará con escaleras y no hay opciones para acceder a la plazoleta central. Por la entrada sur se encuentra con escalera únicamente. Ya al interior de la universidad los accesos a los edificios son únicamente con escaleras, lo cual limita que la persona pueda acceder a un servicio esencial como lo es la educación prestada por un privado. Si bien está la posibilidad de que un estudiante pueda optar por la educación virtual, las otras partes interesadas del Politécnico como lo son docentes y cuerpo administrativo puede no contar con esa posibilidad y limita su condición de movilidad.

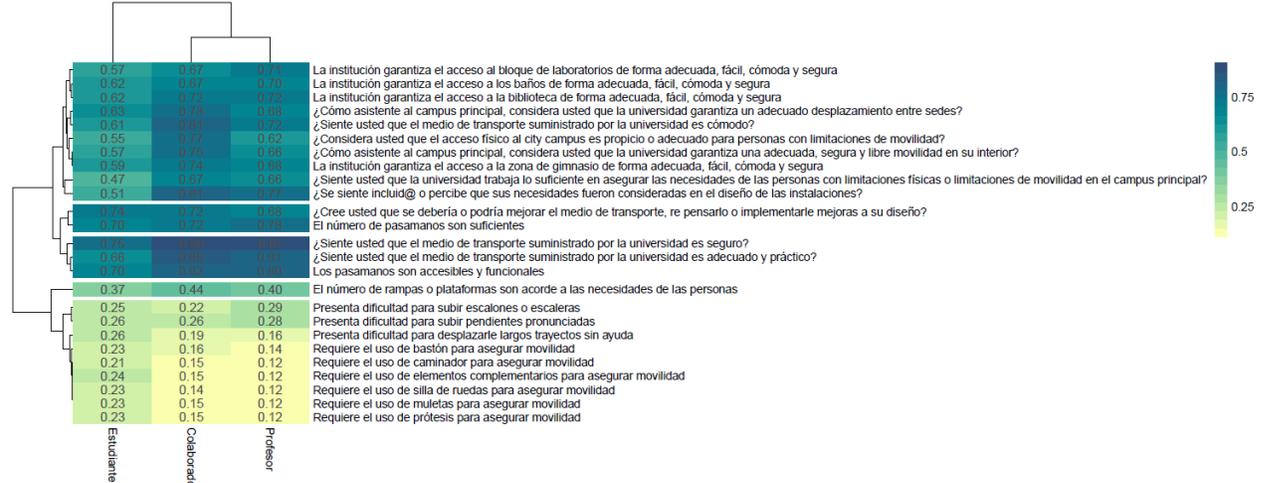
De acuerdo con el artículo 9 de la ley 1346 de 2009, frente a la accesibilidad, “A fin de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida...”. Se sugiere que la universidad incluya la eliminación de obstáculos y barreras de acceso a las personas con limitaciones en la movilidad. Para esto según el mismo artículo la universidad deberá diseñar, implementar y financiar todos los ajustes razonables que sean necesarios.

Dentro del análisis de la encuesta aplicada a los participantes del estudio, se realizó el siguiente dendograma que muestra el porcentaje de aprobación que se encuentra para cada una de las preguntas, donde de manera general se encuentra que existe una percepción no tan alta dado que esta por debajo al

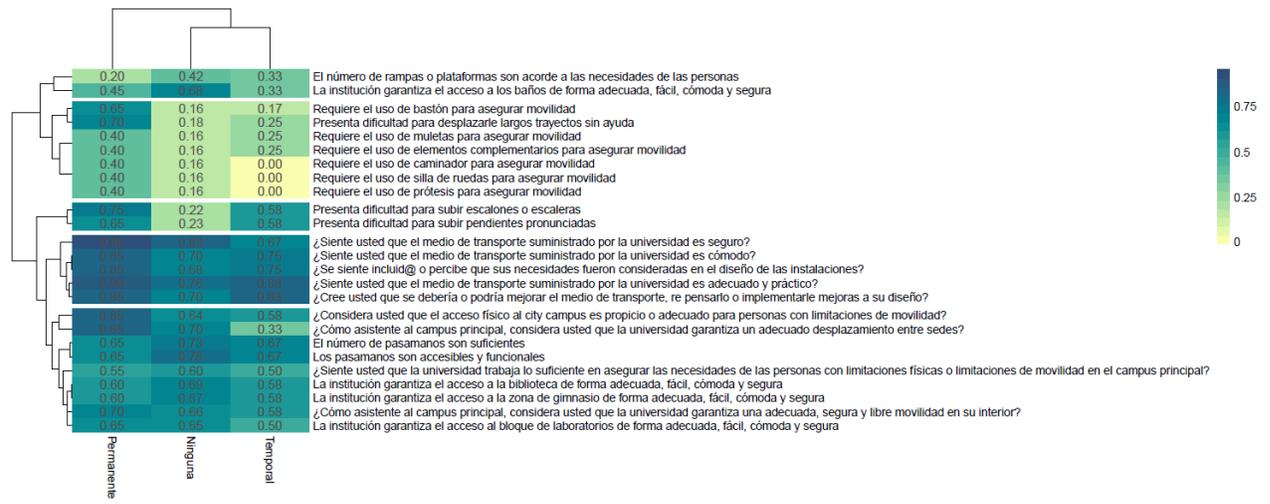
“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

70% sobre las condiciones de las instalaciones, y son los estudiantes quienes encuentran con menor percepción unas condiciones óptimas de acceso de las instalaciones del Campus Central.



