

**ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN LA SEGURIDAD DE LOS USUARIOS POR EL  
INDEBIDO USO DE LAS PUERTAS EN VAGONES DE TRANSMILENIO DURANTE  
EL AÑO 2013**

**MARIA ELENA GUTIERREZ BARRETO  
EDWARD GUEVARA MURILLO**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA ESPECIALIZACION GERENCIA DE OBRAS  
BOGOTÁ D. C.  
2.015**

**ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN LA SEGURIDAD DE LOS USUARIOS POR EL  
INDEBIDO USO DE LAS PUERTAS EN VAGONES DE TRANSMILENIO DURANTE  
EL AÑO 2013**

**MARIA ELENA GUTIERREZ BARRETO - 550718**  
**EDWARD GUEVARA MURILLO - 550716**

**Proyecto de grado de investigación para optar al título de Especialista en  
Gerencia de Obra**

**Asesor: Ing. Saieth Baudilio Chávez Pabon**  
**Docente de Investigación**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ESPECIALIZACION GERENCIA DE OBRAS**  
**BOGOTÁ D. C.**  
**2.015**



## Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

### Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra  
hacer obras derivadas

### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

## DEDICATORIA

***A José Miguel Rojas de 14 años y su compañero Ángel Andrés González de 13, que murieron al intentar, según testigos, entrar a la estación de Pradera sin pagar su pasaje.***

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	10
1. GENERALIDADES .....	11
1.1 ANTECEDENTES.....	11
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.3 OBJETIVOS.....	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.5 DELIMITACIÓN.....	14
1.5.1 Espacio.....	14
1.5.2 Tiempo.....	14
1.5.3 Recursos.....	14
2. MARCO TEORICO.....	15
2.1. DEFINICIÓN DE TERMINOS .....	15
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	17
2.2.1 Seguridad Industrial .....	17
2.2.2 Higiene Industrial.....	18
2.3. EMERGENCIA.....	18
2.3.1 Clasificación de las emergencias según su origen .....	18
2.3.2 Clasificación de las emergencias según la gravedad .....	19
2.4. <i>VULNERABILIDAD</i> .....	19
2.4.1 Análisis de vulnerabilidad.....	19
2.4.2 Micro zonificación Sísmica en Bogotá.....	19
2.4.2.1 Antecedentes Sísmicos en Bogotá.....	20
2.5. RIESGO .....	20
2.5.1 Clasificación de los factores de riesgo.....	21
2.6. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD.....	24
2.6.1 Sistema de Gestión.....	24
2.6.2 Seguridad Integral:.....	25
3. MARCO REFERENCIAL.....	26
3.1. GENERALIDADES.....	29
3.2. SITUACION ACTUAL .....	31
3.3. VICTIMAS SILENCIOSAS DEL SISTEMA MASIVO .....	34
3.4. CULTURA TRANSMILENIO:.....	35
3.5. MAL USO DE LAS PUERTAS AUTOMÁTICAS DEL SISTEMA .....	36
4. MARCO METODOLÓGICO.....	38
4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	38
4.2. UNIDAD DE ANÁLISIS .....	38
4.3. POBLACIÓN .....	38
4.4. MUESTRA.....	38
4.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	38
4.5.1. Definición conceptual de Acto Inseguro: .....	38
4.5.2. Definición operacional de Acto Inseguro: .....	38
4.5.3. Operacionalización de la variable Acto Inseguro .....	38

4.5.4. Definición conceptual de Motivación: .....	40
4.5.5. Definición conceptual de Motivación al Logro .....	40
4.5.6. Operacionalización de la Variable Motivación.....	40
4.6. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	40
4.6.1. Variable Acto Inseguro .....	40
4.7. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN .....	41
4.8. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	41
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	42
E IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS .....	42
5.1. DE VULNERABILIDAD .....	42
5.1.1 Víctimas .....	42
5.2. PROBABILIDAD DE LAS EMERGENCIAS .....	43
5.3. GRAVEDAD DE LA CONSECUENCIA.....	43
5.4. VALORES POSIBLES DE RIESGO Y VULNERABILIDAD.....	45
5.5. VALORES RELATIVOS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD .....	45
5.6. ACEPTABILIDAD DE LOS RIESGOS .....	46
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	48
BIBLIOGRAFÍA .....	49
ANEXOS .....	51

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización del variable acto inseguro .....	38
Tabla 2 Operacionalización de la variable motivación .....	40
Tabla 3 Identificación de amenazas.....	42
Tabla 4 Categorías de Frecuencia .....	43
Tabla 5 Calificación consecuencias por factor de vulnerabilidad.....	43
Tabla 6 Calificación daños ambientales .....	44
Tabla 7 Calificación afectación a la operación .....	44
Tabla 8 Calificación pérdidas económicas.....	44
Tabla 9 Calificación daño a la imagen.....	44
Tabla 10 Categorías de Frecuencia.....	45
Tabla 11 Matriz combinada de Riesgo y Vulnerabilidad.....	45
Tabla 12 Criterios de valoración de vulnerabilidad.....	47
Tabla 13 Matriz de aceptabilidad.....	47

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Factores de riesgo físico .....	21
Figura 2 Factores de riesgo químico.....	21
Figura 3 Factores físico-químicos .....	22
Figura 4 Factores de riesgo eléctrico .....	22
Figura 5 Factores de riesgo mecánicos .....	23
Figura 6 Factores de riesgo ergonómico .....	23
Figura 7 Factor de riesgo psicosociales.....	23
Figura 8 Factores de riesgo de tránsito.....	24
Figura 9 Factores de riesgo locativos.....	24



## RESUMEN

Lo que comenzó como la gran respuesta innovadora e ingeniosa, hoy en día se ha convertido en el hazmerreír de los sistemas y es capaz de generar las más encendidas pasiones de rechazo y odio. ¿Qué fue lo que pasó con Transmilenio? ¿Por qué ahora no se ven sino caras amargas en todos los que intervienen en el sistema? Pasajeros, conductores, despachadores, vendedoras de tarjetas. Actualmente, ya no se ve una sonrisa por ninguna parte.

Miedo, fastidio, resignación, impotencia. Trate usted de decirle “Buenos días” a la señora que le vende el pasaje, no responde, no es amable: es el reflejo de un sistema que igualmente “no responde”, que “no es amable”. ¿En qué momento se olvidaron del pasajero?

En el presente proyecto, se tratará de contestar las diferentes inquietudes que se presentan durante el uso del Sistema Masivo Transmilenio y de entender por qué el pasajero dejó de ser un ciudadano respetable para convertirse en “carga” que se empaca en un contenedor y se deposita en un destino con una supuesta rapidez. Así como también, el usuario deja de tener conciencia ciudadana, buena educación y alguno se convierte en un ladrón y persona sin perjuicios.

¿Fue el mismo usuario el que se deshumanizó? ¿En qué momento se olvidó de que tiene derecho a exigir un servicio de calidad y un respeto como persona que está pagando doblemente por él? Porque el ciudadano paga dos veces por el servicio: en sus impuestos y en su tarifa de viaje.

Porque el usuario desconoce su obligación de usar debidamente la infraestructura, de respetar al otro, de ceder la silla, de apropiarse del sistema, cuando existen en el país ciudades con unos niveles de cultura ciudadana invaluable, que son ejemplo de que si es posible y por el contrario en Bogotá, cada vez más se arriesgan ó se pierden vidas a partir de la tiranía en el uso de una solución que se planteó e implementó como la innovación en eficiencia y economía.

## INTRODUCCIÓN

Una de las primeras inquietudes que surge en materia de higiene y seguridad es ¿Qué ocurriría si nos encontramos ante una emergencia?, ¿Están nuestras instalaciones, nuestros trabajadores y usuarios en condiciones de responder adecuadamente ante la emergencia? Son muchas las circunstancias que pueden llevar a pensar en ello, desde la preocupación por el bienestar de trabajadores, usuarios y bienes materiales de un sistema, hasta el cumplimiento de los requisitos legales o impuestos por auditores externos. Más allá del motivo que llevó a realizar el presente proyecto, lo importante es que la misma implemente un plan de emergencia cuanto antes.

El presente proyecto, es una estrategia desarrollada para identificar, prevenir, mitigar y clasificar los riesgos a los que se encuentra expuesto un ciudadano durante la actividad básica de esperar y/o abordar un articulado desde las estaciones del sistema masivo de transporte Transmilenio S. A.

De esta manera el proyecto permite a la entidad encargada de la seguridad en el sistema, tener los elementos suficientes para diseñar campañas de concienciación y cultura ciudadana desde la perspectiva de beneficio general, bajo la política gubernamental de promoción y prevención de emergencias y amenazas.

## 1. GENERALIDADES

Aunque la seguridad es un concepto difícil de medir, su influencia afecta directamente todas las actividades de cualquier entorno en las que interviene el ser humano, por lo que es considerado de vital importancia identificar amenazas y sus posibles mitigaciones, que garanticen fundamentalmente, la preservación de las siguientes dos características:

- **Integridad:** Que se proteja la exactitud y totalidad de los usuarios del sistema estudiado.
- **Disponibilidad:** Que los usuarios tengan acceso al sistema sin inconvenientes y peligros durante su uso.

Actualmente, dentro del sistema de transporte masivo de Bogotá, existe manipulación inadecuada de las 2700 puertas automáticas de las estaciones de Transmilenio, generando no solo problemas de tipo económico sino también riesgos para los propios usuarios del sistema.

Por lo anterior, el presente proyecto, analizará la vulnerabilidad que pueden presentar los usuarios de Transmilenio a partir de la manipulación de las puertas de los vagones, como base para el posterior desarrollo de soluciones efectivas que benefician no solo a los usuarios sino a las entidades responsables de garantizar la movilidad de los ciudadanos.

### 1.1 ANTECEDENTES

Considerando que la seguridad industrial ha tenido un incremento en el siglo XXI, las industrias que desean mantenerse en el amplio mundo de la competitividad deben acogerse a las medidas y reglas adoptadas con la finalidad de prevenir accidentes y minimizar los riesgos.

El control de la seguridad resulta de vital importancia en las empresas no solo para sus trabajadores sino para el cliente y/o usuario del mismo. El desafío que enfrentan los encargados de seguridad es crear una profunda conciencia de prevención y concientizar que la seguridad no solo son máquinas y procesos, sino lo que requiere de mayor importancia es el talento humano.

Transmilenio S. A., se constituye en la actualidad como el único sistema de transporte masivo para la ciudad de Bogotá, que para el año 2013 contaba con una población aproximada de 7.4 millones de habitantes y dado que en la actualidad el sistema transporta aproximadamente 2 millones de usuarios, es decir, casi el 30% de la población, se debe garantizar que la infraestructura sea segura y este lo suficientemente blindada a la manipulación de los usuarios.

Actualmente, las puertas automáticas que permiten el ingreso a los buses desde las estaciones, funcionan con un dispositivo que en el momento de acercamiento del bus emite una señal que permite su apertura. Pero, estas puertas carecen de seguridad debido a la falta de cultura por parte de algunos habitantes que irrespetan las normas establecidas para la utilización adecuada del sistema así como el robo de los elementos que garantizan el buen funcionamiento del sistema automático de las puertas.

Finalmente, la justificación del proyecto se fundamenta en la necesidad creciente de prevención y generación de conciencia acerca de la seguridad dentro del sistema, que en la actualidad causa grandes pérdidas:

- Sociales: cada incidente o accidente ocurrido tiene un costo social para los afectados, conductores, usuarios, transeúntes, representado en incapacidades médicas, señalamientos, inasistencia a las labores cotidianas, desprestigio del sistema, etc.
- Económicas: gastos causados por los usuarios debido a la inversión que se debe realizar en mantenimiento del sistema por el mal uso, no percibir ingresos por incapacidades, despidos de funcionarios por incidentes o accidentes.
- Humanas: permanentemente se causan lesiones o muerte en diferentes situaciones que ocurren con vehículos, en estaciones.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como respuesta a la necesidad de los habitantes de transportarse a través de la ciudad, surge en Bogotá la Empresa de Transporte de Tercer Milenio, Transmilenio S. A., proyecto premiado a nivel mundial por su responsabilidad ambiental, buenas prácticas de urbanismo y salud así como caso exitoso de transporte en 2010; con unos pilares de respeto a la vida, respeto al tiempo de la gente, respeto a la diversidad ciudadana y calidad internacional.

Posterior a su puesta en marcha el 18 de diciembre de 2000, la demanda en su uso superó todas las expectativas, siendo creciente a pesar de que su infraestructura no crecía al ritmo de esa demanda. Para el año 2013, el sistema transportaba alrededor de dos millones de personas, ocasionando que la capacidad de las estaciones, portales, buses, puentes peatonales y demás, tuviesen altas concentraciones de personas, por lo cual surgen afectaciones en los siguientes aspectos:

- Accidentalidad.
- Demoras en la prestación del servicio.
- Inseguridad.

- Disminución de la percepción positiva del ciudadano frente al sistema.

Específicamente la investigación pretende evidenciar una problemática que se presenta en la cotidianidad del uso del sistema: el ingreso y salida de los buses desde las estaciones y las afectaciones que pueden llegar a tener los diferentes actores a partir del **ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN LA SEGURIDAD DE LOS USUARIOS POR EL INDEBIDO USO DE LAS PUERTAS EN VAGONES DE TRANSMILENIO DURANTE EL AÑO 2013.**

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 *Objetivo general.*

Analizar los riesgos a los que se encuentran expuestos los usuarios de Transmilenio por la indebida manipulación de las puertas y la falta de cultura ciudadana.

#### 1.3.2 **Objetivos Específicos:**

- Recolectar información de los accidentes generados por la mala manipulación de las puertas de los vagones a partir de estudios existentes en Transmilenio.
- Identificar los riesgos generados en sitios específicos del sistema Transmilenio, mediante la escogencia de tres lugares de gran concentración, a través de observación en horas pico del comportamiento de usuarios en los vagones.
- Clasificar los riesgos dependiendo el grado de afectación a los usuarios y la frecuencia con la que se presenta.

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

**ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN LA SEGURIDAD DE LOS USUARIOS POR EL INDEBIDO USO DE LAS PUERTAS EN VAGONES DE TRANSMILENIO DURANTE EL AÑO 2013.**

Una actitud responsable y de respeto por la protección de las vidas es evidenciar a través de estudios e investigaciones, las situaciones a las que se exponen las personas durante el uso de los buses articulados que conforman el sistema de transporte masivo en Bogotá, entendiendo que algunas de ellas representan circunstancias amenazantes para la integridad física.

En la ciudad de Bogotá y en general en los sistemas de transporte masivo que se han implementado hasta la fecha en Colombia, el acceso a los buses articulados se

realiza a partir de una plataforma elevada a 0.90 m de altura, que en el caso de las estaciones se encuentra controlado por puertas automáticas.

Durante el año 2013, se aumenta la demanda de uso del sistema, debido a la implementación paulatina del SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico), que obliga a retirar del parque automotor los buses tradicionales que durante años han prestado el servicio en la ciudad.

Debido al alto número de usuarios que excede la capacidad de las estaciones del sistema, al ingreso por parte de algunos sin pago de la tarifa establecida y al incumplimiento de las normas establecidas en los manuales, se generan conductas que exponen a los diferentes actores a riesgos de seguridad y que eventualmente pueden llegar a producir accidentes que de acuerdo a su magnitud pueden convertirse en una tragedia.

Actualmente, se busca crear nuevas conductas y una actitud responsable y de respeto por la protección de las vidas, el entorno, por las futuras generaciones; cultura de la prevención implica, una actitud colectiva que solo puede construirse mediante un largo proceso social, donde cada ser humano, como ciudadano común y/o como parte de los sistemas estructurales que componen la sociedad, sea capaz de cambiar situaciones amenazantes que coadyuvan con la dinámica social en los procesos de desarrollo y de ser coherentes en las decisiones y en la práctica de sus acciones (ARL Sura).

## **1.5 DELIMITACIÓN**

### **1.5.1 Espacio**

El presente proyecto se desarrolla en las instalaciones de las estaciones (puertas de los vagones) del sistema masivo Transmilenio S. A. en la ciudad de Bogotá D. C.

### **1.5.2 Tiempo**

Trancurso del año 2013

### **1.5.3 Recursos**

La financiación del proyecto se realiza por parte de empresas privadas especialistas en dispositivos de seguridad e interesadas en el desarrollo de soluciones tecnológicas.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1. DEFINICIÓN DE TERMINOS

En el ámbito del presente documento se establecen las siguientes definiciones ( Federación Instaladores Mantenedores Puertas Automáticas, 2010, pág. 5):

- **Puertas Para Uso Industrial:** Son aquellas puertas instaladas en edificios u obras civiles de tipo industrial, cuya utilización está restringida a personal autorizado, vehículos o maquinas relacionadas con la actividad industrial del propietario de las mismas.
- **Puertas Para Uso Comercial:** Son aquellas puertas instaladas en edificios u obras civiles de tipo comercial, abiertas al acceso público o cualquier otra localización, que facilitan el paso a numerosas personas.
- **Fabricante:** Es la persona física o jurídica que asume la responsabilidad del diseño y de la fabricación de la puerta automática y de los componentes de seguridad de la puerta o barrera.
- **Instalador:** Es la persona física o jurídica que instala y garantiza que la puerta instalada sigue cumpliendo los requerimientos de seguridad establecidos por el fabricante y del cual recibe la puerta con sus instrucciones de uso y mantenimiento. Existe otro tipo de instalador que compran componentes de diferentes procedencias y los ensambla, y por tanto se convierte en **Fabricante** asumiendo las responsabilidades implícitas de estos.
- **Mantenedor:** Es la persona física o jurídica que garantiza que la puerta instalada y por él mantenida, sigue cumpliendo los requerimientos mínimos de seguridad establecidos por el fabricante, que verifica y deja constancia documental mediante firma en el Libro de Mantenimiento.
- **Titular Propietario:** Es la persona física o jurídica que ostenta la titularidad o administración de la puerta o barrera automática, y que asume la responsabilidad de recepcionar, utilizar, reparar y mantener las puertas y de que se cumplan los requisitos mínimos de seguridad que las Directivas, Normas y Reglamentos establecen para este tipo de productos.

Así mismo, se tendrán en cuenta aquellos términos referenciados en la GTC 45 y los siguientes:

- **Actividad crítica:** Tarea o labor realizada por el trabajador y/o contratista que presenta riesgo para la salud e integridad física del mismo, del personal y las instalaciones en las cuales labora.

- **Actos Inseguros:** Son las acciones u omisiones cometidas por las personas que, al violar o no cumplir normas y procedimientos previamente establecidos, posibilitan que se produzcan accidentes de trabajo.
- **Acto subestandar:** Cualquier desviación en el desempeño de las personas, en relación con los estándares establecidos, para mantener la continuidad de marcha de las operaciones y un nivel de pérdidas mínimas, se lo considera un acto anormal que impone riesgo y amaga en forma directa la seguridad del sistema o proceso respectivo.
- **Condición Insegura:** Situación que se presenta en un lugar de trabajo y que se caracteriza por la presencia de riesgos no controlados que pueden generar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- **Condición subestandar:** Cualquier cambio o variación introducidas a las características físicas o al funcionamiento de los equipos, los materiales y/o el ambiente de trabajo y que conllevan anormalidad en función de los estándares establecidos o aceptados, constituyen condiciones de riesgo que pueden ser causa directa de accidentes operacionales.
- **Demarcación y Señalización:** Hacen parte de las normas técnicas de seguridad industrial que permiten, mediante una serie de estímulos, condicionar la actuación del individuo a unas circunstancias específicas, donde se busca mantener una conciencia constante de la presencia de riesgos.
- **Daño:** Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva.
- **Identificación del Peligro:** Proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características.
- **Incidente:** Es un evento no planeado que no resulta en lesión, pérdida o daño, pero que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber derivado en un accidente. Es también denominado como "casi accidente". Suceso en el que no se producen daños o en el que estos no son significativos, pero que ponen de manifiesto la existencia de riesgos derivados del trabajo.
- **Normas de Seguridad:** Conjunto de reglas e instrucciones detalladas para llevar a cabo una labor segura. En ellas se describen las precauciones a tomar y las defensas a utilizar, de modo que las operaciones se realicen sin riesgo, o al menos con el mínimo posible, para el trabajador que las ejecuta o para la comunidad laboral en general.



- **Panorama de Factores de Riesgo:** Es una forma sistemática de identificar, localizar, valorar y jerarquizar las condiciones de riesgo laboral a las que están expuestos los trabajadores y que permite el desarrollo de las medidas de intervención. Es considerado como una herramienta de recolección, tratamiento y análisis de datos.
- **Peligro:** Es una fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, de daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o a una combinación de éstos. Es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva.
- **Procedimiento:** Método establecido y definido para desempeñar un trabajo específico paso a paso o de una manera continuada.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

La prevención de accidentes se consideraba hasta hace unos años, como un problema de ingeniería al cual, se puede dar solución mediante un diseño apropiado en los mecanismos de seguridad. Sin embargo, las empresas que tienen esta concepción del problema, no han comprendido las ramificaciones psicológicas que se encuentran inmersas en él, ya que no toman en consideración el hecho de que el ser humano es movido por diferentes necesidades, entre las cuales, la más importante es la motivación.

Esta situación, llevó a la realización del presente estudio, cuya finalidad es analizar la vulnerabilidad que puede presentar el usuario de Transmilenio a partir de la manipulación de las puertas automáticas de los vagones.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este capítulo daremos a conocer los elementos básicos que se han considerado como base para nuestro estudio.

### 2.2.1 Seguridad Industrial

A lo largo de la historia se ha observado, que la seguridad nace como una necesidad de cada empresa, no solo para sus trabajadores sino también para sus usuarios.

La seguridad industrial fue creciendo con los años, y es la encargada de reducir los riesgos en la industria, ya que toda actividad tiene peligros inherentes que necesitan de un correcto control. Así mismo, el impacto ambiental que se genera a través de la seguridad es de mucha importancia ya que protege que un incidente no se convierta en un accidente y provoque fatales consecuencias.

Actualmente en Colombia, se da mucha importancia a la implementación de un sistema de seguridad para los miembros e instalaciones de las mismas, pero por falta de cultura ciudadana es difícil implementarla.

### **2.2.2 Higiene Industrial**

La higiene industrial es definida por la *American Industrial Hygienist Association* (AIHA) como: “La ciencia y el arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control, de aquellos factores ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que pueden ocasionar enfermedades, menoscabo de la salud y bienestar o importante malestar e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad”. (Cortés 2005)

Cabe resaltar que por medio de la seguridad se busca evitar las lesiones y muerte por accidente, a la vez que se desea reducir los costos operativos; de esta forma se puede dar un aumento en la productividad y una maximización de beneficios. Así mismo, mejora la imagen de la empresa, y al preocuparse por el bienestar del trabajador y de sus clientes, desencadena un mayor rendimiento por parte de éste en el trabajo.

## **2.3. EMERGENCIA**

Es toda situación que implique un estado de perturbación parcial o total de un sistema, generalmente ocasionado por la probabilidad de ocurrencia o la ocurrencia real de un evento indeseado.

### **2.3.1 Clasificación de las emergencias según su origen**

- **Natural:** Son todas aquellas ocasionadas en forma directa o indirecta por fenómenos naturales como: sismos, inundaciones, huracanes, maremotos, tormentas, vendavales, erupciones volcánicas.
- **Tecnológica:** Son aquellas inherentes a los procesos, equipos, materias primas e insumo, desarrollados y utilizados por la compañía, de acuerdo con la actividad económica. Entre los cuales se encuentran: Incendios, explosión, fuga de materiales, derrame de líquidos, colapso estructural o contaminación ambiental.
- **Social:** Son aquellas emergencias producidas por desórdenes de tipo social, como: amenazas, atentados terroristas, robos, secuestros.

### **2.3.2 Clasificación de las emergencias según la gravedad**

- **Conato de emergencia:** Emergencia local, que puede controlarse de manera sencilla por el personal del área y afecta un pequeño sector de la compañía. La activación de los recursos necesarios para atenderla depende del Jefe de Emergencia.
- **Emergencia parcial:** Se presenta en un sector específico de la compañía, pero por sus características requiere otros recursos internos o externos, los cuales se activan en forma automática pero no total. Pero por sus implicaciones no requieren la participación de la alta dirección de la compañía en forma inmediata.
- **Emergencia general:** Por sus características, magnitud e implicaciones requiere intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección. Para su control requiere la actuación de todos los equipos y brigadas.

## **2.4. VULNERABILIDAD**

Es el grado relativo de sensibilidad para la estabilidad de un sistema, ante las consecuencias de un riesgo, en unas condiciones dadas de seguridad respecto al mismo. Por lo tanto, entre mayor sea la forma como se pueda afectar la estabilidad del sistema, mayor será la vulnerabilidad de dicho sistema ante el riesgo que se considere.

### **2.4.1 Análisis de vulnerabilidad**

Se basa en un inventario de los recursos físicos, técnicos y humanos de la compañía, con objeto de poder determinar los eventuales efectos de distintas modalidades de desastres y señalar la manera como se puede responder ante una amenaza. Para facilitar las decisiones estratégicas de los planes operativos es necesario identificar y evaluar aquellos eventos de mayor probabilidad de ocurrencia.

### **2.4.2 Micro zonificación Sísmica en Bogotá**

Debido a las condiciones geológicas, tectónicas y geotécnicas y de amenaza sísmica. Bogotá es una de las ciudades más vulnerables del país ante un evento sísmico de considerable magnitud. Conscientes de estas condiciones INGEOMINAS y La Universidad de los Andes plantearon a la Alcaldía de Bogotá un proyecto cuyo objetivo principal es evaluar los efectos de un terremoto sobre la ciudad y realizar el micro zonificación sísmica de su territorio de acuerdo a la respuesta del subsuelo. Estos objetivos se enmarcan en la política del Plan Integral de Prevención y Atención de Desastres, que plantean la necesidad de estudiar y evaluar técnicamente las diferentes

amenazas naturales, como requisito para implementar los correspondientes planes de mitigación y prevención (Rubiano V).

Las particularidades de la amenaza sísmica a que está expuesta la ciudad de Bogotá influyen en la probabilidad de que los usuarios que normalmente toman el servicio de Transmilenio, posean vulnerabilidad ante la forma de actuar ante algún siniestro generando inseguridad tanto para las personas que están dentro del sistema como para los bienes y servicios del mismo.

#### **2.4.2.1 Antecedentes Sísmicos en Bogotá**

La ciudad de Bogotá está localizada en las inmediaciones de un ambiente sismo tectónico de reconocida actividad histórica, en la cual la zona de subducción del pacífico, la falla del Romeral y el sistema de falla del piedemonte llanero, son las fuentes sismo génicas que mayor efecto potencial tienen sobre la sabana de Bogotá. Lo anterior sin destacar la acción de otras fallas de carácter menor regional, como las fallas de salinas, Bucaramanga y Bogotá, que presentan evidencias de actividad reciente (Rubiano V).

En la actualidad, la ciudad se ha desarrollado hacia los terrenos de la Sabana, los cuales están conformados por suelos blandos de origen lacustre, que tienen la propiedad de amplificar la respuesta del subsuelo cuando es afectado por un tren de ondas sísmicas, de tal manera que la intensidad de los daños puede ocasionar un sismo a las construcciones localizadas en ellos pueden ser considerablemente mayor a la que se registren en terrenos duros o rocosos. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que el nivel de agua se encuentra en algunas zonas a poca profundidad y la presencia de suelo saturado hace aún más complejo el comportamiento del suelo ante un evento sísmico.

Gran parte de la ciudad fue construida antes de la expedición del Decreto 1400 de junio de 1984 o Código de Construcciones Sismo Resistente para Colombia. Además, si se tiene en cuenta que dicho código no contempla especificaciones de respuesta local a las ondas sísmicas, como el caso de la amplificación de las ondas en suelos blandos o efectos topográficos, resulta necesario conocer el grado de vulnerabilidad de la ciudad ante la amenaza sísmica.

## **2.5. RIESGO**

Probabilidad de que un evento particularmente adverso ocurra durante un periodo de tiempo.

- **Ejemplo de riesgo humano:**

*Probabilidad de:*

- √ Perder o disminuir la capacidad visual, auditiva, pulmonar, etc.
- √ Lesionarse la piel, músculos, huesos, etc.
- √ Alteraciones de comportamiento y personalidad.

### Ejemplo de riesgo de materiales:

*Probabilidad de:*

- Daños en la maquinaria, equipos y/o herramienta.
- Daños de las instalaciones y medio ambiente.

**a) Factor de riesgo:** Elemento, fenómeno o acción humana que involucra la capacidad potencial de provocar daño en la salud de los trabajadores, en instalaciones y máquinas, equipos y materias primas, cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo.

**b) Fuente de riesgo:** Es la actividad, objeto o ambiente en la cual se encuentra o se genera específicamente el factor de riesgo.

#### 2.5.1 Clasificación de los factores de riesgo

\* **Factores de riesgo físico:** Abarca todos aquellos factores ambientales que al ser percibidos ocasionan efectos negativos. Ejemplo: Ruido, iluminación, vibración.

**Figura 1 Factores de riesgo físico**



**Fuente: Los autores**

\* **Factores de riesgo químico:** Elementos o sustancias químicas que al entrar en contacto con el organismo por inhalación, absorción cutánea o ingestión provocando intoxicaciones, irritaciones, quemaduras, et. Ejemplo: polvo, humos, neblinas, gases y vapores, líquidos y sólidos.

**Figura 2 Factores de riesgo químico**



**Fuente: Los autores**

\* **Factores físico-químicos:** Comprenden todos aquellos elementos, sustancias, fuentes de calor y sistemas eléctricos que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad o combustibilidad, tienen una capacidad potencial de desencadenar incendios y explosiones que puedan traer como consecuencia múltiples lesiones personales y/o daños materiales.

Ejemplo: los incendios y explosiones.

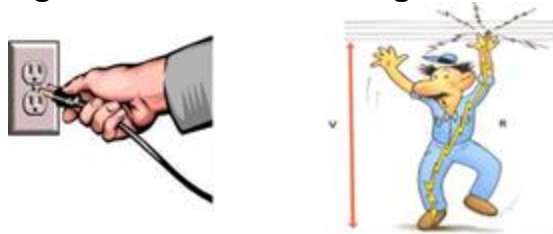
**Figura 3 Factores físico-químicos**



**Fuente: Los autores**

\* **Factores de riesgo eléctrico:** Se refiere al contacto con conductores energizados ya sea de alta o baja tensión, provocando quemaduras, shock, fibrilación ventricular, etc. o daños materiales. Ejemplo: Electricidad dinámica o estática, redes de distribución en mal estado, cajas de distribución en mal estado, empalmes y elementos eléctricos en mal estado.

**Figura 4 Factores de riesgo eléctrico**



**Fuente: Los autores**

\* **Factores de riesgo mecánicos:** Comprende aquellas condiciones peligrosas originadas por conjunto de máquinas, equipos, herramientas y objetos que por sus condiciones de funcionamiento, tienen la capacidad potencial de entrar en contacto (mediante atrapamiento, fricción, caídas, golpes, etc), con las personas, pudiendo provocar lesiones (amputamientos, heridas, traumas) o daños en los materiales. Ejemplo: herramientas o equipos defectuosos, máquinas sin protección, vehículos en mal estado.

**Figura 5 Factores de riesgo mecánicos**



**Fuente: Los autores**

\* **Factores de riesgo ergonómico:** Se refiere a todos aquellos objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas que debido a sus condiciones encierran una capacidad potencial de fatiga física o lesiones osteomusculares, por los sobre esfuerzos, posturas, movimientos inadecuados y repetitivos, que se deben adoptar durante el desarrollo de la actividad.

**Figura 6 Factores de riesgo ergonómico**



**Fuente: Los autores**

\* **Factor de riesgo psicosociales:** Derivados de las condiciones no materiales del trabajo. También conocidos como de la forma y organización del trabajo, aspectos relacionados con el proceso administrativo, la gestión del personal y las políticas organizacionales. Ejemplo: monotonía, bajos salarios, turnos nocturnos, horas extras, trabajo por incentivos.

**Figura 7 Factor de riesgo psicosociales**



**Fuente: Los autores**

\* **Factores de riesgo de tránsito:** Se refiere a los riesgos generados en la conducción de vehículos autopropulsados y/o el transporte de personas o cosas y que son debidos a fallas mecánicas, falta de señalización vial y trabajo en las vías.

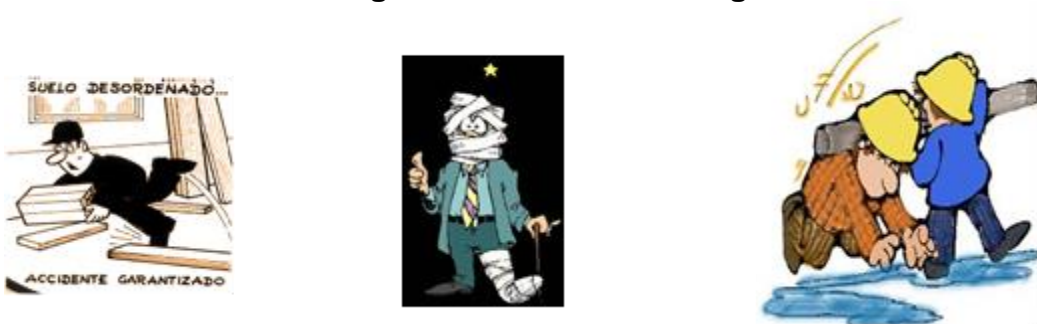
**Figura 8 Factores de riesgo de transito**



**Fuente: Los autores**

\* **Factores de riesgo locativos:** Hace relación a la estructura, estado y mantenimiento de los lugares de trabajo (pisos, techos, ventanas, paredes), que puedan facilitar u ocasionar lesiones por atrapamiento, caídas, golpes y/o daños materiales. Ejemplo: falta de orden y aseo, almacenamiento inadecuado, mala señalización y demarcación, superficies de trabajo defectuosas, etc.

**Figura 9 Factores de riesgo locativos**



**Fuente: Los autores**

## **2.6. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD**

### **2.6.1 Sistema de Gestión**

Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. En la actualidad las empresas se enfrentan a muchos retos, y son precisamente los sistemas de gestión, los que van a permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización.

La implementación de un sistema de gestión eficaz puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.
- Mejorar la efectividad operativa.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- Proteger la marca y la reputación.
- Lograr mejoras continuas.
- Potenciar la innovación.



### **2.6.2 Seguridad Integral:**

La seguridad integral determina las situaciones de riesgo y norma las acciones, de acuerdo al desarrollo social, económico y político que vive el país. Se debe adoptar una seguridad integral, este concepto puede definirse:

*Adopción de una dimensión de acciones, disposiciones de seguridad, que a través de las diferentes variables que la conforman (seguridad industrial, higiene industrial, protección industrial, seguridad en desastres), permite cubrir parámetros más amplios que garantizan la protección y conservación del capital humano en toda actividad y la protección física de sus hogares, instalaciones industriales, comerciales, etc., o contra cualquier riesgo, ya sea este de origen natural o los ocasionados por acción de la mano del hombre. (Carrillo 1996: 19)*

### 3. MARCO REFERENCIAL

La presente investigación fue realizada tomando como población los usuarios que hacen uso del Sistema Masivo Transmilenio S.A.

A continuación, se presenta una breve reseña de la empresa con el fin de facilitar la ubicación del contexto de esta investigación.

Podemos recurrir a los incontables documentos que exhiben las cifras del sistema en todas sus fases y exponer la magnitud de todo el aparato. Cualquier dato puede tener varias versiones y será inexacto y temporal. Encontraremos multitud de referencias al número de estaciones, a los kilómetros de vías, a la flota de buses, entre otros. Esto nos da una idea de la magnitud del sistema y nos podríamos aterrar de su complejidad.

De conformidad con la Ley, en desarrollo del proyecto contemplado en el Acuerdo 06 de 1998, y con la cofinanciación de la Nación, el Concejo de Bogotá mediante el Acuerdo 04 de 1999, autorizó al Alcalde Mayor para participar con otras entidades distritales en la constitución de la sociedad pública por acciones que se denominaría EMPRESA DE TRANSPORTE DEL TERCER MILENIO TRANSMILENIO S. A. y que tendría por objeto la gestión, organización y planeación del servicio de transporte público masivo urbano de pasajeros en el Distrito Capital y su área de influencia. Es así como el 13 de octubre de 1999, mediante la escritura pública No. 1528 de la Notaría

No. 27 del Círculo de Bogotá, se constituye la sociedad EMPRESA DE TRANSPORTE DEL TERCER MILENIO TRANSMILENIO S.A., por el Alcalde Mayor, en nombre del Distrito Capital y otras cuatro entidades públicas distritales. Esta sociedad se establece, con capital exclusivamente aportado por entidades estatales, con el mismo objeto que le fijó el Acuerdo que autorizó su creación. El proyecto de transporte masivo, indica que la infraestructura será construida y mantenida por el Estado y la operación, suministro de la flota y prestación del servicio de transporte masivo será a cargo de empresas privadas de transporte, habilitadas por la autoridad de transporte de Bogotá.

*En 1967 había en Bogotá 2.679 autobuses urbanos que transportaron, en promedio, 1.629.254 pasajeros por día. En esta época, cuando la ciudad era de un poco más de un millón de habitantes y tenía 8.000 hectáreas de extensión, el servicio era relativamente razonable y cómodo. Pero a medida que **la ciudad creció y llegó a alcanzar más de cinco millones de habitantes** y una extensión superior a 30.000 hectáreas, no sólo aumentó sustancialmente el parque automotor hasta alcanzar más de 20.000 vehículos, sino que se multiplicaron la anarquía, el caos, la ineficiencia, la incomodidad y la contaminación.*

Desde los años 60 hasta los 90, el transporte colectivo corre, en su gran mayoría, por cuenta de empresarios privados, de manera anárquica, incomoda, costosa e insostenible y que, desde mediados de los 80 y, sobre todo, a finales de los 90, hace crisis. **Esta crisis es fruto de la simple extensión de la ciudad, el aumento de la población y del parque automotor manteniéndose la infraestructura vial de la época.**

Para finales del siglo XX la situación era crítica. No existía un verdadero sistema de transporte público urbano que sirviera como alternativa al vehículo particular – lo cual incentivaba aún más su uso – y la ciudad registraba bajos niveles de competitividad a nivel latinoamericano y una insatisfactoria calidad de vida de la gran mayoría de sus habitantes.

Las administraciones de los alcaldes Andrés Pastrana (1988-1990) y Jaime Castro (1992-1994), además de la primera de Antanas Mockus (1995 – 1997), formularon propuestas para solucionar el problema de transporte público, con resultados limitados. Fue durante la alcaldía de este último cuando se habló insistentemente de la posibilidad de **establecer un sistema de transporte masivo que contribuyera a remediar la problemática de la movilidad en Bogotá.**

El alcalde Enrique Peñalosa (1998-2000) incluyó en su programa de gobierno, como proyecto prioritario, ofrecer a la ciudad una solución al problema del transporte público. En consecuencia, en la ejecución del plan de desarrollo *Por la Bogotá que queremos* en cuanto a movilidad y de manera concreta al proyecto del sistema de transporte masivo, se determinó la construcción de una infraestructura especial destinada de manera específica y exclusiva a su operación, a partir de corredores troncales especializados, dotados de carriles de uso único, estaciones, puentes, ciclorutas y plazuelas de acceso peatonal especial, diseñados para facilitar el uso del sistema a los usuarios.

En consecuencia, y con base en los estudios efectuados durante la primera administración del alcalde Antanas Mockus por la Japan International Cooperation Agency (JICA), los cuales determinaron que el metro no era la opción más conveniente a corto plazo, pues sólo a quince o veinte años se necesitaría una línea y que su costo era diez veces mayor a la alternativa de buses articulados, se decidió, como **la solución al problema del transporte público la creación del Sistema Transmilenio, sustentado en cuatro pilares:**

- Respeto a la vida, representado en un servicio cómodo, seguro y moderno.
- Respeto al tiempo de la gente, con un sistema de transporte que cumpla estándares mínimos de calidad en cuanto a itinerarios y tiempo de desplazamiento.
- Respeto a la diversidad ciudadana, pues se convertiría en un sistema de transporte en el que converjan las diferentes clases sociales sin preferencias de ninguna clase y, por el contrario, trato igualitario.

- *Calidad internacional, cumpliendo con los requisitos mínimos señalados por la ingeniería del transporte para la prestación de un servicio cómodo, seguro y efectivo.*

*Después de no pocos inconvenientes, entre ellos la oposición de algunos concejales y empresarios del transporte, el Concejo de Bogotá aprobó el proyecto para la creación del sistema por medio del acuerdo 04 de 1999, que autorizó al alcalde mayor, en representación de Bogotá D. C., para participar conjuntamente con otras entidades del orden distrital en la constitución de la Empresa de Transporte de Tercer Milenio, TRANSMILENIO S.A., dada el 13 de octubre de 1999 como sociedad por acciones, bajo la forma de sociedad anónima de carácter comercial con aportes públicos.*

*TRANSMILENIO S.A. es el ente gestor del Sistema, la entidad encargada de coordinar los diferentes actores, planear, gestionar y controlar la prestación del servicio público de transporte masivo urbano de pasajeros, y tiene la responsabilidad de la prestación eficiente y permanente del servicio. Es así como el 18 de diciembre de 2000, se inauguró la primera ruta que comenzó a operar con 14 buses entre las calles ochenta y sexta por la troncal de la Caracas. Durante este período se entregaron las troncales: **Auto norte, Calle 80 y Caracas.***

*En el segundo período de administración del Alcalde Antanas Mockus (2001-2003) incluyó en el plan de desarrollo Bogotá para vivir todos del mismo lado, la meta de disminuir en un 20% los tiempos de desplazamiento de las personas en la ciudad y los proyectos prioritarios fueron las tres nuevas troncales de transporte masivo: **Américas, NQS y Avenida Suba.***

*Durante la administración del actual Alcalde Gustavo Petro, entraron a operar las troncales de la **Avenida Eldorado y la Carrera 10ª.***

*Actualmente el sistema cuenta con 112.9 Km de vía en troncal en operación, 11 troncales en operación, 134 estaciones, 9 portales y 9 patio garajes. Moviliza en promedio **1.926.985 pasajeros diarios cubriendo el 30% de la demanda de transporte público de Bogotá.** Además el Sistema tiene a su servicio 13 ciclo parqueaderos con 2.331 puestos en total. Espacios seguros, cómodos y de fácil acceso para todas las personas que utilizan la bicicleta como una alternativa formal de transporte para la movilidad diaria.*

*Los beneficios del Sistema Transmilenio para la ciudad y sus habitantes son innegables: hay **menos contaminación y más seguridad**; se mejoraron notablemente sectores de la ciudad que estaban muy deteriorados; la accidentalidad disminuyó, se redujeron los tiempos de viajes y se mejoró la calidad de vida de todos los ciudadanos (Transmilenio)*

### 3.1. GENERALIDADES

El sistema de transporte masivo Transmilenio, venía superando las expectativas en cuanto a organización y culturización de la comunidad, sin embargo, la demanda en su uso ha sido creciente con el pasar de los años y procesos de corrupción y falta de voluntad política han ocasionado que la construcción de nuevas líneas para el sistema de hayan demorado o nó se hayan iniciado.

La saturación del sistema se evidencia en la congestión humana en los diferentes espacios de su infraestructura, portales: estaciones, taquillas y puentes son testigos de la lucha diaria de los usuarios para acceder al servicio.

Aunado a esto, la falta de cultura y solidaridad ciudadana en los diferentes espacios generan una creciente sensación de inseguridad: ¿Existe un claro conocimiento del manual de usuario del sistema para las diferentes troncales que conforman el sistema de transporte masivo Transmilenio por parte de los ciudadanos?

Transmilenio, como entidad gestora ha realizado un amplio estudio al respecto, que ha planteado a su vez alternativas que permitan un correcto uso de cada componente que constituye el sistema, como son vías del acceso exclusivo de este transporte, cruces y accesos a puentes peatonales por parte de ciclistas y peatones, sin embargo las propuestas no han tenido mayor desarrollo debido a que su objeto social le impide realizar procesos de intervención en la infraestructura diferentes a su mantenimiento y depende de otras entidades distritales para ejecutar ampliaciones y construcciones de nuevos elementos.

El Sistema de Transporte Masivo Transmilenio, es un medio que fue creado con el fin de permitir que gran parte de la ciudadanía bogotana se viera beneficiada con este transporte para brindar un viaje seguro, tranquilo y ágil. Es así como la Policía Nacional entra a laborar en conjunto con este medio con el fin, de permitir la seguridad en cada una de las troncales y portales del sistema, pero es tal la congestión y la anarquía dentro de las estaciones y articulados que su capacidad de control es insuficiente. Una de las expectativas del mejoramiento del sistema Transmilenio es la disminución de accidentalidad de los ciclistas en las zonas donde transita este medio, por los cruces y accesos al sistema, el hurto y la mala utilización de los articulados por parte de los usuarios del sistema.

Así mismo, uno de los aspectos a mejorar en el sistema ha sido la culturización de los ciudadanos, a pesar de las campañas permanentes de las entidades distritales, no se ha logrado implementar una “cultura Transmilenio” como evidentemente si lo ha logrado la ciudad de Medellin en su “cultura metro”, en donde la construcción de este sistema de transporte masivo no solo logró convertirse en una solución de movilidad sino que generó una transformación urbana y social que tiene a Medellin como la ciudad que ofrece mayores alternativas de transporte en el mundo, con una apropiación de los ciudadanos hacia todos los elementos que la conforman.

La falta de tolerancia y respeto hacia las señales de tránsito y la falta de culturización ciudadana han hecho del Sistema un colapso de inseguridad y de accidentalidad del medio. Por ende, es necesario un estudio exhaustivo de la manera en la que se está señalizando tanto las vías mixtas como las peatonales y ciclo rutas, así como la necesidad de socializar el manual “Guía para un mejor servicio”.

Potencialmente, es necesario a la hora de conocer la metodología a utilizar los antecedentes del proyecto para determinar de dónde viene la problemática, que soluciones le han dado y por parte de quien se le han dado estas soluciones. Así pues el proyecto aborda la posibilidad de motivar prácticas de convivencia ciudadana en el espacio público a través de una propuesta de una buena señalización y divulgación del manual o guía del usuario con intención educativa.

Cabe resaltar que los sistemas de transporte masivo de las ciudades latinoamericanas enfrentan grandes polémicas por sus problemas de calidad de servicio en cuanto a seguridad. Esta condición hace que los sistemas no sean eficientes ni eficaces a la hora de ofrecer un servicio que responda de forma efectiva a las necesidades de los usuarios y habitantes de la ciudad, en este sentido, se plantean interrogantes acerca de la satisfacción y percepción del servicio por parte de los actores que lo integran.

La denominación Sistema Integrado de Transporte Masivo se aplica a una serie de medios de transporte que actúan conjuntamente para desplazar grandes cantidades de personas en lapsos cortos. Ejemplo de ellos en Latinoamérica son:

- En Brasil, los dos principales ejemplos de estos sistemas son: Red Integrada de Transporte de Curitiba y Expresó Tiradentes de São Paulo.
- En Chile son ejemplo de estos sistemas: Transantiago en Santiago de Chile, Biovías en Concepción, Transvalparaíso en Valparaíso.
- En Ecuador: El sistema Metrobus-Q en Quito, Metrovía de la ciudad de Guayaquil.
- En Guatemala: Transmetro en Ciudad de Guatemala, Sistema Integrado Guatemalteco de Autobuses en Ciudad de Guatemala, Transurbano en Ciudad de Guatemala.
- En Perú: Metropolitano en Lima, Mistibus en Arequipa (en construcción).
- En Venezuela: Trolmérida de Mérida, Transbarca de Barquisimeto, BusCaracas de Caracas, Metro de Caracas.
- En Colombia: Metro de Medellín, junto con las líneas de Metroplús y Metrocable, Megabús de Pereira, MIO de Cali, Metrocable de Manizales, Metrolínea de Bucaramanga, Transmetro de Barranquilla, Transcaribe de Cartagena, Tren de Cercanías de la Sabana de Bogotá y Transmilenio de Bogotá.

Para el funcionamiento del sistema en cuanto a características que ayudan a su seguridad, están:

- Cada vehículo de los servicios troncales está equipado con un aparato receptor de GPS (Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés) que reporta la ubicación del bus.
- Un computador en el cual está programado el itinerario programado.
- Un sistema de comunicaciones por medio del cual se envía y recibe información del Centro de Control.

Los buses también tienen una unidad de reporte – transponder, que transmite información a balizas en las vías de entrada y salida de las estaciones, tanto para buses de servicios troncales, como buses de servicios alimentadores. Por otra parte, los torniquetes de entrada y salida de las estaciones, están conectados con el Centro de Control por sistemas de comunicación de radio y fibra óptica, de forma que es posible conocer el número de pasajeros que acceden y salen del sistema. En el Centro de Control, por medio de computadores, modernos sistemas de comunicaciones y operadores altamente capacitados, se observa permanentemente la ubicación de los vehículos, se realizan llamadas, de rutina o emergencia, a los buses y las estaciones, y se hacen ajustes a los servicios de acuerdo con las condiciones de operación y la demanda observada en tiempo real. Los anteriores son características que ayudan en gran parte al funcionamiento integrando a la policía con el servicio de transporte masivo.

### **3.2. SITUACION ACTUAL**

De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación-DNP (Yepes, 2013) existe el estudio que menciona las problemáticas actuales del Sistema de Transporte Masivo, dentro del cual, nos ubicaremos específicamente en: CAUSAS ESTRUCTURALES, IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE LOS USUARIOS.

Durante el presente año, la Policía de Transmilenio dispuso de un plan de seguridad para el usuario dentro del sistema, estaciones y portales que hasta hoy ha permitido la captura de 1.039 personas en diferentes delitos, de los cuales, 906 en flagrancia y 187 por orden judicial. Además del desmantelamiento de tres bandas dedicadas al hurto a mano armada, la recuperación de un vehículo, la incautación de tres armas de fuego y más de 13 mil armas blancas.

Los dispositivos de seguridad consisten en realizar procedimientos de registro a personas y solicitud de antecedentes de quienes transitan por los alrededores de las estaciones, especialmente aquellas personas que cruzan por los puentes peatonales o vehiculares, considerados como sitios estratégicos por los delincuentes para cometer acciones vandálicas en contra del usuario o el articulado al interior de las estaciones. Además de fortalecer la seguridad y convivencia en las diferentes troncales del sistema masivo con el fin de reducir el número de bandas delincuenciales que operan bajo diferentes modalidades.

En la seguridad para el ciudadano, se implementan requisas dentro de los articulados y de policías en cubierta para ubicar a las personas que están cometiendo actos ilícitos y el plan de tomas masivas. Así mismo, se han implementado acciones preventivas para ofrecer tranquilidad a los más de un millón ochocientos mil usuarios que a diario se mueven por el articulado, así como la de atender y actuar ante cualquier requerimiento ciudadano como se hace en las diferentes troncales del sistema. No está de más aclarar, que la seguridad de Transmilenio no solo está a cargo de los uniformados que hacen presencia en las diferentes estaciones del sistema, sino que también, existe una sala de monitoreo constante.

Teniendo en cuenta lo anterior, hay que indicar que el propósito en algún momento para el personal administrativo de Transmilenio S.A., debe ser incentivar la cultura ciudadana dentro del Sistema con el trabajo asociado de la Policía de Transmilenio y Alcaldía Mayor de Bogotá, el Concejo de Bogotá, la Policía Metropolitana de Bogotá, las Secretarías Distritales, la Secretaria de Movilidad de Bogotá, la Secretaria Distrital de Integración Social, la Gerencia General de Transmilenio S. A, las empresas operadoras, la Cámara de Comercio de Bogotá y el Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA. Todos en conjunto, pueden realizar campañas publicitarias como manuales de usuario, y el perfecto uso del servicio, para un viaje cómodo y seguro.

Uno de los grandes retos es por medio de la Cultura Ciudadana en Transmilenio establecer la prohibición para que los pasajeros no se sienten en el piso, este es uno de los pasos del manual del usuario, porque se puede ser víctima de un accidente. El sistema, también ha sugerido, dentro de las recomendaciones para los usuarios y su disposición dentro del sistema, que no usen los pasamanos para recostarse o sentarse. Para generar un impacto que desmotive a los usuarios que recurren en esta falta, la mejor manera es a través del buen trato y el fomento de la cultura ciudadana. Sin embargo, los usuarios pueden, a través de las autoridades de seguridad dispuestas en las estaciones, denunciar a quienes vayan sentados en el piso para prevenir altercados.

Transmilenio cuenta con personal de Misión Bogotá, policías profesionales y auxiliares, con quienes los ciudadanos pueden denunciar a las personas que violen las reglas en estaciones, portales y buses. Para ello, TRANSMILENIO S. A. adoptó un procedimiento especial para la atención de este tipo de contingencias. La persona afectada o quien presencia el hecho, debe reportarlo inmediatamente al personal del Sistema que se encuentre en el sitio, para que ésta inicie las acciones pertinentes, como llamado de ambulancias y/o elaboración de informe.

Es de anotar que todas las acciones que se adelanten, así como las personas involucradas quedan registradas en el informe, que reposará en los archivos del Sistema. Este tipo de campañas son de gran utilidad al servicio “Si ha sido usted testigo de actitudes irresponsables o arriesgadas por parte de algún conductor, preste mucha atención a lo siguiente”, aprenderá a defender sus derechos como usuario.



Por otro lado, para hacer que las personas tomen las medidas de seguridad, es necesario realizar comparendos educativos con los cuales se pretende trabajar por la seguridad del sistema, para ello es necesario divulgar el manual “Guía Para Un Mejor Servicio”, donde por garantizar la seguridad es necesario que el usuario tome medidas como:

- Tomar a los niños de la mano
- Mejorar el uso de las líneas amarillas en las estaciones del bus.
- Conservar su derecha en pasillos de estaciones y en puentes Peatonales.
- Optimo uso de las puertas de estaciones.
- Dejar salir primero para entrar más rápido y sin empujones.
- Autocuidado con sus objetos personales.
- Organizarse para ingresar al sistema (filas)
- Cruce de las cebras
- Instrucciones para casos de emergencia
- Solidaridad
- Respeto y convivencia
- Disposición al interior del Bus

Estos ítems son mencionados en el manual de usuario, el cual lleva consigo recomendaciones y en tal caso posibles sanciones (como lo es la expedición de comparendos educativos). Realizar reuniones con el personal administrativo del Sistema Transmilenio con el fin de establecer una política de mejoramiento de seguridad para el sistema detallando los siguientes ítems:

- a) Poner en marcha la cultura ciudadana (divulgación).
- b) Comparendos educativos para las personas que infrinjan las normas de convivencia y mal uso del sistema.
- c) Restricción al servicio Transmilenio por el inadecuado uso del mismo y por las infracciones repetitivas.
- d) Elementos puntuales de infracción.
- e) Establecer la Política de mejoramiento de seguridad para el sistema de transporte masivo.

Entonces, los resultados que se desean establecer para el final de la implementación de cada actividad nombrada en este documento, debe lograr una sensibilización en la comunidad de la importancia del uso correcto de las instalaciones, así como de los bienes mediante la publicidad por medio de campañas masivas.

Las campañas, como se menciona anteriormente se logran hacer de una manera conjunta con los estudiantes de colegios en sus horas de servicio social y auxiliares bachilleres como parte de su labor. También se puede realizar campañas audiovisuales a toda la comunidad peatonal para evitar también la accidentalidad entre

peatón y el articulado. Esto se logra mediante los comparendos inicialmente educativos, con el fin de educar a la comunidad en la ciudad evitando el riesgo de accidentalidad.

Así mismo, el Indicador de gestión a utilizar es el de Efectividad porque es necesario tener en cuenta que el valor de atributo de salida de un proceso debe ser igual o superar el valor esperado del atributo, en este caso tanto los factores internos como externos influyen en el proceso; en el mismo transporte masivo por medio de las campañas y fuera de él por medio de la comunidad. Así mismo, los resultados suelen afectar tanto para la institución como para el usuario, brindando a cada uno, un punto de referencia y por ende ser comparado al final con los resultados para garantizar la efectividad del proyecto.

### **3.3. VICTIMAS SILENCIOSAS DEL SISTEMA MASIVO**

El impulso desenfrenado por lograr un puesto en los articulados de Transmilenio y la ausencia total de cultura ciudadana para respetar el paso de los usuarios de forma ordenada, son la mezcla perfecta para generar una tragedia dentro del Sistema. Así mismo, a los problemas de congestión y la escasez de buses, amenaza el buen funcionamiento del Transmilenio.

Aunque Transmilenio solo reporta un total de cinco demandas de usuarios que han sido víctimas de las turbas entre 2013 y 2014, tres de las cuales son penales, lo cierto es que día a día son más las voces de alerta que surgen de los mismos usuarios lastimados. Según la Personería de Bogotá, cada mes recibe, por lo menos, una queja de víctimas que rechazan la no respuesta de Transmilenio por sus accidentes (El Tiempo, 2014).

Actualmente, es muy común encontrarse en una estación colmada de personas para darse cuenta de que los usuarios confusos y desordenados, puede arrasar con todo lo que se encuentre a su paso. “Entre el 2013 y 2014 se han presentado en sistemas de transporte público de Bogotá un total de 2.606 pasajeros lesionados, según la Secretaría de Movilidad. Los tipos de accidentes más frecuentes son por el choque del vehículo (88 %), atropello (6 %) y, el caso que nos ocupa, la caída del ocupante (3 %)” (El Tiempo, 2014).

Así mismo, el sistema aceptó que recibe con frecuencia información de caídas de los ocupantes, aprisionamiento con puertas y atropellos al peatón; y no es solo por culpa de los vehículos, las personas están siendo arrolladas por los pasajeros. Cabe resaltar, que muchas caídas son porque los usuarios no se sostienen adecuadamente y los aprisionamientos con las puertas ocurren porque las personas se ubican en las zonas amarillas de los buses, donde corren riesgos, dijeron analistas de la entidad. Igualmente, el sobrecupo en algunas estaciones son escenarios de incidentes de esta índole.

Pero no solo las estampidas causan daño, a eso se le puede sumar una infraestructura con fallas y donde parte del personal no se encuentra capacitado para reaccionar ante un accidente. Sin embargo, un error común de los usuarios que sufren un accidente en el sistema es no notificarlo, la mayoría de ellos, porque desconoce la forma correcta de proceder.

### **3.4. CULTURA TRANSMILENIO:**

Con el objetivo de generar una acción permanente alrededor del Sistema Transmilenio, la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte en convenio con Transmilenio S. A. y en colaboración con la Policía Nacional, continúa posicionando ante los ciudadanos el programa <Cultura TM>, con el que se busca promover comportamientos de uso solidario al interior de los buses y afianzar el sentido de pertenencia de los usuarios hacia su Sistema de Transporte.

Ocasionalmente, se encuentra realizando dentro de algunas estaciones, obras de teatro y actividades lúdicas, las cuales, buscan llamar la atención de los ciudadanos sobre las buenas prácticas para conservar la integridad en la vía.

Este programa, se encuentra diseñado para sensibilizar a la ciudadanía en comportamientos y conocimientos enfocados a mejorar la convivencia y el sentido de apropiación por la ciudad. A largo plazo, se busca la ampliación de un conjunto de capacidades cívicas, tanto en la ciudadanía como en los funcionarios del gobierno de la ciudad, que potencien un ejercicio más democrático, creativo y constante de sus libertades y derechos sociales, económicos, políticos y culturales.

Cabe resaltar que se ha venido evidenciando que los comportamientos más frecuentes que ponen en riesgo la seguridad de los pasajeros dentro del Sistema, son: empujar a otros usuarios para ingresar a los buses, pararse delante de las líneas amarillas que están demarcadas, correr en los portales e ingresar y salir del sistema por las puertas de las estaciones.

El programa, cuenta con cuatro estrategias puntuales, está dirigido a los usuarios del Sistema, con el fin de generar en ellos un sentimiento de pertenencia, respeto y tolerancia al interior de los buses. Las cuatro estrategias (Transmilenio, s.f.) son:

**A. Pedagogía ciudadana:** *“Multiplicadores de Cultura para la Vida”* este es un espacio de formación en el que la ciudadanía y los funcionarios trabajan conjuntamente para identificar problemas y construir soluciones que permitan ejercicios de corresponsabilidad y autorregulación en el espacio público.

**B. Capacitación Permanente:** Con esta estrategia, se busca fortalecer el mecanismo de formación y capacitación que se ofrece al ciudadano sobre el uso del Sistema y hacer acompañamiento para que la gente esté informada sobre los avances del mismo.

**C. Seguridad Humana:** A través de esta estrategia, se buscará lograr que la ciudadanía se sienta más tranquila al usar los buses troncales. La Policía Nacional respalda esta estrategia, generando un ambiente de corresponsabilidad entre los ciudadanos y la administración distrital.

**D. Corredor cultural de Transmilenio:** Como se nombró anteriormente, Transmilenio organiza presentaciones artísticas y culturales permanentes, que harán más agradable y atractivo el uso del transporte público en la ciudad (Actividades desarrolladas cada tercer viernes de cada mes).

### **3.5. MAL USO DE LAS PUERTAS AUTOMÁTICAS DEL SISTEMA**

Actualmente, dentro del sistema Transmilenio, existe “la cultura del atajo” y de una creciente practica de ingreso al sistema sin pago, mediante la apertura de las puertas de las estaciones con el uso de la fuerza, el ingreso a las estaciones saltando los torniquetes y el ingreso a través de las transiciones que comunican los vagones que conforman una estación.

En el ingreso de la estación hacia el bus o viceversa, no existe respeto entre los pasajeros que intentan salir o ingresar al articulado, no se respetan las líneas de demarcación de los vagones y buses que se encuentran destinadas para permitir un tránsito seguro de los usuarios, pero a su vez para mantenerlos a distancias prudentes de las puertas de vagones y buses, que como se menciona anteriormente producen permanentemente atrapamientos.

Las anteriores, son diferentes tipos de conductas que fomentan el desorden, la intolerancia y la violencia dentro del sistema; en el año 2013, once (11) personas fallecieron por intentar ingresar sin pago, por impedir el cierre de las puertas y fueron arrolladas por un bus y por no respetar la cebrá (paso peatonal) y ubicarse en el camino de los buses (El Tiempo, 2013).

De acuerdo con un informe realizado por Transmilenio S. A., el mal uso que los usuarios hacen de las 2.700 puertas de las estaciones del sistema obligaron a crear un equipo especializado de “cuidados intensivos” de 20 técnicos que están distribuidos en todas las troncales del sistema, con el fin de arreglar permanente las mismas.

Las diferentes acciones que realizan diariamente los usuarios con las puertas automáticas del sistema, desconfiguran el mecanismo de sincronización que utiliza el conductor del articulado, para abrir y cerrar las puertas cuando llega a las estaciones;

lo anterior, no es solo un problema de tipo económico sino que también representa diferentes riesgos para usuarios y funcionarios del sistema.

La intolerancia, las agresiones entre los usuarios, el maltrato hacia los funcionarios, son el reflejo de una conducta que han detectado varias investigaciones hechas en el país, afirman que los colombianos tienden a resaltar la importancia y el valor de las normas pero en la práctica no se cumplen, o existe una disposición a no acatar la ley para obtener un beneficio personal a corto plazo, así esta conducta afecte a los demás.

La idea de “la cultura del atajo” propuesta por Antanas Mockus, parte de la premisa de que en Colombia hay una separación entre la ley, la moral y la cultura. Esto quiere decir que hay leyes como la Constitución, que dictan lo que puede hacerse y lo que no en el país, pero los valores culturales o lo que es socialmente aceptado no tiene nada que ver con lo que dice la norma.

Sucede lo mismo con la moral o los principios personales: hay normas a las cuales debería apegarse el ciudadano pero los valores están muy alejados de ellas. En Colombia, los valores personales y la cultura no siguen la ley y en cambio, aprueban conductas ilegales pues actuar por fuera de la norma es más fácil aunque sea más costoso y perjudicial a largo plazo.

Pasar por encima de la ley en Transmilenio es recurrente entre usuarios e intrusos, de las 131 estaciones en servicio, hay 29 que son consideradas las más problemáticas es decir el 22%, según José Luis Palomino Comandante de la policía de Transmilenio (El Tiempo, 2014).

Uno de los graves problemas de atención que sufre el sistema se debe especialmente al crecimiento exponencial del número de habitantes de Bogotá durante la última década. Hay que resaltar, que Transmilenio fue exitoso hace unos años atrás, pero hoy día, entrar al centro en vehículos particulares o salir de él y estar en la calle 100 en veinte minutos es imposible sin Transmilenio, pese a sus problemas.

## 4. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio es de carácter DESCRIPTIVO, busca medir un conjunto de variables y describir sus implicaciones para dar una visión sobre cómo operan las puertas automáticas del sistema y cuáles son sus características.

El diseño de investigación será de tipo DESCRIPTIVO – CORRELACIONAL, el propósito del mismo es medir el grado de relación que existe entre la variable ACTO INSEGURO y la variable MOTIVACIÓN, analizada a través de las acciones realizadas a diario por los usuarios que usan actualmente el sistema.

### 4.2. UNIDAD DE ANÁLISIS

Los usuarios que toman el servicio diariamente en Transmilenio S. A.

### 4.3. POBLACIÓN

Conformada por los beneficiarios y estaciones del Sistema Transmilenio de la ciudad de Bogotá.

### 4.4. MUESTRA

Puertas automáticas ubicadas dentro de las estaciones del Sistema Transmilenio utilizada por los usuarios.

### 4.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

#### 4.5.1. Definición conceptual de Acto Inseguro:

Toda actividad voluntaria, por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida que puede producir un accidente. (Torres, 2002, p. 26)

#### 4.5.2. Definición operacional de Acto Inseguro:

Acción conductual simple directamente observada en la ejecución de una tarea determinada, por un trabajador determinado y en un lapso igualmente determinado, que se corresponda con las subdimensiones e indicadores previamente listados en el instrumento al efecto. (Sánchez, 1990)

#### 4.5.3. Operacionalización de la variable Acto Inseguro

Tabla 1 Operacionalización del variable acto inseguro

DIMENSIONES	INDICADORES
-------------	-------------

<p><b>Actuar sin autorización / Omitir el asegurar o alertar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omitir cerrar o abrir la puerta automática de la estación.</li> <li>• Omitir que una puerta automática se encuentra desconectada o que sus equipos están fuera de servicio.</li> <li>• Poner en marcha o parar los articulados o no dejar cerrar las puertas automáticas de las estaciones sin dar el aviso adecuado.</li> </ul>
<p><b>Velocidad insegura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correr</li> <li>• No dejar que los equipos se alimenten (maquinaria) con rapidez o lentitud.</li> <li>• Manejar u operar con exceso de velocidad</li> <li>• Saltar desde la estación a la calle o viceversa</li> </ul>
<p><b>Hacer inoperantes los equipos de seguridad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar los equipos de seguridad por equipos inadecuados</li> <li>• Romper el mecanismo de seguridad de las puertas</li> <li>• Hurto de los mecanismos de las puertas</li> </ul>
<p><b>Uso impropio de equipos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar equipos defectuosos</li> <li>• Uso indebido, inadecuado del equipo</li> <li>• Recarga de peso</li> <li>• No dejar cerrar las puertas</li> </ul>
<p><b>Uso inadecuado de las manos u otras partes del cuerpo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agarrar objetos de forma insegura</li> <li>• Agregar o quitar objetos de forma errada</li> <li>• Utilizar partes del cuerpo para detener, empujar las puertas.</li> </ul>
<p><b>Adoptar una posición o postura insegura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar el cuerpo o parte de él, en posición tal que pueda ser atrapado o golpeado.</li> <li>• Pisar con inseguridad</li> <li>• Mantenerse al interior de la línea amarilla</li> </ul>
<p><b>Trabajar en equipo peligroso o en operación / movimiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar, aceitar, ajustar o reparar equipo en movimiento o mientras los articulados se encuentran en movimiento cercano.</li> </ul>
<p><b>Distraer, molestar, asustar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer ruidos molestos</li> <li>• Hacer bromas o juegos pesados</li> <li>• Pelear</li> <li>• Distraer, molestar, asustar</li> <li>• Exhibirse burlescamente.</li> </ul>

Fuente: Los Autores

#### 4.5.4. Definición conceptual de Motivación:

Estados internos que energizan y dirigen la conducta hacia metas específicas. (Romero García, 1191)

#### 4.5.5. Definición conceptual de Motivación al Logro

Necesidad del ser humano de actuar, buscando metas sucesivas y derivando al mismo tiempo la satisfacción en realizar cosas, paso a paso, en términos de excelencia. (McClelland, 1974)

#### 4.5.6. Operacionalización de la Variable Motivación

Tabla 2 Operacionalización de la variable motivación

DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Necesidad de logro</b>	Desarrollo Personal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecimiento de metas claras y reales, de retos difíciles e inalcanzables, expectativas de éxito.</li><li>• Aprendizaje de nuevas habilidades.</li></ul>
	Estrategias de Acción de Logro	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acciones de logro, esfuerzo, persistencia y planificación.</li></ul>
	Compromiso	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación, involucración o involucramiento personal, las tareas y responsabilidad por resultados.</li></ul>
	Creencias Facilitadoras	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptación activa, disposición hacia las acciones auténticas, actitud hacia el cambio, disposición hacia el progreso y superación del subdesarrollo.</li></ul>
<b>Necesidad de poder</b>	Poder Benigno	<ul style="list-style-type: none"><li>• Afectos y cogniciones positivas producidas por el uso altruista del poder.</li></ul>
	Poder Explorador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso del poder auto centrado, no altruista, que manipula, engaña y usa a las demás personas.</li></ul>

Fuente: Los Autores

### 4.6. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

#### 4.6.1. Variable Acto Inseguro



Se estableció aquellas situaciones donde se presentan actos inseguros dentro del Sistema durante el uso de los servicios de Transmilenio. Luego se determinó la población y la muestra de la presente investigación. Posteriormente, se diseñó un instrumento de observación con los siguientes pasos:

- a) Se tomó una descripción de las diferentes situaciones que se presentan a nivel de actos inseguros presentadas en las estaciones del Sistema.
- b) Se realiza actividad de recolección de datos donde se evidencia actos inseguros dentro del Sistema que generan riesgos para los usuarios.

#### **4.7. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN**

La realización del estudio está compuesta por diferentes fases, las cuales se presentan a continuación:

- a. En el caso de la variable acto Inseguro, se realizó una investigación de tipo documental, con finalidad de constituir una base teórica que facilitara el estudio.
- b. Se estableció el tipo de acción realizado por los usuarios del sistema con el que se iba a trabajar, bajo los criterios que lo suponen como una acción de ALTO RIESGO.
- c. Se determinó la población y la muestra, con base teórica para realizar el estudio de aquellos usuarios que utilizan mal el sistema. Así mismo, se selecciona de manera aleatoria los sujetos que la conformaban.
- d. Se elabora una descripción de las actividades de falta de conciencia ciudadana dentro del sistema.
- e. Se construyen tablas de observación, las cuales se utilizan para registrar la frecuencia de los actos inseguros que comete cada usuario en el Sistema.
- f. En cuanto a la variable motivación, se mide de acuerdo a las respuestas dadas por los usuarios referentes a las actividades de culturización realizadas dentro del Sistema.

#### **4.8. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Para el procesamiento de los datos en primer lugar se construyó una tabla de observaciones donde se registra aquellas actividades realizadas por los usuarios del Sistema las cuales, presentan actos inseguros tanto para sí mismos, como para los demás usuarios así como para los trabajadores de las estaciones de Transmilenio S. A.

Luego se realiza matriz de riesgos teniendo en cuenta la identificación de amenazas en la observación realizada con antelación. Así mismo, se establece dentro de la misma, factores de vulnerabilidad, probabilidad de emergencias y gravedad de consecuencias.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS E IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

**Tabla 3 Identificación de amenazas**

AREAS	AMENAZAS					
	NATURALES		TECNOLÓGICOS			SOCIAL
	Sismos	Lluvia fuertes	Fuga de gas	Explosión	Incendios	Robos
Sistema TM	Externo	Externo	Externo	Interno / Externo	Interno / Externo	Externo

**Fuente: Los Autores**

### 5.1. DE VULNERABILIDAD

Es aquel conjunto de factores que permitirá identificar aquellas probabilidades de quedar expuestos a un desastre durante el uso de los servicios ofrecidos por el Sistema. Este conjunto de elementos observables, pueden ser diversos sin embargo, todos ellos tiene una estrecha relación o vínculo ya que, no se presentan de manera aislada. Los factores de vulnerabilidad que más se destacan son:

#### 5.1.1 Víctimas

Se refiere al número, tipo y gravedad de las víctimas que se puedan producir entre empleados, personal de emergencia y comunidad. Representa la “Vulnerabilidad Humana” del Sistema.

#### 5.1.2. Ambiental

Se refiere a los niveles de daño que se puede ocasionar al Ecosistema, ya sea a los cuerpos de agua, a la fauna y/o a la flora y al aire como consecuencia de un siniestro. Representa la “Vulnerabilidad Ambiental” del Sistema.

#### 5.1.3. Operacional

Se refiere al tiempo de parálisis o nivel de afectación del funcionamiento de las actividades programadas del Sistema, como consecuencia de una emergencia. Representa la “Vulnerabilidad Operacional”.

#### 5.1.4. Económica

Se refiere a las pérdidas económicas directas sufridas por TM, como consecuencia de la emergencia. Representa la “Vulnerabilidad Económica” del Sistema.

#### 5.1.5. Imagen

Se refiere al nivel de daño causado a la imagen de Transmilenio S. A., como consecuencia del nivel de responsabilidad cuando se presenta una emergencia. Representa la “Vulnerabilidad Institucional” del Sistema.

### 5.1.6. Información

Se refiere a los niveles de pérdida de información crítica y/o estratégica como consecuencia de la emergencia potencial. Se refiere a la “Vulnerabilidad Estratégica” del Sistema.

## 5.2. PROBABILIDAD DE LAS EMERGENCIAS

Para efectos de la planificación para emergencias, los eventos se clasifican de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, asignándole a cada uno un valor.

**Tabla 4 Categorías de Frecuencia**

PROBABILIDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
<b>Improbable</b>	Muy difícil que ocurra , se espera que ocurra menos de una vez en 50 años	1
<b>Remoto</b>	Muy baja posibilidad , ha sucedido o se espera que suceda solo pocas veces, una vez entre los 20 y los 50 años	2
<b>Ocasional</b>	Limitada posibilidad de ocurrencia, sucede en forma esporádica; una vez entre los 5 y los 20 años	3
<b>Moderado</b>	Mediana posibilidad de ocurrencia; sucede algunas veces; una vez entre 1 y los 5 años	4
<b>Frecuente</b>	Significativa posibilidad de ocurrencia; sucede en forma reiterada, entre 1 vez y 10 veces al año	5
<b>Constante</b>	Alta posibilidad de ocurrencia, ocurre en forma seguida, más de 10 veces al año	6

Fuente: Los Autores

## 5.3. GRAVEDAD DE LA CONSECUENCIA

La gravedad de la consecuencia se clasifica en 6 niveles, cada uno con un valor relativo.

### 5.3.1. Víctimas (vulnerabilidad humana)

**Tabla 5 Calificación consecuencias por factor de vulnerabilidad**

GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
<b>Insignificante</b>	Sin lesiones	1
<b>Marginal</b>	Lesiones leves sin incapacidad	2
<b>Grave</b>	Lesiones leves con incapacidad	5
<b>Crítica</b>	Una víctima grave	10
<b>Desastrosa</b>	Varias lesiones con 1 muerte	20
<b>Catastrófica</b>	Varias muertes	50

Fuente: Los Autores

### 5.3.2. Daño Ambiental (Vulnerabilidad ambiental)

**Tabla 6 Calificación daños ambientales**

GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	No se produce contaminación	1
Marginal	Contaminación Leve Recuperable	2
Grave	Contaminación Leve No Recuperable	5
Crítica	Contaminación Grave Recuperable a Mediano Plazo	10
Desastrosa	Contaminación Grave Recuperable a Largo Plazo	20
Catastrófica	Contaminación Grave No Recuperable	50

Fuente: Los Autores

### 5.3.3. Afectación a la Operación (Vulnerabilidad Operacional)

**Tabla 7 Calificación afectación a la operación**

GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	Menos 8 horas	1
Marginal	Entre 8 horas y un día	2
Grave	Entre 1 y 5 días	5
Crítica	Entre 5 y 15 días	10
Desastrosa	Entre 15 y 30 días	20
Catastrófica	Más de 30 días	50

Fuente: Los Autores

*Nota: La afectación Neta se obtiene de multiplicar el número de días de afectación por el porcentaje de afectación*

### 5.3.4. Pérdidas económicas (vulnerabilidad económica)

**Tabla 8 Calificación pérdidas económicas**

GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	Pérdida no mayor al 0.1 %	1
Marginal	Pérdida entre el 0.1 % y el 0.5 %	2
Grave	Pérdida entre el 0.5 % y el 2.0 %	5
Crítica	Pérdida entre el 2.0 % y el 5.0 %	10
Desastrosa	Pérdida entre el 5.0 % y el 10.0 %	20
Catastrófica	Pérdida mayor al 10.0 %	50

Fuente: Los Autores

*Nota: Los valores de referencia para las pérdidas económicas deberán ser revisados y actualizados bajo una base mínima anual, en función de la situación económica de G63 Infraestructura y Servicios SAS y sus contratistas.*

### 5.3.5. Daño a la imagen (vulnerabilidad institucional)

**Tabla 9 Calificación daño a la imagen**

GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
----------	------------	--------

<b>Insignificante</b>	Solo difusión dentro de la instalación	1
<b>Marginal</b>	Solo difusión interna en la clínica	2
<b>Grave</b>	Difusión externa a nivel local	5
<b>Crítica</b>	Difusión externa a nivel regional	10
<b>Desastrosa</b>	Difusión externa a nivel nacional	20
<b>Catastrófica</b>	Difusión externa a nivel internacional	50

Fuente: Los Autores

### 5.3.6. Pérdida de Información (Vulnerabilidad Estratégica)

Tabla 10 Categorías de Frecuencia

GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
<b>Insignificante</b>	Hasta el 10% información no crítica	1
<b>Marginal</b>	Entre el 10% y el 30% información no crítica	2
<b>Grave</b>	Más del 30% información no crítica	5
<b>Crítica</b>	Hasta el 10% información crítica	10
<b>Desastrosa</b>	Entre el 10% y el 30% información crítica	20
<b>Catastrófica</b>	Más del 30% información crítica	50

Fuente: Los Autores

*Nota: La pérdida de información se refiere específicamente a aquella información que no está respaldada.*

## 5.4. VALORES POSIBLES DE RIESGO Y VULNERABILIDAD

Con el fin de realizar el Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad para un programa de gestión de riesgos, cada escenario, dependiendo de su frecuencia y consecuencias relativas, tendrá asignado un “valor de riesgo” y tendrá una ubicación dentro de una matriz construida con la Frecuencia y la Consecuencia.

Así mismo, a cada posición dentro de la matriz se le asigna un valor de vulnerabilidad, dado por el porcentaje que el valor del riesgo en dicha posición representa con relación al riesgo máximo definido. Para el presente proyecto, el valor máximo teórico de riesgos es de 300, resultado de la frecuencia máxima tiene un valor de 6, multiplicado por la consecuencia máxima de 50.

## 5.5. VALORES RELATIVOS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD

El siguiente gráfico, muestra el valor del riesgo y vulnerabilidad que cada escenario podrá tener, en función de su posición en la matriz. El valor superior representa el riesgo y el valor inferior, entre paréntesis, representa la vulnerabilidad.

Tabla 11 Matriz combinada de Riesgo y Vulnerabilidad

<b>CONSTANTE 6</b>	6 (2%)	12 (4%)	30 (10 %)	60 (20 %)	120 (40%)	300 (100%)
--------------------	-----------	------------	--------------	--------------	--------------	---------------

<b>FRECUENTE 5</b>	5 (1.6 %)	10 (3.3 %)	25 (8.3 %)	50 (16.5 %)	100 (33 %)	250 (83 %)
<b>MODERADO 4</b>	4 (1.3 %)	8 (2.6 %)	20 (6.6 %)	40 (13.3 %)	80 (26 %)	200 (66 %)
<b>OCASIONAL 3</b>	3 (1%)	6 (2 %)	15 (5 %)	30 (10 %)	60 (20 %)	150 (50 %)
<b>REMOTO 2</b>	2 (0.6 %)	4 (1.3 %)	10 (3.3 %)	20 (6.6 %)	40 (13 %)	100 (33 %)
<b>IMPROBABLE 1</b>	1 (0.3 %)	2 (0.6 %)	5 (1.6 %)	10 (3.3 %)	20 (6.6 %)	50 (16 %)
	<b>1</b> INSIGNIFICANTE	<b>2</b> MARGINAL	<b>5</b> GRAVE	<b>10</b> CRITICA	<b>20</b> DESASTROSA	<b>50</b> CATASTROFICA

Fuente: Los Autores

## 5.6. ACEPTABILIDAD DE LOS RIESGOS

Para poder realizar un análisis de riesgos y vulnerabilidad se requiere definir qué es “Suficientemente Seguro” para el sistema. Para ello se establecen criterios de aceptabilidad y con ellos se construye la “Matriz de Aceptabilidad de Riesgos”. En ella se establecen los criterios sobre los “niveles” de riesgo que son aceptables o no para el sistema; estas zonas de “aceptabilidad” se establecen según una matriz de Frecuencia vs. Consecuencia y se divide en zona aceptable, zona tolerable, zona inaceptable y zona inadmisible.

### 5.6.1 Definiciones de la zona de aceptabilidad

Se utilizará cuatro zonas de aceptabilidad, así:

- **Aceptable:**

Un escenario situado en esta región de la matriz, significa que la combinación Frecuencia-Consecuencia no implica una gravedad significativa, por lo que no amerita la inversión de recursos y no requiere acciones para la gestión sobre el factor de vulnerabilidad considerado, diferentes a las ya aplicadas en el escenario. Se identifica con color **Verde**.

- **Tolerable:**

Un escenario situado en esta región de la matriz, significa que, aunque deben desarrollarse actividades para la gestión sobre el riesgo, tienen una prioridad de segundo nivel, pudiendo ser a mediano plazo. Se identifica con color **Amarillo**.

- **Inaceptable:**

Un escenario situado en esta región de la matriz, significa que se requiere siempre desarrollar acciones prioritarias e inmediatas para su gestión, debido al alto impacto que tendrían sobre el sistema. Se identifica con color **Naranja**.

- **Inadmisible:**

Un escenario situado en esta región de la matriz, significa que bajo ninguna circunstancia se deberá mantener un escenario con esa capacidad potencial de afectar la estabilidad del Sistema, pues podría hacerla desaparecer. Por ello estos escenarios requieren una atención de “Alta Prioridad” para disminuir a corto plazo su vulnerabilidad. Se identifica con color **Rojo**.

En los casos en que no sea posible disminuir adecuadamente la vulnerabilidad de un escenario INADMISIBLE, debe buscarse la forma de “Cambiar” dicho escenario, reemplazándolo por otro de mejores condiciones de riesgo y vulnerabilidad.

### 5.6.2. Valores de Aceptabilidad

Para determinar los límites de cada una de las zonas de aceptabilidad, utilizaremos los siguientes criterios de valoración, según sea su vulnerabilidad.

**Tabla 12 Criterios de valoración de vulnerabilidad**

ZONA	CRITERIO DE ACEPTABILIDAD
<b>Aceptable</b>	Hasta el 3.0 % de Vulnerabilidad
<b>Tolerable</b>	Del 3.1 % hasta el 5.0 % de Vulnerabilidad
<b>Inaceptable</b>	Del 5.1 % hasta el 30.0 % de Aceptabilidad
<b>Inadmisible</b>	Más del 30.0 5 % de Aceptabilidad

Fuente: Los Autores

**Tabla 13 Matriz de aceptabilidad**

<b>CONSTANTE 6</b>	Aceptable	Tolerable	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible	Inadmisible
<b>FRECUENTE 5</b>	Aceptable	Tolerable	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible	Inadmisible
<b>MODERADO 4</b>	Aceptable	Aceptable	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible
<b>OCASIONAL 3</b>	Aceptable	Aceptable	Tolerable.	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible
<b>REMOTO 2</b>	Aceptable	Aceptable	Tolerable.	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible
<b>IMPROBABLE 1</b>	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Tolerable.	Inaceptable	Inaceptable
	<b>1</b> INSIGNIFICANTE	<b>2</b> MARGINAL	<b>5</b> GRAVE	<b>10</b> CRITICA	<b>20</b> DESASTROSA	<b>50</b> CATASTRÓFICA

Fuente: Los Autores

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a. Se requiere destinar los recursos suficientes para iniciar campañas agresivas de concientización de los usuarios respecto a:
  - La inconveniencia de manipular las puertas.
  - Aplicación del manual del usuario.
  - Apropiación de los habitantes de la infraestructura del sistema.
  - Incentivo de pago de la tarifa.
  
- b. Elaboración de planes piloto con las siguientes alternativas:
  - Eliminación de las puertas de una estación buscando medir el aumento en el respecto de las líneas de demarcación y la disminución de la accidentalidad con una estrategia de autocontrol a partir de la educación de los habitantes.
  - Adecuación de los mecanismos de las puertas para que el usuario no pueda acceder a los mecanismos y se aseguren automáticamente al cierre.
  
- c. Reforma del código de policía incrementando las sanciones para los habitantes que arriesgan su propia vida o la de los demás en el uso del sistema.



## BIBLIOGRAFÍA

- Federación Instaladores Mantenedores Puertas Automáticas. (2010). *Manual Técnico FIMPA de Buenas Prácticas y Ayuda para la Fabricación, Montaje, Instalación, Mantenimiento, Reparación y Utilización de las Puertas Comerciales, Industriales, de Garaje y Portones, Manuales y Automáticas (Máquinas)*. Madrid.
- ARANTEKO. (s.f.). *Diagnóstico de accesibilidad del sistema de transporte público en la CAPV*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2014, de [http://www.ararteko.net/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/1\\_2264\\_3.pdf](http://www.ararteko.net/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/1_2264_3.pdf)
- ARL Sura. (s.f.). *¿Qué es cultura de prevención?* Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de [http://www.arlsura.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1470:i](http://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1470:i)
- El Tiempo. (24 de Mayo de 2013). *El plan para combatir con cultura a los 'bárbaros' en TransMilenio*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12822355>
- El Tiempo. (16 de Mayo de 2014). *Las víctimas silenciosas del transporte público*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de <http://www.eltiempo.com/bogota/falta-de-cultura-en-el-transporte-publico/13994622>
- Fernández Laviada, A. (2008). *La gestión del riesgo operacional*. Madrid: Ediciones 2010.
- Hincapie, A. (10 de Julio de 2013). *Análisis del riesgo y asegurabilidad del sistema de transporte masivo Trolebus*. (P. U. Medellín, Editor) Recuperado el 23 de Noviembre de 2014, de [http://kosmos.upb.edu.co/web/uploads/articulos/%28A%29\\_Analisis\\_de\\_Riesgo\\_y\\_Asegurabilidad\\_de\\_Sistema\\_de\\_Transporte\\_Masivo\\_Trolebus\\_890.pdf](http://kosmos.upb.edu.co/web/uploads/articulos/%28A%29_Analisis_de_Riesgo_y_Asegurabilidad_de_Sistema_de_Transporte_Masivo_Trolebus_890.pdf)
- Marin, J. A. (Julio-Agosto de 2011). Seguimiento a los SITM. *Revista Infraestructura y desarrollo*(42), 14-16.
- Rickert, T. (Diciembre de 2006). *Pautas de accesibilidad para sistemas integrados de transporte masivo*. (B. Mundial, Ed.) Recuperado el 23 de Noviembre de 2014, de <http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172672474385/BusRapidSpnRickert.pdf>
- Rubiano V, D. M. (s.f.). *Método de trabajo para la realización del proyecto de microzonificación sísmica de la ciudad de Santa Fe de Bogotá*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de <http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc7701/doc7701-contenido.pdf>
- Transmilenio. (s.f.). *Cultura TM: un programa para movernos mejor*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/cultura-tm-un-programa-para-movernos-mejor>

Transmilenio. (s.f.). *Historia TM*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/historia#sthash.EwZlCtVk.dpuf>

Yepes, T. (2013). *La Integración de los Sistemas de Transporte Urbano en Colombia. Una reforma en transición*. Fedesarrollo.

# ANEXOS