Ahora bien, al entrar a obtener mayores *insights* del grupo de personas que respondieron la encuesta y se caracterizaron con limitaciones en la movilidad, el panorama no es tan positivo, dado que aquellos que tienen limitación permanente presentan una alta dificultad para su desplazamiento, y de acuerdo con el dendograma y el mapa de calor se encuentra que no son suficientes las rampas o plataformas para las necesidades de las personas sin importar el tipo de movilidad, lo que ocasiona que requiera de diferentes dispositivos de asistencia para su movilidad.



“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

Aquellas personas que se encuentran con la movilidad reducida encuentran que se debería mejorar el transporte generando mejoras al diseño.

CONCLUSIÓN

El estudio exploratorio realizado permitió identificar que Politécnico Gran Colombiano presenta deficiencias en cuanto a la accesibilidad para personas con limitaciones de movilidad, siendo esto que de acuerdo con la normatividad previstas por la NTC-6047 sobre accesibilidad no se cumplen en su totalidad.

Existen barreras físicas que impiden su acceso a las instalaciones, destacándose a simple vista escaleras sin rampas o plataformas alternativas para el acceso al Campus. La señalización y el mobiliario no están adaptados para personas con discapacidad visual o auditiva. La percepción de los usuarios sobre las condiciones de accesibilidad es baja, especialmente entre los estudiantes.

Implementar las medidas necesarias para eliminar las barreras físicas y garantizar el acceso universal al campus, de acuerdo con la normativa vigente. Considerando las condiciones del diseño universal, es necesario contemplar que se diseñe señalización y mobiliario de acuerdo con las necesidades de las personas con limitación en la movilidad, que dentro de la universidad se generen procesos de investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras para mejorar la accesibilidad en el campus y fuera de este. Involucrar a las personas con discapacidad en el proceso de diseño e implementación de las medidas de accesibilidad es fundamental para lograr el éxito en los procesos de diseño.

En general, el Politécnico Gran Colombiano tiene un gran reto para mejorar la accesibilidad de su campus y garantizar la inclusión de todas las personas. Es importante que la institución asuma un compromiso serio con la accesibilidad y trabaje de manera conjunta con la comunidad para lograr un campus verdaderamente inclusivo.

Es necesario realizar estudios más profundos para identificar las necesidades específicas de las personas con discapacidad que utilizan el campus. También es imperativo que, para la implementación de las medidas de accesibilidad, se considere una inversión significativa, por lo que es importante buscar financiamiento de diferentes fuentes.

Es importante destacar que la accesibilidad no solo es un derecho de las personas con discapacidad, sino que también beneficia a toda la comunidad universitaria al crear un entorno más inclusivo, equitativo y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahumada-Newhart, V., & Olson, J. S. (2019). Going to school on a robot: Robot and user interface design features that matter. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 26(4), 1–28. <https://doi.org/10.1145/3325210>

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

PROCESO: Gestión de Investigación	MANUAL	Código: II-MA-009
SUBPROCESO: Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS	Versión: I

- Almada, J. F., & Renner, J. S. (2015). Public transport accessibility for wheelchair users: A perspective from macro-ergonomic design. In *Work* (Vol. 50, Issue 4, pp. 531–541). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/WOR-131811>
- Blasco, R., Blanco, T., Marco, A., Berbegal, A., & Casas, R. (2016). Needs identification methodology for inclusive design. *Behaviour and Information Technology*, 35(4), 304–318. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1149962>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, D. (2020). Estado actual de la medición de la discapacidad en Colombia.
- D'Souza, C., Paquet, V., Lenker, J. A., & Steinfeld, E. (2017). Effects of transit bus interior configuration on performance of wheeled mobility users during simulated boarding and disembarking. *Applied Ergonomics*, 62, 94–106. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.02.008>
- Fritsch, L., Fuglerud, K. S., & Solheim, I. (2010). Towards inclusive identity management. *Identity in the Information Society*, 3(3), 515–538. <https://doi.org/10.1007/s12394-010-0075-6>
- Heidrich, R., & Bassani, P. (2012). Inclusive design - Assistive technology for people with cerebral palsy. *Work*, 41(SUPPL.1), 4762–4766. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0028-4762>
- International Ergonomics Association, I. (2000, July 7). What Is Ergonomics (HFE)? International Ergonomics Association. <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- Kim, J. S., & Jeong, B. Y. (2020). Universal safety and design: Transition from universal design to a new philosophy. *Work*, 67(1), 157–164. <https://doi.org/10.3233/WOR-203261>
- Lauria, A. (2017). Tactile Pavings and Urban Places of Cultural Interest: A Study on Detectability of Contrasting Walking Surface Materials. *Journal of Urban Technology*, 24(2), 3–33. <https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1285096>
- Tosi, F. (2020). *Design for Ergonomics* (Springer, Vol. 2). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-33562-5>
- UN, N. U. (2006). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo.