

**Diagnóstico sobre los Defectos en el Proceso de Certificación de Ascensores en la Localidad  
de Usaquén, Bogotá-Colombia, 2017 - 2018**

Tedley Tyndale Gallardo Gómez.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá  
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI

Tecnología Industrial

Julio de 2021

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto de grado a Dios, a mi señora madre Ana Socorro Gómez de Gallardo, a mis hermanos Ivonne, Gino y Karina y a mis hijos y nietos Hannia Yihani, Sergio Andrés, Kevin Daniel, Santiago, Samuel y Sofía, quienes han sido mi gran motivación para desarrollarlo

## **Agradecimientos**

Gracias a la Ing. Anyela Patricia Villamizar Carrillo Líder Zonal Zona Bogotá – Cundinamarca Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería, a la profesora Karla Nathalia Triana Ortiz Docente de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería, por su orientación y apoyo constante en el desarrollo del proyecto y al Dr. Luis Sánchez por su consejería y motivación en el mismo.

## Resumen

El trabajo denominado: “Diagnóstico sobre los defectos más comunes en el proceso de certificación de ascensores en la localidad de Usaquén, Bogotá-Colombia, 2017 – 2018”, está orientado a verificar y diagnosticar los defectos más comunes en el proceso de adaptación de la Norma NTC 5926-1 para los ascensores en la ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén, identificar su situación actual, categorizar y analizar los defectos más relevantes y frecuentes en el proceso de certificación, consolidar los resultados obtenidos y formular recomendaciones para tener en cuenta en el proceso de certificación de ascensores, buscando la prolongación de la vida útil de los mismos y sobre todo salvaguardando la vida de los usuarios.

**Palabras clave:** NTC 5926 1, ascensores; prevención de incidentes

## **Abstract**

The work called: "Diagnosis of defects in the elevator certification process in the town of Usaquén, Bogotá-Colombia, 2017 - 2018", is aimed at verifying and diagnosing the most common defects in the process of adapting the NTC 5926 Standard -1 for elevators in the city of Bogotá in the town of Usaquén, identify the current situation, categorize and analyze the most relevant and frequent defects in the certification process, consolidate the results obtained and formulate recommendations to take into account in the process of certification of lifts, seeking to extend their useful life and above all safeguarding the lives of users

**Keywords:** NTC 5926 1, lift, elevator, incident prevention

## Tabla de Contenido

Introducción .....	12
Contexto General del Proyecto .....	13
Descripción del problema. ....	13
Justificación. ....	14
Objetivos: .....	16
Metodología. ....	16
Limitaciones.....	17
Marco Referencial.....	18
El Ascensor .....	18
Tipos de Ascensores .....	18
Proceso de certificación de ascensores .....	22
Pasos para el proceso de certificación de ascensores.....	24
Ente certificador de ascensores: .....	24
¿Qué es una no conformidad?.....	25
¿Qué es un defecto? .....	26
Reporte de hallazgos .....	27
Acta de inspección de Ascensores. ....	30
¿Qué es un acta de inspección?.....	30

Definición de los Campos en Actas de inspección .....	30
Lista de Defectos o No Conformidades según la NTC 5926 -1 .....	31
Análisis de la Información .....	58
Resultados generales .....	58
Resultados por Subsistema o Componentes .....	61
Hallazgos más relevantes .....	64
Conclusiones .....	66
Recomendaciones .....	67
Bibliografía .....	69

## Lista de tablas

Tabla 1 Entes Certificadores participantes en el estudio .....	25
Tabla 2 Resumen de hallazgos.....	27
Tabla 3 Hallazgos identificados.....	29
Tabla 4 Defectos y Clasificación en Puertas de Acceso a Ascensor y su Sistema Mecánico según la NTC 5926 – 1.....	31
Tabla 5 Defectos y Clasificación en Cables de Tracción y sus Amarres según la NTC 5926 – 1 35	
Tabla 6 Defectos y Clasificación en Grupo Tractor y sus Mecanismos de Freno según la NTC 5926 – 1.....	37
Tabla 7 Defectos y Clasificación en Paracaídas y Limitador de Velocidad según la NTC 5926– 1 .....	39
Tabla 8 Defectos y Clasificación en Cabina y Acceso a la misma según la NTC 5926 – 1.....	42
Tabla 9 Defectos y Clasificación en Contrapeso según la NTC 5926 – 1 .....	45
Tabla 10 Defectos y Clasificación en Circuitos Eléctricos de Seguridad según la NTC 5926 – 1 .....	47
Tabla 11 Defectos y Clasificación en Señalización y Maniobra de los Elementos que Afecten la Seguridad según la NTC 5926 – 1 .....	49
Tabla 12 Defectos y Clasificación en Hueco del Ascensor según la NTC 5926 – 1 .....	50
Tabla 13 Defectos y Clasificación en Cuarto de Máquinas y Poleas según la NTC 5926 – 1 .....	54
Tabla 14 Defectos y Clasificación en Mantenimiento, Identificación y Rótulos según la NTC 5926 – 1.....	57

Tabla 15 Consolidado Incidencia de Defectos en Equipos de la Muestra Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 Y 2018 .....	58
Tabla 16 Subsistemas o Componentes del Ascensor .....	61
Tabla 17 Análisis de Defectos en Subsistemas o Componentes.....	62
Tabla 18 Análisis de Tipos de Defectos por Subsistemas o Componentes .....	63

## Lista de figuras

Figura 1 Ascensor Electromecánico .....	19
Figura 2 Ascensor Electromecánico o Eléctrico.....	19
Figura 3 Ascensor Autoportante o Sin Cuarto de Máquinas .....	20
Figura 4 Ascensor Hidráulico .....	21
Figura 5 Item 6.1. Puertas de Acceso a Ascensor y su Sistema Mecánico.....	34
Figura 6 Item 6.3 Grupo Tractor y sus Mecanismos de Freno. ....	37
Figura 7 Item 6.4 Paracaídas.....	39
Figura 8 Item 6.4 Limitador de Velocidad.....	39
Figura 9 Item 6.5 Cabina y Acceso a la Misma.....	42
Figura 10 Item 6.6: Contrapeso .....	44
Figura 11 Item 6.7 Circuitos Eléctricos de Seguridad. ....	46
Figura 12 Item 6.7 Cuadro de Maniobra.....	46
Figura 13 Llave de Seguridad Ascensor para Emergencias.....	48
Figura 14 Item 6.8: Señalización y Maniobra de los Elementos que Afecten la Seguridad.....	49
Figura 15 Elementos de Maniobra para la Seguridad del Ascensor. ....	49
Figura 16 Item 6.9 Hueco del Ascensor.....	53
Figura 17 Item 6.10 Cuarto de Máquinas y Poleas. ....	54
Figura 18 Item 6.11: Mantenimiento, Identificación y Rótulos.....	57
Figura 19 Incidencia de Defectos en Equipos de la Muestra Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 y 2018 .....	60

Figura 20 Defectos en Subsistemas o Componentes en Equipos de la Muestra Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 y 2018 .....	63
Figura 21 Tipos de Defectos por Subsistemas o Componentes en Equipos de la Muestra Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 y 2018 .....	64

## **Introducción**

El uso de ascensores se ha ido masificando conforme al crecimiento inmobiliario en la ciudad, cada vez son más las construcciones que requieren su implementación para garantizar el acceso de los usuarios a sus casas, oficinas o locaciones de interés. En este sentido es fundamental establecer procesos y normativas claras que permitan garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de los mismos.

Este proyecto consiste en realizar un diagnóstico de defectos en el proceso de certificación de ascensores conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 5926 – 1 en la ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén, en el periodo que va del primer semestre del 2017 al segundo semestre del 2018, orientado a verificar y diagnosticar los defectos en el proceso de adaptación de la Norma NTC 5926-1, identificar su situación actual, categorizar y analizar los defectos más relevantes y frecuentes en el proceso de certificación, consolidar los resultados obtenidos y formular recomendaciones para tener en cuenta en el proceso de certificación de ascensores, buscando la prolongación de la vida útil de los mismos y sobre todo salvaguardando la vida de los usuarios.

## Contexto General del Proyecto

### Descripción del problema.

Gracias al uso de ascensores día a día en diferentes lugares que son visitados en las actividades cotidianas como universidades, lugares de trabajo, el lugar de residencia entre otros como centros comerciales, se puede encontrar que estos ascensores no siempre están en funcionamiento debido a reparaciones o daños que interrumpen su operatividad

Todos estos equipos requieren un adecuado mantenimiento porque solo así se puede garantizar su funcionamiento y la debida seguridad para los usuarios. Por ello, cuando tenga necesidad de acometer la instalación de uno de estos dispositivos, siempre es necesario que cuente con el apoyo y la garantía de empresas avaladas por el ente de control pertinente, de manera que obtenga los resultados que desea a la hora de instalar o mantener un elevador en su domicilio, negocio o industria.

A nivel Bogotá en los últimos años, se han presentado incidentes importantes como los siguientes:

- En el mes de febrero de 2019 (El Espectador, 2019) anunció en sus páginas un accidente presentado en un ascensor, cuando un equipo se desplomo del piso 14, en la localidad Rafael Uribe Uribe, en él se transportaban cuatro personas trabajadores relacionados con el mantenimiento e instalación del mismo, ya que el edificio se encontraba en construcción.
- En el mes de agosto de 2018 (El Tiempo, 2018) en el periódico se publicó una noticia donde se narra la tragedia de la muerte de dos personas en el Palacio de Justicia de Cali, debido al desprendimiento un ascensor.

- Un último caso a mencionar se documentó en (El Espectador, 2018) indicando que en las ciudades de Santa Marta y Medellín se presentaron accidentes en el uso de ascensores, dos mujeres cayeron al vacío al no darse cuenta que se habían detenido en un piso más arriba y sus puertas se abrieron, razón por la cual, cayeron al vacío.

Es por ello que se decide realizar un estudio de los defectos más comunes en el proceso de certificación de ascensores, utilizando como referencia una muestra no probabilística por conveniencia buscando verificar y diagnosticar los defectos en el proceso de adaptación de la Norma NTC 5926-1 para los ascensores en la ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén, y por medio de éste se busca entender en qué situación se encuentran para analizar los defectos más relevantes generando observaciones y recomendaciones para contribuir al beneficio de la comunidad.

**Pregunta de investigación:** *¿Cuáles son los defectos en el proceso de certificación de ascensores conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 5926 – 1 en la ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén, en el periodo que va del segundo semestre del 2017 al segundo semestre del 2018?*

### **Justificación.**

La presente investigación se enfocara en diagnosticar las no conformidades en el proceso de certificación conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 5926-1, para ascensores en la localidad de Usaquén, en la ciudad de Bogotá, en el periodo que va del segundo semestre de 2017 al segundo semestre de 2018, ya que debido a la no identificación clara, significativa y completa de estas, por parte de los administradores de estos ascensores, se han presentado en los últimos

años en dicha localidad de la ciudad de Bogotá; una serie de incidentes en los que las personas terminan heridas o muertas. Así, el presente trabajo permitiría disminuir los incidentes en ascensores de la ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén, incrementar el número de ascensores certificados y reducir los costos prematuros que tendrían los administradores de estos equipos, prolongando con ello la vida útil de los mismos y sobre todo salvaguardando la vida de los ciudadanos.

Se debe destacar que los administradores de Propiedad Horizontal deben velar por la seguridad y bienestar de los residentes y visitantes conforme a la Ley 675 de 2001 y su Reglamento Interno, por tal motivo identificar oportunidades que favorezcan la prestación de un óptimo servicio es parte del buen desempeño de sus funciones, para lo cual los resultados de este diagnóstico aportan en gran medida. Adicionalmente, contribuye a los riesgos que se deben incluir en el Plan de Emergencias que se establece no solo para empleados, contratistas y subcontratistas, sino también para los residentes y visitantes, siempre con el objetivo de evitar o disminuir incidencias en caso de emergencias.

Desde otra perspectiva es importante resaltar que, para los egresados del programa de Tecnología Industrial, conocer la normatividad pertinente en esta temática, aporta a sus capacidades para la implementación correcta del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST), así como la Gestión de la calidad de los procesos en las empresas, lo cual hace parte de una formación académica pertinente en la gestión de industrias.

**Objetivos:****• Objetivo general:**

Diagnosticar los defectos en el proceso de certificación conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC5926 – 1 para ascensores en la ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén en el periodo que va del segundo semestre de 2017 al segundo semestre de 2018.

**• Objetivos específicos**

- Verificar y diagnosticar las no conformidades en el proceso de adaptación de la Norma NTC 5926-1 para los ascensores en la ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén.
- Analizar los resultados del diagnóstico de las no conformidades en el proceso de certificación con forme a la norma técnica Colombiana NTC 5926-1 para Ascensores en la Ciudad de Bogotá en la localidad de Usaquén.
- Consolidar los resultados obtenidos a través de estadísticas; de la información obtenida en las visitas de campo.
- Formular recomendaciones para tener en cuenta en el proceso de certificación de ascensores, conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 5926 – 1

**Metodología.**

Dado que no se cuenta con una cifra oficial del número de ascensores del sector, se procede a desarrollar el diagnóstico mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, analizando una muestra de 26 ascensores, a partir de aquellos Administradores de Propiedad Horizontal que de manera voluntaria y firmando un consentimiento informado quisieron aportar las Actas de Inspección para el trabajo, en la que los inspectores han evaluado 175 ítems a través de una hoja

de verificación de cumplimiento conforme a la normatividad para poder determinar si es posible certificarse.

A partir de la tabulación de las actas obtenidas, se procede a identificar cuáles son las principales incidencias encontradas en dicho proceso de auditoría para determinar cuáles son aquellas recomendaciones a tener en cuenta para evitar que los ascensores no sean certificados y se interrumpa su funcionamiento.

**Limitaciones.**

- Consentimiento informado por parte de los administradores
- Actas que no estén completas de P.H ( Propiedad Horizontal) que no las firmen o que no la entreguen
- Falta de especificidad de las actas de inspección

## Marco Referencial

### El Ascensor

Según (Ascensorestech, sf) “un ascensor es un sistema de transporte vertical, diseñado para mover personas u objetos entre los diferentes niveles de un edificio o estructura, está formado por partes mecánicas, eléctricas y electrónicas, que funcionan en conjunto para ponerlo en marcha”.

### Tipos de Ascensores

Existen dos criterios a partir de los cuales se clasifican los ascensores; por su sistema de tracción (o por arrastre aplicando fuerzas contrarias) y por su modelo o aplicación, para este estudio diagnóstico se tienen en cuenta los dos.

- Ascensores por tipo de tracción:
  - Ascensor Eléctrico o Electromecánico: En estos mecanismos (Elevadores Centroamericanos INT, S.f)

“La tracción funciona por medio de un motor eléctrico, una máquina reductora y una polea por la que pasa un cable de acero, que es arrastrado por fricción en el giro de la polea. A un lado de los cables cuelga la cabina y en el otro un contrapeso que nivela las cargas. Para el funcionamiento de este tipo de ascensores es necesario contar con una sala de máquinas.”

En la muestra que se tomó de la Localidad de Usaquén, para el diagnóstico, el 100% son de este tipo.

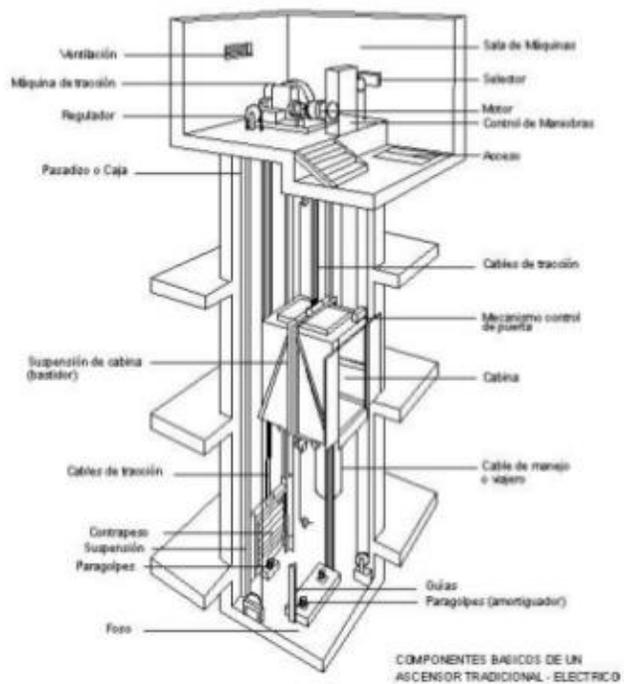


Figura 1 Ascensor Electromecánico

Fuente: <http://ascensorrodrigo.blogspot.com/2016/>

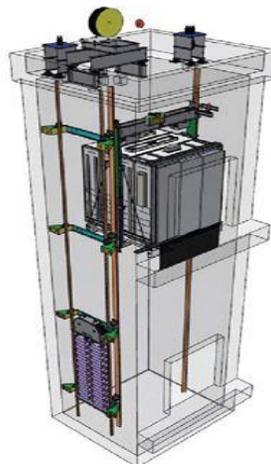


Figura 2 Ascensor Electromecánico o Eléctrico

Fuente: <https://alapont.com/blog/diferencias-entre-ascensor-hidraulico-y-electrico/>

- Ascensores autoportantes o “sin cuarto de máquina”: Según (Elevadores Centroamericanos INT, S.f):

“No requieren una sala de máquinas, ya que la máquina de tracción se ubica dentro de la cavidad del ascensor; esto reduce considerablemente el espacio necesario para la instalación del equipo y por ende los costos de construcción.”

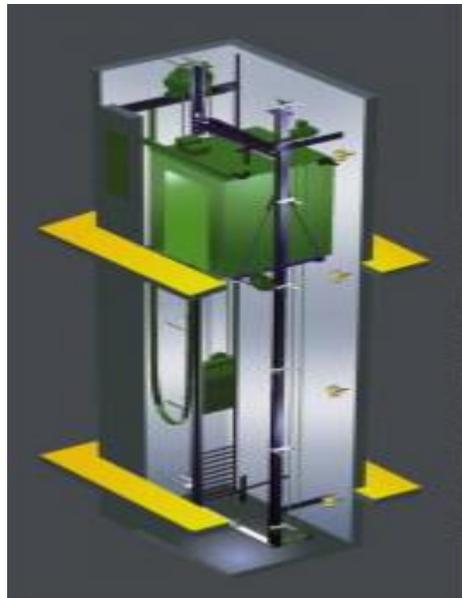


Figura 3 Ascensor Autoportante o Sin Cuarto de Máquinas

Fuente: <https://www.ascensorssales.com/es/tipos-de-ascensores-tipos-de-elevadores/>

- Ascensores Hidráulicos: Según (Zamora, 2020)

“En los ascensores hidráulicos el accionamiento se consigue a través de una bomba hidráulica acoplada a un motor eléctrico. La cabina sube gracias a la inyección de aceite a presión a través de las válvulas, regulando así la velocidad. El

motor solo está en funcionamiento cuando sube, para bajar simplemente se abre la válvula y la cabina baja por gravedad al ir vaciándose poco a poco los pistones de aceite que vuelve a la central hidráulica.”



Figura 4 Ascensor Hidráulico

Fuente: <https://alapont.com/blog/diferencias-entre-ascensor-hidraulico-y-electrico/>

- Ascensores por su Aplicación:
  - Ascensores Comerciales: Elevadores eléctricos diseñados para soportar alto tráfico y adaptarse a la estructura del edificio. Usualmente se encuentran en centros comerciales, torres de edificios, entre otros. (Elevadores Centroamericanos INT, S.f)
  - Ascensores Residenciales: Elevadores eléctricos menos costosos dado que su requerimiento de espacio es menor, diseñados principalmente para residencias, centros comerciales pequeños o edificios de tránsito moderado. Este es el tipo de ascensores que contiene la muestra tomada para el diagnóstico desarrollado en este proyecto. (Elevadores Centroamericanos INT, S.f)

- Elevadores Industriales: “Diseñados especialmente para el transporte de carga superiores a los 1000 Kg, para la industria y comercio.” (Elevadores Centroamericanos INT, S.f)
- Elevadores a la medida: “Estructuras autoportables como una solución para edificios o viviendas en los que los elevadores se contemplaron en los planos de diseño”. (Elevadores Centroamericanos INT, S.f)

- **Proceso de certificación de ascensores**

En el contexto local en la ciudad de Bogotá, con el Decreto 663 de 2011 la (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., 2011): “establece como obligatorio la revisión general anual de los sistemas de transporte vertical en edificaciones y puertas eléctricas en el distrito y se dictan otras disposiciones”. Mediante dicho decreto, se reglamenta el Acuerdo Distrital 470 de 2011 buscando la prevención de accidentes en los sistemas de transporte vertical en edificaciones.

De igual manera, se citan a continuación otras reglamentaciones relevantes para el proceso de certificación en la ciudad de Bogotá en sistemas de transporte vertical en edificaciones:

- Resolución 395 de 2012 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá – FOPAE
- Resolución 092 de 2014 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá – FOPAE
- Resolución 221 de 2014 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá - FOPAE

En el contexto nacional colombiano, el Organismo Nacional de Normalización de Colombia es el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (**ICONTEC**), razón por

la cual, es el encargado de la definición y el desarrollo de las normas tanto nacionales como las internacionales según el Decreto 2269 de 1993. (Ascensores Balaguer SAS, 2019). Dentro de sus disposiciones, la principal fue publicada el 24 de septiembre del 2012 que da a conocer la norma técnica colombiana NTC 5926-1 denominada: “Revisión Técnico Mecánica de Sistemas de Transporte Vertical y Puertas Eléctricas. Parte 1: Ascensores Electromecánicos e Hidráulicos” (Ascensores Balaguer SAS, 2019), mediante la cual se establecen disposiciones para los sistemas de transporte vertical provistos de una cabina para transportar personas y objetos.

De igual manera, la norma NTC 5926-1 también determina cuáles son aquellos parámetros o requerimientos de seguridad, indispensables para los equipos de elevación, estableciendo el procedimiento para validar el cumplimiento de dichas condiciones, que incluye la revisión de 175 requisitos específicos. (Ascensores Balaguer SAS, 2019)

Para implementar dicha norma, la Resolución 092 de 2014 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá – FOPAE permitió conocer:

“Los lineamientos técnicos para realizar las revisiones generales anuales de los sistemas de transporte vertical y de las puertas eléctricas en las edificaciones, desarrollar el procedimiento para realizar las visitas de verificación del cumplimiento del Acuerdo 470 de 2011 y establecer la estrategia de divulgación de la norma. Adopta la Norma Técnica Colombiana NTC 5926-1 y NTC 5926-2 para las revisiones a Sistemas de transporte vertical, y la Norma Técnica Colombiana NTC 6003 para las revisiones a puertas eléctricas. Se estipulan los lineamientos técnicos para la visita de verificación por parte del FOPAE, entre otros”. (FOPAE, 2014)

## Pasos para el proceso de certificación de ascensores

El proceso de certificación de un ascensor incluye 3 pasos (Bureau Veritas, 2017):

1. Programación de la visita: La solicitud es realizada directamente por el encargado del edificio o lugar donde se encuentra instalado el equipo, y la empresa de interventoría o consultoría designa al inspector para la realización de la inspección.
2. Ejecución de la visita: Una vez el inspector se acerca a las instalaciones, procede a evaluar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la norma, a partir de pruebas de funcionamiento de cada parte que comprende el equipo.
3. Resultados de inspección: la inspección se finaliza con la entrega de un documento de informe en un plazo de 8 días hábiles posterior de la fecha de la visita, donde se consolidan los resultados indicando no conformidades según la norma NTC 5926-1, y se remite el certificado de la inspección 2 días hábiles después de la entrega del informe.

## Ente certificador de ascensores:

Para el desarrollo del proceso de certificación de ascensores, es obligatorio contar con empresas calificadas y acreditadas por la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia), que lleven a cabo el diagnóstico, la revisión de los equipos y, si es pertinente, certifiquen su funcionamiento seguro dentro del cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana y de esta manera prevenir accidentes en la copropiedad. Para conocer los diferentes los diferentes Organismos de Inspección Acreditados, se puede visitar el siguiente enlace: <https://www.sire.gov.co/stv> . Para este estudio en la siguiente tabla se relacionan los entes certificadores que en su momento se encontraban avalados por la ONAC y participaron en el proceso de certificación de los ascensores que conforman la muestra.

*Tabla 1 Entes Certificadores participantes en el estudio*

<i>Nombre Ente Certificador</i>
OITEC SAS
SERVIMETERS SAS
CERTINEXT
ACERT S.A
P.E.I (Professional Engineer Inspection)
Inspecciones Profesionales

Fuente: Elaboración propia (01/06/2021)

¿Qué es una no conformidad?

Encontramos que una no conformidad según la norma ISO 9000:2005, se asocia a todos aquellos incumplimientos respecto a lo requerido en determinado sistema, ya sea conforme a “una necesidad o expectativa establecida, generalmente explícita u obligatoria” (QAEC, s.f.).

Para la norma NTC 5926-1 una no conformidad hace referencia al no cumplimiento de los parámetros establecidos para el funcionamiento idóneo de los equipos de transporte vertical cualquier ítem que no cumpla con los parámetros establecidos es denotado como un defecto, los cuales tienen distinta clasificación dependiendo de la magnitud de la misma. (ICONTEC, 2012)

¿Qué es un defecto?

El término "defecto" definido por (ICONTEC, 2012) hace referencia a “incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado. Carencia de alguna cualidad propia de algo, imperfección en algo o en alguien”. Estos defectos están divididos en tres categorías: defecto leve, defecto grave y defecto muy grave; si durante el proceso de inspección se encuentra o detecta algún otro defecto que no se encuentra especificado en la norma NTC 5926-1, el inspector debe realizar una evaluación de acuerdo a su criterio para las condiciones dadas. (ICONTEC, 2012)

- Defecto leve ( L ): (ICONTEC, 2012) lo define como “todo aquel defecto que no supone peligro para las personas y no incide en el funcionamiento normal de la instalación”. Cabe aclarar que, si un equipo inspeccionado presenta 10 o más defectos leves, la situación se considera como un defecto grave. Para reparar estos defectos, el encargado tiene un plazo de 180 días calendario, pasado este periodo, se realizará una nueva inspección y si no se han subsanado el dictamen sería de no cumplimiento suspendiendo el funcionamiento del ascensor. Este defecto en el informe de inspección se identifica con la letra L en mayúscula y entre dos paréntesis, así, (L)
- Defecto grave (G): Estos defectos no corresponden precisamente a un peligro inmediato para la seguridad de las personas. A partir de ellos se genera un dictamen condicionado, con un plazo máximo de reparación de 30 días calendario; pasado este periodo, se realizará una nueva inspección y si no se han subsanado el dictamen sería de no cumplimiento suspendiendo el funcionamiento del ascensor. Este defecto en el informe de inspección se identifica con la letra G en mayúscula y entre dos paréntesis, así, (G). (ICONTEC, 2012)
- Defecto muy grave (MG): Según (ICONTEC, 2012) este tipo de defecto constituye un riesgo inminente para la integridad de las personas, pudiendo ocasionar además, daños en la

instalación. En este orden de ideas, si se identifican defectos de este tipo, el inspector debe otorgar un dictamen de no cumplimiento y se debe suspender el funcionamiento del ascensor.

- Si se diera el caso, de que el inspector detectará un defecto no especificado en la norma, tendrá la autonomía para evaluarlo y determinar el tipo de riesgo que presenta, aplicando su criterio y las consideraciones indicadas en la norma de acuerdo con el riesgo que evidencia, categorizándolo en leve, grave o muy grave. Este defecto en el informe de inspección se identifica con las letras MG en mayúscula y entre dos paréntesis, así, (MG).

### Reporte de hallazgos

De acuerdo con los pasos identificados para el proceso de certificación, descritos en el numeral 2.3.1 de este documento, al finalizar la inspección el técnico consolida los hallazgos haciendo un resumen como la Tabla 2. Posteriormente, para reportar en mayor detalle los hallazgos totalizados en la Tabla 2, el Inspector o responsable de la inspección, debe presentar un informe de cada uno de los mismos, el cual puede presentarse en una tabla como la Tabla 3 de este documento.

*Tabla 2 Resumen de hallazgos*

<i>Tipo de hallazgo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Acciones a Tomar</i>	<i>Fecha límite</i>
Cumple sin hallazgos	Especificación si “No cumple”		

---

Cantidad de ítems	Son aquellos que no suponen	180 días desde la fecha
NO Cumplidos	peligro para la seguridad de las	de la inspección
LEVE	personas. El equipo queda en	
	servicio se debe corregir los	
	defectos lo antes posible antes	
	de 180 días	

---

Cantidad de ítems	Son aquellos defectos que no	30 días desde la fecha de
NO Cumplidos	suponen un peligro inmediato	la inspección
GRAVE	para la seguridad de las	
	personas. El equipo queda en	
	servicio condicionado	
	debiéndose corregir los defectos	
	dentro del plazo de 30 días	

---

Cantidad de ítems NO Cumplidos MUY GRAVE	Es todo defecto que constituye un riesgo inminente para las personas o pueden ocasionar daños en la Instalación. El ascensor se debe dejar fuera de funcionamiento hasta que se corrijan los defectos y se realice una nueva visita para verificar la correcta subsanación de los defectos	0 días desde la fecha de la inspección
--	--	--

Fuente: (ICONTEC, 2012)

*Tabla 3 Hallazgos identificados*

<i>Defecto</i>	<i>Estado</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Registro Fotográfico</i>
Aquí se especifica el ítem según la NTC 5926-1 con su nivel de defecto sea LEVE(L),GRAVE(G) o MUY GRAVE( MG)	Se determina que NO CUMPLE	Aquí se hacen las observaciones respectivas conforme a la Norma NTC 5926- 1	Aquí se adjunta evidencia fotográfica

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- **Acta de inspección de Ascensores.**

¿Qué es un acta de inspección?

El acta de inspección es una plantilla que nos permite llevar un control en el momento de realizar la visita de verificación de los equipos de transporte vertical, donde se anotan cuáles son los defectos en específico y la gravedad de los mismos.

Definición de los Campos en Actas de inspección

Aunque algunos formatos varían, es importante mencionar que los campos mínimos que pueden identificarse en un Acta de Inspección son los siguientes (ICONTEC, 2012):

- Consecutivo
- Fecha: Tiene que ver con la fecha de Inspección del Equipo
- Equipo: Hace referencia al Número del Ascensor
- Código: Se refiere al número de ascensor, código interno de inspección empresa certificadora y año de inspección.
- Datos del Cliente: Nombre del Cliente o Razón Social, Dirección, Teléfono, Contacto Representante Legal y NIT.
- Datos de la Empresa de Mantenimiento: Nombre o Razón Social y Fecha del último mantenimiento.
- Datos de la Instalación: Fecha Puesta en marcha y Fecha de última inspección.
- Características Técnicas: Tipo de Accionamiento, Capacidad de Personas, Capacidad (Kg) y Número de Paradas
- Lista de Verificación o de Chequeo: Descripción del Defecto, S/D (Sin Defecto), C/D (Con Defecto) que puede ser L (Leve) - G (Grave)-MG (Muy Grave) y Observaciones

- Observaciones generales
- Inspector del organismo de inspección: Nombre y Firma
- Empresa de Mantenimiento: Nombre y Firma
- Propietario o Administrador del Equipo: Nombre y Firma
- **Lista de Defectos o No Conformidades según la NTC 5926 -1**

Para dar mayor claridad, la norma NTC 5926-1 establece un listado de la forma como deben clasificarse los defectos identificados en los ascensores según el área de ubicación (ICONTEC, 2012)

- Ítem 6.1: Puertas de Acceso a Ascensor y su Sistema Mecánico: Las puertas exteriores de los ascensores manuales son aquellas que los usuarios tienen que abrir y cerrar con la mano. Las puertas exteriores de los ascensores semiautomáticas son las que se abren con la mano, pero se cierran solas con un muelle o un fleje. (Cañabate Parra, 2016). En la Figura No 5 puede conocerse a qué hace referencia este componente y en la Tabla 4 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Puertas de Acceso a Ascensor y su Sistema Mecánico, describiendo los defectos y su clasificación.

*Tabla 4 Defectos y Clasificación en Puertas de Acceso a Ascensor y su Sistema Mecánico según la NTC 5926 – 1*

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.1.1	Mirilla de puerta rajada con protección	MG( Muy Grave)
6.1.2	Mirilla de puerta rota con hueco.	MG( Muy Grave)

6.1.3	Mirilla suelta, con mala fijación desajustada.	G( Grave)
6.1.4	Las hojas de puertas son de vidrio y no llevan marcas identificativas.	L( Leve)
6.1.5	La puerta de acceso deja excesivas holguras.	MG( Muy Grave)
6.1.6	En condiciones normales de funcionamiento, las puertas de acceso no están cerradas y enclavadas sin la presencia de cabina.	G( Grave)
6.1.7	Existencia de elementos cortantes en puerta de acceso y recorrido sin puertas en cabina.	MG( Muy Grave)
6.1.8	Oxidación y corrosión en más de un 20 % del área del elemento en las puertas y / o marcos de acceso	MG( Muy Grave)
6.1.9	Puertas de acceso, paneles, bisagras o marcos están deformadas y afectan el funcionamiento normal del ascensor.	MG( Muy Grave)
6.1.10	Cerraduras accesibles desde el exterior sin requerir herramienta para su apertura.	L( Leve)
6.1.11	Cerraduras se encuentran, inoperantes.	G( Grave)
6.1.12	Contactos eléctricos accesibles desde el exterior	G( Grave)
6.1.13	Falta seguridad eléctrica (series) de puertas, o están puenteadas.	MG( Muy Grave)
6.1.14	Al halar o abrir la puerta, no se detiene la cabina	MG( Muy Grave)
6.1.15	Bornes o cables eléctricos mal conectados o con defectos de aislamiento en puertas.	G( Grave)

---

6.1.16	Los elementos enclavados no están encajados, al menos 7 mm	G( Grave)
6.1.17	No funciona el sistema de reapertura (banda retráctil, foto celda, micro obstáculo, ultrasónico, etc.) de las puertas de acceso.	G( Grave)
6.1.18	El enclavamiento mecánico no es controlado eléctricamente.	MG( Muy Grave)
6.1.19	El ascensor arranca con puerta abierta.	MG( Muy Grave)
6.1.20	Es posible abrir una puerta sin estar la cabina en la zona de desenclavamiento, sin una herramienta y el ascensor no se detiene.	MG( Muy Grave)
6.1.21	No existe piloto de presencia de cabina en puertas ciegas 0 visibilidad con mirilla.	L( Leve)
6.1.22	La iluminación de los accesos es menor de 50 lux a 1 m del piso y 1 m de la puerta de acceso para percibir la presencia de la cabina, si esta no tiene luz.	L( Leve)
6.1.23	Zona de desenclavamiento superior a 35 cm por encima o por debajo del nivel de piso.	G( Grave)
6.1.24	No existe llave de apertura en la edificación o no es accesible.	G( Grave)
6.1.25	La puerta de acceso se abre sin llave especial o no puede introducirse.	G( Grave)

---

---

6.1.26 Las cerraduras no pueden abrirse desde el interior del hueco G( Grave)  
sin necesidad de llave.

---

6.1.27 Para el caso de puertas de rescate. No existe piloto, indicador L( Leve)  
o mirilla para detectar presencia de cabina.

---

Fuente: (ICONTEC, 2012)



Figura 5 Item 6.1. Puertas de Acceso a Ascensor y su Sistema Mecánico

Fuente: [https://www.freepik.es/vector-gratis/puertas-ascensor-abiertas-cerradas-pasillo-oficina\\_6822973.htm](https://www.freepik.es/vector-gratis/puertas-ascensor-abiertas-cerradas-pasillo-oficina_6822973.htm)

- Item 6.2: Cables de Tracción y sus Amarres: Según (GMV Euro Lift, S.f.) “los cables de acero se utilizan en las instalaciones con tracción diferencial y están dimensionados para soportar el peso de la cabina y el chasis.”. En la Tabla 5 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Cables de Tracción y sus Amarres, describiendo los defectos y su clasificación.

*Tabla 5 Defectos y Clasificación en Cables de Tracción y sus Amarres según la NTC 5926 – 1*

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.2.1	Existen empalmes en los cables.	MG( Muy Grave)
6.2.2	Cables con alambres	MG( Muy Grave)
6.2.3	En casos de cinta de tracción, se presenta al menos una fisura, una grieta, y/o un adelgazamiento de la cubierta en 1,5 m de la cinta.	MG( Muy Grave)
6.2.4	Diámetro de los cables de tracción inferior al 1 0% de su diámetro nominal	G( Grave)
6.2.5	Realizar la tracción en ascensores de este tipo con menos cables	MG( Muy Grave)
6.2.6	Amarres de cable de tracción en cabina y/o contrapeso desajustado sueltos, carentes de amarres, o en mal estado	MG( Muy Grave)
6.2.7	Mezcla de diferentes tipos de amarres en los cables de tracción en el mismo punto, en cabina y/o en contrapeso	G( Grave)
6.2.8	Con el contrapeso sobre sus topes, no hay espacio para contener un paralelepípedo rectangular no menor a 0.5x0.6x0.8 m a p o y apoyado sobre una de sus caras encima de cabina	L( Leve)
6.2.9	Ausencia de marcas en al menos u n piso, en	G( Grave)

	cables de tracción y/o gobernador para identificar la zona de desenclavamiento, para maniobrar evacuación	
6.2.10	Presencia de oxidación en cualquier punto del cable	L( Leve)
6.2.11	Presencia de oxidación en cualquier punto del cable, tal que exista desprendimiento de material o se evidencie la destrucción paulatina de los hilos constitutivos del cable, por acción de agentes externos	G( Grave)
6.2.12	Cable de tracción roza con elementos de la Instalación del equipo y/o de la obra civil.	G( Grave)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- Item 6.3 Grupo Tractor y sus Mecanismos de Freno: Definido por (Revista del Ascensor, S.f.) como “el conjunto tractor que produce el movimiento y la parada del ascensor”. Éste incluye: (1) la máquina; (2) el motor eléctrico que genera el movimiento rotativo a una velocidad entre 700 y 1400 vueltas; y (3) el freno, que es de tipo electromagnético, que junto con las zapatas permite detener el equipo una vez cese el suministro eléctrico al motor. En la Figura No 6 puede conocerse a qué hace referencia este componente y en la Tabla 6 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Grupo Tractor y sus Mecanismos de Freno, describiendo los defectos y su clasificación.

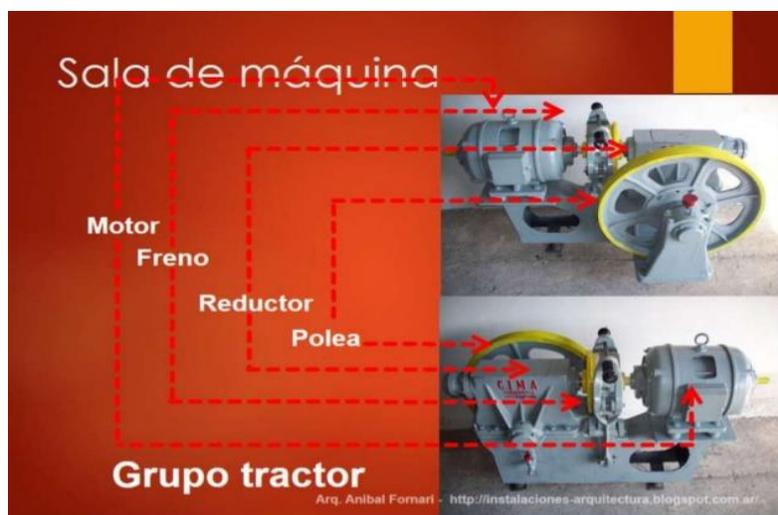


Figura 6 Item 6.3 Grupo Tractor y sus Mecanismos de Freno.

Fuente: <https://www.slideshare.net/AnibalFornari/transporte-vertical-y-ascensor>

Tabla 6 Defectos y Clasificación en Grupo Tractor y sus Mecanismos de Freno según la NTC

5926 – 1

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.3.1	El freno no detiene la cabina	MG( Muy Grave)
6.3.2	Faltan pasadores en articulaciones del mecanismo de freno.	G( Grave)
6.3.3	Ejes de freno en mal estado	G( Grave)
6.3.4	Los elementos del freno no son de doble mordaza	G( Grave)
6.3.5	Muelles o resortes de freno deformados, fisurados, partidos u oxidados	G( Grave)
6.3.6	El freno no funciona en ausencia de corriente eléctrica.	MG( Muy Grave)

6.3.7	La presión de frenado no es efectuada con resorte de compresión	L( Leve)
6.3.8	Falta o no está identificada la palanca de freno, para mover el elevador hasta llevarlo a un nivel de planta.	MG( Muy Grave)
6.3.9	Zapatas del freno con aceite.	MG( Muy Grave)
6.3.10	Zapatas de freno desgastadas hasta un 40 %.	L( Leve)
6.3.11	Siendo el motor del grupo tractor de corriente continua, el freno se encuentra alimentado por dicho motor.	G( Grave)
6.3.12	Falta indicación de sentido de giro en la máquina de tracción	L( Leve)
6.3.13	La alimentación del freno no es la misma que la del grupo tractor	G( Grave)
6.3.14	No es posible acceder o accionar la palanca de freno, o no existe dicha palanca.	G( Grave)
6.3.15	El volante tiene la manivela puesta en operación normal.	MG( Muy Grave)
6.3.16	La holgura entre la corona, el sinfín y/o el acople, supera 90° de giro en la volante sin moverse la polea de tracción	G( Grave)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- Item 6.4 Paracaídas y Limitador de Velocidad: (Ascensores Balaguer, S.f.) indica que el limitador de velocidad es un cable que “cuando el ascensor circula con una velocidad dentro de los márgenes admisibles, circula a través de las poleas a la misma velocidad que la cabina” y “se encuentra unido por uno de sus ramales al mecanismo de paracaídas de la cabina”, el cual tiene la función de activarse cuando el equipo adquiere una velocidad mayor la normal. En la Figura

No 7 puede conocerse a qué hace referencia un paracaídas y en la No 8 el limitador de velocidad. De igual manera, en la Tabla 7 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Paracaídas y Limitador de Velocidad, describiendo los defectos y su clasificación.



Se instala en la bastidor del coche y/o contrapeso

Acciona cuando el cable del limitador de velocidad se tensa, accionando el dispositivo de frenos deteniendo el coche por la acción de la fricción entre el dispositivo y las guías del coche y/o contrapeso

Estos dispositivos pueden ser

- A. De acción instantánea
- B. De acción progresiva

Figura 7 Item 6.4 Paracaídas

Fuente: <https://es.slideshare.net/VeronicaGraff/transporte-verticalcatedrafama>



Figura 8 Item 6.4 Limitador de Velocidad

Fuente: <https://ascensoresjpascual.blogspot.com/2014/03/?view=magazine>

Tabla 7 Defectos y Clasificación en Paracaídas y Limitador de Velocidad según la NTC 5926– 1

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.4.1	Cable del limitador deteriorado	MG( Muy Grave)

6.4.2	Cables del limitador inferior a 6 mm de diámetro	G( Grave)
6.4.3	Existen empalmes en los cables	MG( Muy Grave)
6.4.4	Cables con alambres rotos superior a 2 hilos en un metro en el mismo torón	G( Grave)
6.4.5	Falta o no funciona el dispositivo de control de rotura o aflojamiento del cable de limitador	G( Grave)
6.4.6	Polea tensora del limitador roza con la pared y/o el suelo	G( Grave)
6.4.7	Amarres del cable del limitador al sistema paracaídas desajustado, suelto, carente de amarres, o en mal estado	MG( Muy Grave)
6.4.8	El paracaídas no lleva cuñas	MG( Muy Grave)
6.4.9	No actúan las cuñas del paracaídas.	MG( Muy Grave)
6.4.10	No existe o no funciona el contacto de acuñamiento, de cabina y/o de contrapeso.	MG( Muy Grave)
6.4.11	En equipos hidráulicos con tracción directa, no actúa la válvula de paracaídas en vacío.	MG( Muy Grave)
6.4.12	En equipos hidráulicos con tracción indirecta que no tengan sistema de paracaídas en cabina, no actúa la válvula de paracaídas en vacío en el pistón	MG( Muy Grave)
6.4.13	El desbloqueo del paracaídas no requiere la intervención del personal competente	L( Leve)
6.4.14	No existe paracaídas en contrapeso habiendo circulación de personas bajo el foso.	L( Leve)

6.4.15	No existe o no funciona el contacto eléctrico del limitador	MG( Muy Grave)
6.4.16	Limitador inaccesible para realizar el mantenimiento e inspección	G( Grave)
6.4.17	Limitador en el hueco del ascensor sin posibilidad de maniobrar desde el exterior	G( Grave)
6.4.18	Cable de limitador roza con elementos de la instalación del equipo y/o de la obra civil.	G( Grave)
6.4.19	Falla el trinquete del limitador al engancharse	MG( Muy Grave)
6.4.20	Limitador oxidado, sin lubricación, desplomado, desajustado; o no está anclado firmemente en al menos dos puntos de fijación	MG( Muy Grave)
6.4.21	Ausencia de placa de especificaciones del limitador o regulador de velocidad	L( Leve)
6.4.22	El ascensor no cumple la verificación de la prueba de funcionamiento del limitador de velocidad	MG( Muy Grave)
6.4.23	El ascensor no cumple la verificación de la prueba de funcionamiento del paracaídas	MG( Muy Grave)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- Item 6.5 Cabina y Acceso a la Misma: (Dictator, S.f.) indica que “Es el lugar en el que viajan los pasajeros. Está formada por la caja (la propia cabina) y el bastidor o el chasis”. En la Figura No 9 puede conocerse a qué hace referencia el componente. De igual manera, en la Tabla

8 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Cabina y Acceso a la misma, describiendo los defectos y su clasificación.



Figura 9 Item 6.5 Cabina y Acceso a la Misma

Fuente: <http://www.vyvelevadores.cl/>

Tabla 8 Defectos y Clasificación en Cabina y Acceso a la misma según la NTC 5926 – 1

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.5 .1	En el hueco parcialmente abierto no existe una barrera de protección encima de cabina	L( Leve)
6.5 .2	Distancia entre pisadera de cabina y pisadera de piso excede 35 mm	G( Grave)
6.5 .3	Paredes de la cabina no rígidas. Para ascensores con cabina de construcción en madera se presentan zonas podridas, mal fijadas o con síntomas de defecto	G( Grave)

6.5.4	No existe placa que identifique capacidad máxima de carga en cabina (kg y / o pasajeros).	L( Leve)
6.5 .5	No existe señalización de piso en cabina.	L( Leve)
6.5.6	Guarda escoba o zócalo en mal estado	L( Leve)
6.5 .7	No lleva puertas en cabina	G( Grave)
6.5 .8	Las puertas de la cabina n o rígidas	G( Grave)
6.5.9	Las hojas de vidrio, no llevan marcas identificativas	L( Leve)
6.5.10	Puertas de cabina no retroceden frente a un obstáculo por contacto o proximidad.	G( Grave)
6.5.11	No existe o no funciona el pulsador de apertura de puertas automáticas en botonera de cabina.	G( Grave)
6.5.12	No existen rejillas de ventilación en cabina	G( Grave)
6.5.13	El techo no soporta sin deformación permanente el peso de dos personas es decir (150 kg)	G( Grave)
6.5.14	No existe interruptor de parada encima de la cabina	G( Grave)
6.5.15	No existe o no funciona el conmutador Normal/inspección y/o no está plenamente identificado.	G( Grave)
6.5.16	Plataforma de cabina hecha e n madera	G( Grave)
6.5.17	No existe o no funciona el dispositivo de sobrecarga	L( Leve)
6.5.18	Zapata y/o deslizadera de cabina y/o contrapeso en mal estado	G( Grave)
6.5.19	No lleva faldón guarda pies en cabina	G( Grave)

---

6.5.20 Al bastidor o chasis le faltan tuercas o pasadores que afecten L( Leve) su rigidez.

---

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- **Item 6.6: Contrapeso: Según (Ascensores Domingo, 2018):**

Se trata de un sistema exclusivo de los ascensores eléctricos, que necesitan un contrapeso para guardar el equilibrio en los desplazamientos. El contrapeso circula por unos rieles iguales que los de la cabina, pero en sentido inverso. Para un buen funcionamiento, también es necesario que los elevadores tengan unas medidas de seguridad mínimas que prevengan y minimicen los accidentes.

En la Figura No 10 puede conocerse a qué hace referencia el componente. De igual manera, en la Tabla 9 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Contrapeso, describiendo los defectos y su clasificación.

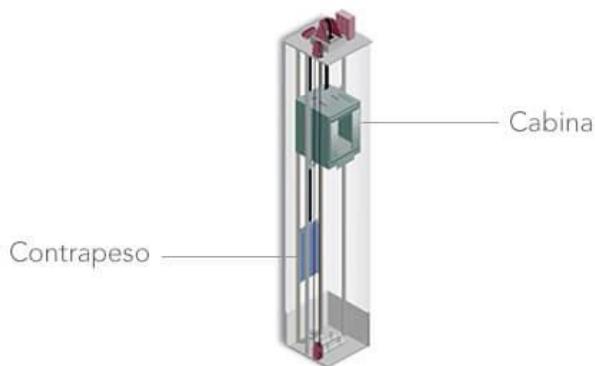


Figura 10 Item 6.6: Contrapeso

Fuente: <https://www.elevadorescentroamericanos.com/tipos-de-ascensores/>

*Tabla 9 Defectos y Clasificación en Contrapeso según la NTC 5926 – 1*

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.6.1	Al soporte faltan tuercas o pasadores	L( Leve)
6.6.2	El paracaídas del contrapeso no actúa (cuando aplica)	MG( Muy Grave)
6.6.3	Pesas rotas o fracturadas dentro del bastidor y/o sobresaliendo fuera del bastidor	MG( Muy Grave)
6.6.4	Existe la posibilidad de movimiento de las pesas por la ausencia de mecanismos de acñamiento.	MG( Muy Grave)
6.6.5	En caso de existir poleas sobre el contrapeso, no disponen de los elementos necesarios para evitar la salida de los cables, y/o estos dispositivos impiden las operaciones de inspección o de mantenimiento	G( Grave)
6.6.6	Para ascensores cuyo contrapeso y cabina estén dentro del mismo pozo, el contrapeso esta guiado mediante cables guía.	MG( Muy Grave)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- Item 6.7: Circuitos Eléctricos de Seguridad: Según (Grupo Excelsior , S.f) consiste en “un sensor capaz de controlar el comportamiento del ascensor ante movimientos sísmicos o similar. Este sistema o circuito eléctrico se compone de un elemento vibratorio y un sensor que detecta los movimientos que superan al ajustado”. En las Figuras No 11 y 12 puede conocerse a qué hace referencia el componente. De igual manera, en la Tabla 10 se listan los ítems que pueden ser

hallados en el subsistema o componente Circuitos Eléctricos de Seguridad, describiendo los defectos y su clasificación.

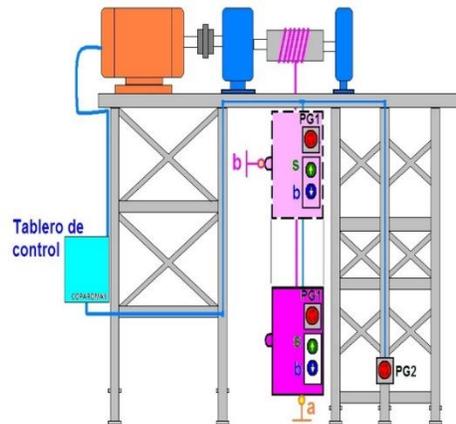


Figura 11 Item 6.7 Circuitos Eléctricos de Seguridad.

Fuente: <https://coparoman.blogspot.com/2015/11/control-electrico-de-un-elevador.html>



Figura 12 Item 6.7 Cuadro de Maniobra.

Fuente: <http://blog.gmveurolift.es/como-funciona-un-cuadro-de-maniobras/>

*Tabla 10 Defectos y Clasificación en Circuitos Eléctricos de Seguridad según la NTC 5926 – 1*

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.7.1	El dispositivo de parada no funciona en cabinas sin puerta	MG( <i>Muy Grave</i> )
6.7.2	El dispositivo de parada se desactiva en forma involuntaria	MG( <i>Muy Grave</i> )
6.7.3	Equipo de alarma no es autónomo inaudible o no funciona	G( <i>Grave</i> )
6.7.4	No existe o no funciona el intercomunicador	G( <i>Grave</i> )
6.7.5	Arranca con puertas de cabina abiertas o al abrirla no	MG( <i>Muy Grave</i> )
6.7.6	Cable viajero y/o cordón de maniobra en mal estado,	G( <i>Grave</i> )
6.7.7	No existe o no funcionan los dispositivos de final de carrera	MG( <i>Muy Grave</i> )
6.7.8	Los finales de carrera no son de apertura mecánica	MG( <i>Muy Grave</i> )
6.7.9	Distancia de actuación del dispositivo eléctrico del final de carrera superior a 12 cm desde el punto de activación en los pisos superior e inferior	MG( <i>Muy Grave</i> )
6.7.10	El dispositivo eléctrico de final de carrera no se activa antes de que la cabina y/o el contrapeso hagan contacto con el amortiguador	MG( <i>Muy Grave</i> )
6.7.11	El interruptor de final de carrera no se recupera al bajar o subir la cabina	G( <i>Grave</i> )
6.7.12	Al estar activo el interruptor de final de carrera se recupera al moverse lateralmente la cabina	MG( <i>Muy Grave</i> )

---

6.7.13 Falta o no funciona un interruptor accesible desde el piso, G( Grave)  
que permita parar y mantener parado el ascensor durante las  
operaciones de mantenimiento o inspección en el foso.

---

6.7.14 No se puede actuar sobre los dispositivos eléctricos de G( Grave)  
seguridad de parada de emergencia y/o no son accesibles

---

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- Item 6.8: Señalización y Maniobra de los Elementos que Afecten la Seguridad: De acuerdo con lo indicado por (Marroquín Canjura, Ramirez Trujillo, & Villanueva Cruz, 2018)

Las señales de seguridad sirven para informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro, de la conducta a seguir para evitarlo, de la localización de salidas y elementos de protección o para indicar la obligación de seguir una determinada conducta, etc.

En las Figuras No 13, 14 y 15 puede conocerse a qué hace referencia el componente. De igual manera, en la Tabla 11 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Circuitos Eléctricos de Seguridad, describiendo los defectos y su clasificación.



Figura 13 Llave de Seguridad Ascensor para Emergencias

Fuente: <https://es.aliexpress.com/item/32688443562.html>



Figura 14 Item 6.8: Señalización y Maniobra de los Elementos que Afecten la Seguridad

Fuente: <https://serior.com/producto/senal-cartel-de-uso-de-ascensor-covid-19/>

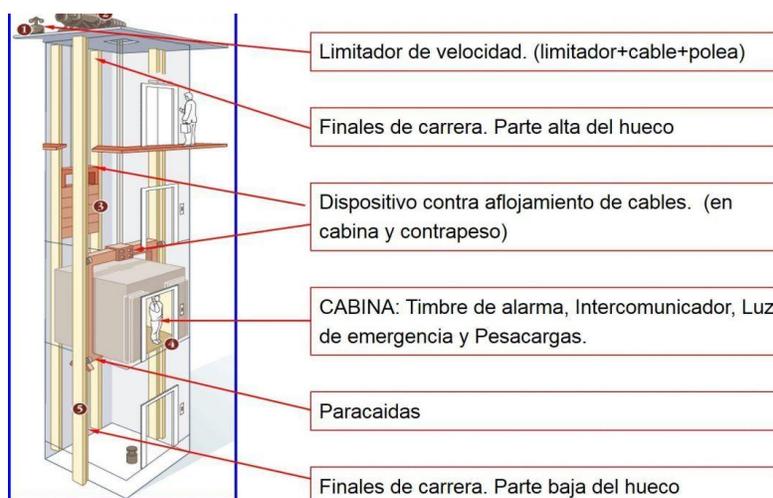


Figura 15 Elementos de Maniobra para la Seguridad del Ascensor.

Fuente: <https://inforlift.com/elementos-seguridad-ascensor/>

Tabla 11 Defectos y Clasificación en Señalización y Maniobra de los Elementos que Afecten la Seguridad según la NTC 5926 – 1

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
-------------	----------------	----------------------

6.8.1	En hueco parcialmente cerrado, no existe el cerramiento, corral o balaustrada encima de cabina y/o un punto de fijación para arnés.	L( Leve)
6.8.2	En las zonas circulantes o pasillos alrededor de un pozo parcialmente abierto, existen barreras de protección con altura inferior a la solicitada	G( Grave)
6.8.3	No existe señalización de piso en cabina	L( Leve)
6.8.4	Cada interruptor eléctrico no se identifica con el circuito que protege y/o interruptores de protección no se identifican con su circuito de alimentación.	G( Grave)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

- Item 6.9: Hueco del Ascensor: Consiste en una caja vertical cerrada por tres lados (o dos), donde se aloja un ascensor (o más de uno), incluyendo el foso. En la Figura No 16 puede conocerse a qué hace referencia el componente. De igual manera, en la Tabla 12 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Hueco del Ascensor, describiendo los defectos y su clasificación

*Tabla 12 Defectos y Clasificación en Hueco del Ascensor según la NTC 5926 – 1*

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.9.1	Amortiguadores oxidados. Asurados, sueltos	MG( Muy Grave)
6.9.2	No existen topes elásticos, de resorte o hidráulicos para la cabina y contrapeso.	MG( Muy Grave)

6.9.3	En amortiguadores hidráulicos, el nivel de aceite está por fuera de la marca.	G( Grave)
6.9.4	No tiene o no actúa el dispositivo eléctrico de seguridad en los amortiguadores hidráulicos.	L( Leve)
6.9.5	No se recupera el amortiguador hidráulico luego de comprimirse	MG( Muy Grave)
6.9.6	La distancia entre órganos móviles y la parte fija no cumple las dimensiones solicitadas	G( Grave)
6.9.7	El paracaídas de contrapeso no actúa (cuando aplica).	MG( Muy Grave)
6.9.8	No existe o no funcionan los dispositivos de final de carrera	MG( Muy Grave)
6.9.9	Puerta de inspección o socorro con apertura hacia el interior	MG( Muy Grave)
6.9.10	Puerta de inspección o socorro no es metálica y/o del alma llena	L( Leve)
6.9.11	Puerta de inspección o socorro sin cerradura	G( Grave)
6.9.12	Puerta de inspección o socorro no permite el cierre con enclavamiento al no tener la llave	L( Leve)
6.9.13	Puerta de inspección o socorro sin contacto eléctrico de seguridad, o que no funcione	MG( Muy Grave)
6.9.14	Hay más de 11 metros entre dos paradas continuas sin apertura de socorro	L( Leve)
6.9.15	Cuando se cierra el pozo, puertas o cabinas con malla metálica las perforaciones superan los 10mm X 6mm, o están rotas o deterioradas	G( Grave)

6.9.16	En ascensores con hueco compartido no existe separación del hueco de cada ascensor en el foso.	L( Leve)
6.9.17	Agua en el foso existiendo instalación eléctrica o mecánica, en contacto con ella.	MG( Muy Grave)
6.9.18	Agua en el foso	G( Grave)
6.9.19	Foso con profundidad superior sin escalera.	L( Leve)
6.9.20	Falta no funciona un interruptor accesible desde el piso, que permita parar y mantener parado el ascensor durante las operaciones de mantenimiento o inspección en el foso	G( Grave)
6.9.21	Las guías de la cabina en todo su recorrido presentas mal estado	L( Leve)
6.9.22	Instalaciones o elementos en pozo o sala de máquinas ajenas a las instalaciones propias del ascensor	MG( Muy Grave)
6.9.23	No existencia de puertas en las aberturas accesibles por las personas al hueco	G( Grave)
6.9.24	No hay solidez de la fijación de los marcos a la pared.	G( Grave)
6.9.25	Encontrándose la cabina en la última parada contrapesos se encuentran a una distancia incorrecta	G( Grave)
6.9.26	El hueco se utiliza para ventilación de otras áreas ajenas al ascensor	L( Leve)
6.9.27	Existencia de humedades en techo, paredes y suelo de los cuartos de máquinas y poleas, y del foso del ascensor.	L( Leve)

---

6.9.28 En el caso de ascensores sin cuarto de máquinas, no hay las G( Grave) condiciones de rescate

---

6.9.29 Distancia entre embrague mecánico de puerta de cabina y la G( Grave) pisadera de pasillo es menor a 6 mm.

---

6.9.30 Cuando un ascensor queda entre pisos en el túnel, la L( Leve) distancia máxima entre la pisadera de cabina y el muro es mayor a 1 2 5 mm.

---

Fuente: (ICONTEC, 2012)



Figura 16 Item 6.9 Hueco del Ascensor.

Fuente: <https://ascensoresymas.com/cual-es-el-hueco-de-ascensor-minimo/>

- **Item 6.10 Cuarto de Máquinas y Poleas:** De acuerdo con lo indicado por (Grupo Excelsior, S.f.): “ Es un espacio básico que sirve para contener la maquinaria propia del elevador.”. Cabe aclarar que en ocasiones no se cuenta con el espacio requerido, por esta razón existen ascensores instalados sin cuarto de máquinas.

En la Figura No 17 puede conocerse a qué hace referencia el componente. De igual manera, en la Tabla 13 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Hueco del Ascensor, describiendo los defectos y su clasificación



Figura 17 Item 6.10 Cuarto de Máquinas y Poleas.

Fuente: [https://fotos.habitissimo.com.mx/foto/cuarto-de-maquinas-de-un-elevador-viejo\\_722085](https://fotos.habitissimo.com.mx/foto/cuarto-de-maquinas-de-un-elevador-viejo_722085)

*Tabla 13 Defectos y Clasificación en Cuarto de Máquinas y Poleas según la NTC 5926 – 1*

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.10.1	Polea desgastada o tallada	G( Grave)
6.10.2	Se encuentran uno o más cables hundidos en la polea a diferente nivel que los demás.	L( Leve)
6.10.3	Falta protección que impida la salida de cables de tracción y / o cables de compensación	L( Leve)
6.10.4	Para ascensores sin variador de velocidad e n el motor principal, falta detector de inversión o ausencia de fase.	L( Leve)

6.10.5	Puerta de cuarto de máquinas sin cerradura	G( Grave)
6.10.6	Puerta del cuarto de poleas sin cerradura.	G( Grave)
6.10.7	No existe inscripción de acceso prohibido	L( Leve)
6.10.8	El alumbrado no existe o no funciona correctamente	G( Grave)
6.10.9	No existe interruptor de parada en el cuarto de poleas.	G( Grave)
6.10.10	Cuadro de maniobra con elementos sueltos o sin fijación	G( Grave)
6.10.11	Cuadro de maniobra con empalmes sin aislamiento , fusibles punteados , contactos suplementados	MG( Muy Grave)
6.10.12	No existe interruptor general tripolar de corte de la alimentación	MG( Muy Grave)
6.10.13	No está independiente la acometida del ascensor y la acometida del alumbrado	L( Leve)
6.10.14	Cables con aislamiento deteriorado y/o conductores expuestos.	G( Grave)
6.10.15	No tiene acceso al cuarto de máquinas y /o incumplimiento de la normatividad de trabajo en alturas.	G( Grave)
6.10.16	El cuarto de máquinas es utilizado como bodega o para fines diferentes al funcionamiento del ascensor.	G( Grave)
6.10.17	Existen goteras o humedades en el cuarto de máquinas o poleas.	L( Leve)
6.10.18	Las partes móviles del cuarto de máquina no están identificadas o no tienen marcas distintivas	G( Grave)

6.10.19	Ausencia de un dispositivo contra el sobrecalentamiento del fluido hidráulico	G( Grave)
6.10.20	Existencia de humedades en techo, paredes y suelo de los cuartos de máquinas o poleas , y del foso del ascensor	L( Leve)
6.10.21	Presencia de oxidación en cualquier punto del cable del regulador de velocidad y/o cables de compensación, se presenta coloración	L( Leve)
6.10.22	Presencia de oxidación en cualquier punto del cable del regulador de velocidad ,y/o cables de compensación, tal que exista desprendimiento	G( Grave)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

Item 6.11: Mantenimiento, Identificación y Rótulos: (Magaiz, 2020) indica que “El buen mantenimiento de los sistemas elevadores alarga su *vida* útil y garantiza la seguridad de los usuarios”, adicionalmente, llevar a cabo el mantenimiento periódico de los equipos es importante dado el desgaste de sus piezas debido a su uso continuo, propendiendo siempre por el cumplimiento de los estándares de seguridad y las normativas para salvaguardar la integridad de los usuarios. En la Figura No 18 puede conocerse a qué hace referencia el componente. De igual manera, en la Tabla 14 se listan los ítems que pueden ser hallados en el subsistema o componente Mantenimiento, Identificación y Rótulos, describiendo los defectos y su clasificación.



Figura 18 Item 6.11: Mantenimiento, Identificación y Rótulos

Fuente: <http://paantec.com/consejos-utiles-para-el-uso-del-ascensor/>

Tabla 14 Defectos y Clasificación en Mantenimiento, Identificación y Rótulos según la NTC 5926 – 1

<i>Item</i>	<i>Defecto</i>	<i>Clasificación</i>
6.11.1	Ni conservación del aparato, haciéndose constar de un registro de mantenimiento	L( Leve)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

### Análisis de la Información

Para el desarrollo del diagnóstico se analizaron las actas de inspección de una muestra establecida por conveniencia, conformada por 26 equipos que se encuentran ubicados en la zona de interés, es decir, la Localidad de Usaquén en Bogotá-Colombia, y pertenecen a 6 entes certificadores autorizados como se indicó en el numeral 2.2.3 de este documento. El detalle de la base de datos se encuentra adjunta como Anexo 1 de este documento y a continuación, se presentan los resultados más relevantes.

- **Resultados generales**

Con base a los datos en la Tabla N° 15 y Figura N° 19 se puede observar que del total de defectos hallados fue de 352, la mayoría de defectos en la muestra tomada (26 Equipos Ascensores) se clasifican como Graves, con 177, es decir el 50.28% del total de defectos, frente a un 24.43% que fueron Leves y un 25.29% que fueron Muy Graves. También se puede identificar que el Equipo con el mayor número de defectos es el número 12, con una participación de 44 defectos que equivale al 12.50% del total.

*Tabla 15 Consolidado Incidencia de Defectos en Equipos de la Muestra Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 Y 2018*

<i>Equipo No/Total de equipos de la muestra</i>	<i>Defectos Leve encontrados</i>	<i>Defectos Graves encontrados</i>	<i>Defectos Muy Graves encontrados</i>
No 1	2	5	2
No 2	2	4	2

No 3	1	8	2
No 4	4	5	2
No 5	1	2	2
No 6	5	11	2
No 7	6	13	10
No 8	1	7	3
No 9	0	0	8
No 10	6	12	6
No 11	7	12	5
No 12	10	19	15
No 13	7	12	4
No 14	8	11	5
No 15	5	7	1
No 16	4	10	2
No 17	0	2	0
No 18	0	2	3
No 19	5	10	3
No 20	4	5	6
No 21	0	1	0
No 22	0	2	0
No 23	1	4	2
No 24	1	4	2
No 25	1	2	0

No 26	5	7	2
<b>Total defectos encontrados por tipología</b>			
	86	177	89
	24.43%	50.20%	25.29%

Fuente: Elaboración propia (01/06/2021)

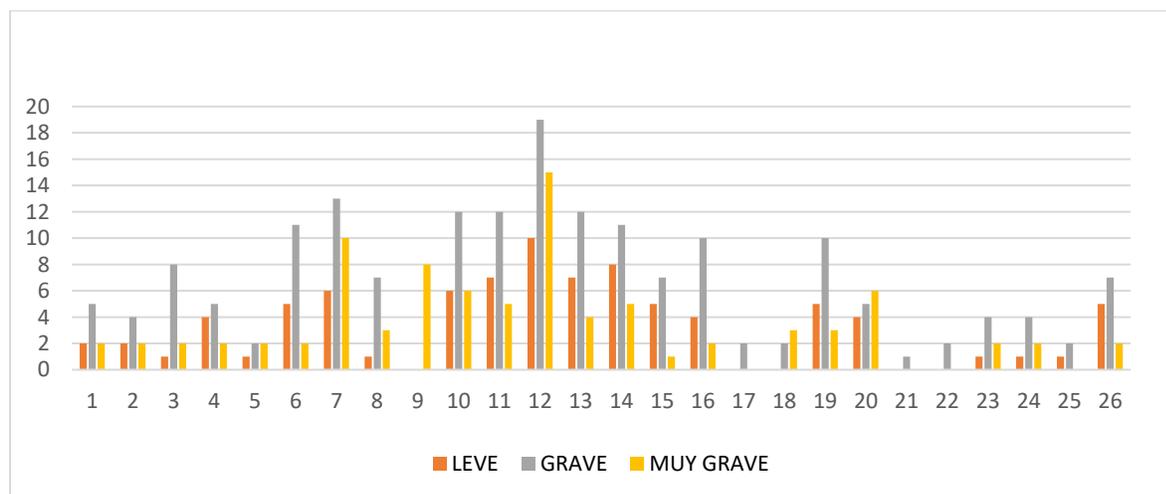


Figura 19 Incidencia de Defectos en Equipos de la Muestra Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 y 2018

Fuente: Elaboración propia

- **Resultados por Subsistema o Componentes**

Dada la información recolectada, con base en la codificación establecida por la norma en la Tabla 16 incluye todos los mecanismos que hacen parte del equipo y que pueden presentar defectos al momento de realizar la inspección.

*Tabla 16 Subsistemas o Componentes del Ascensor*

<i>Código del Subsistema o Componente</i>	<i>Nombre</i>
1	Cuarto de Máquinas y Poleas
2	Grupo Tractor y sus Mecanismos de freno
3	Paracaídas y Limitador de Velocidad
4	Cabina y Acceso a la misma
5	Hueco del Ascensor
6	Puertas de Acceso a Ascensor y su Sistema Mecánico
7	Contrapeso
8	Cables de Tracción y sus Amarres
9	Circuitos Eléctricos de Seguridad
10	Señalización o Maniobras que afecten la seguridad
11	Mantenimiento, Identificación y Rótulos

Fuente: (ICONTEC, 2012)

Entendiendo lo anterior, en la Tabla N° 17 y la Figura N° 20 se consolidan los resultados por Subsistema o Componente, observando que, el que menos porcentaje de defectos presenta es el No 11 (Mantenimiento, Identificación y Rótulos) que presenta 0 defectos, mientras que el

Subsistema o Componente con mayor porcentaje de defectos es el 10 (Señalización o Maniobras que Afecten la Seguridad), con un porcentaje de participación del 21,59% del total y que corresponde a 76 defectos.

*Tabla 17 Análisis de Defectos en Subsistemas o Componentes*

<i>Subsistema o Componente</i>	<i>Cantidad de defectos encontrados</i>	<i>Peso porcentual</i>
1	20	5,68%
2	15	4,26%
3	20	5,68%
4	44	12,50%
5	47	13,35%
6	7	1,99%
7	43	12,22%
8	19	5,40%
9	61	17,33%
10	76	21,59%
11	0	0%
<b>Totales</b>	<b>352</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia (01/06/2021)

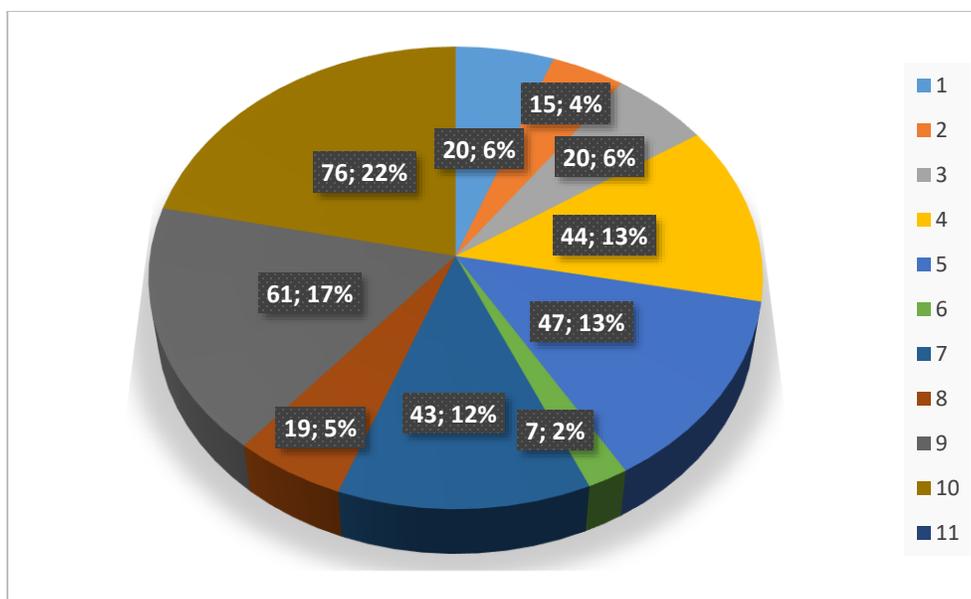


Figura 20 Defectos en Subsistemas o Componentes en Equipos de la Muestra Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 y 2018

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 Análisis de Tipos de Defectos por Subsistemas o Componentes

<i>Subsistema o Componente</i>	<i>DL</i>	<i>DG</i>	<i>DMG</i>
1	3	6	11
2	2	8	5
3	6	5	9
4	7	15	22
5	14	33	0
6	1	0	6
7	0	31	12
8	13	6	0

9	14	17	30
10	27	45	4
11	0	0	0

Fuente: Elaboración propia (01/06/2021)

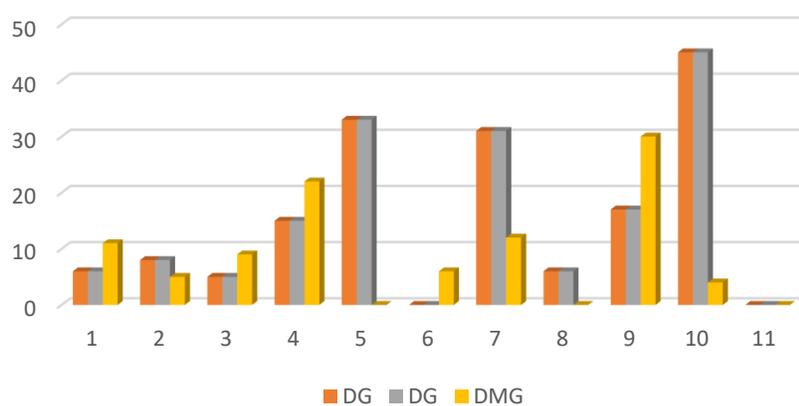


Figura 21 Tipos de Defectos por Subsistemas o Componentes en Equipos de la Muestra  
Localidad de Usaquén Segundo Semestre de 2017 y 2018

Fuente: Elaboración propia

- **Hallazgos más relevantes**

Entre los hallazgos más importantes que se deducen con base del análisis de datos y contenido se tienen las siguientes:

1. Un defecto hace que el producto sea no apto para su utilización, la no conformidad sólo dice que está fuera del estándar esperado.

2. Todo defecto es una no conformidad, pero no todo incumplimiento o no conformidad representa un defecto.
3. El Subsistema con mayor porcentaje de Equipos con Defecto, entre los 26 Ascensores de muestra, es el de Señalización o Maniobras que afecten la seguridad, con 92.30 %, es decir 24 Equipos.
4. El Subsistema con mayor número de defectos, es el de Señalización o Maniobras que afecten la seguridad, con 76 defectos, que equivalen al 21.59% del total de defectos (352) hallados en la muestra.
5. El mayor defecto de los 352 hallados en la muestra, es el Defecto Grave con un porcentaje del 50.28 % del total, que equivale a 177 Defectos Graves.
6. Con base en la Tabla 17 los subsistemas que más defectos leves presentan en la muestra son el Hueco del ascensor y Circuitos Eléctricos de Seguridad, con 14 defectos y la Señalización o Maniobras que afecten la seguridad con 27 defectos; siendo este último el subsistema con mayor número de defectos leves del total de equipos. Respecto a los defectos graves, nuevamente Señalización o Maniobras que afecten la seguridad y el Hueco del ascensor son los que presentan mayor número de incidencias. Mientras que en cuanto a defectos muy graves, que obligan a detener el ascensor, el mayor número fue encontrado en los Circuitos Eléctricos de Seguridad y la Cabina y Acceso a la misma.
7. El mayor defecto con mayor porcentaje hallado entre todos los defectos de cada uno de los Subsistemas, es el 6.10.8, que hace referencia al alumbrado, bien sea porque este se encuentra ausente, no se encuentra en un óptimo funcionamiento o es inferior a los niveles de luxes según lo solicitado. Este hallazgo es común en el 76.92 % del total de equipos de la muestra, en el Subsistema Señalización o Maniobras que afecten la seguridad.

## Conclusiones

Entre las principales conclusiones que se generan con base al desarrollo del trabajo tenemos las siguientes:

1. Este trabajo permite entender de manera clara el proceso de certificación de ascensores e identificar los defectos encontrados o hallados durante la visita de inspección de la muestra analizada en la zona de interés: Usaquéen, Bogotá-Colombia.
2. Este proyecto permitió fortalecer y aplicar algunas de las asignaturas de formación profesional en Tecnología Industrial, como lo es el diagnosticar un proceso, emitir un juicio o conclusión del mismo y analizar datos estadísticos basados en una información real de un sector de la economía.
3. A partir de los hallazgos encontrados se puede determinar que los ascensores presentan periódicamente defectos lo que invita a los responsables de los mismos a realizar acciones de control más rigurosa para garantizar inspecciones más exitosas y disminuir el riesgo de detener el equipo debido al no cumplimiento de la norma NTC 5926-1.

## Recomendaciones

Entre las principales recomendaciones que se generan con base al desarrollo del trabajo tenemos las siguientes:

1. En el Proceso de Certificación de Ascensores es muy importante que los Administradores de Propiedad Horizontal en el sector Público o Privado (Edificios, Conjuntos Residenciales, Centros Comerciales, Hospitales, Universidades y otros que tengan instalado este tipo de Transporte Vertical), y que tienen bajo su responsabilidad estos equipos, deben validen ante la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia) la Certificación Vigente de los Entes Certificadores antes de iniciar el proceso.
2. Recordar que el Proceso de Certificación de Ascensores para el caso de Bogotá, debe ser anual, conforme lo establece el Acuerdo 470 de 2011 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, para evitar la sanción de suspensión del Equipo por parte de las Alcaldías Locales, Policía, IDIGER y otros entes de supervisión, prolongar la vida útil del Equipo y sobre todo salvaguardar la vida de las personas que hacen uso de ellos.
3. Es recomendable un mantenimiento periódico constante en los ascensores para evitar el alto índice de porcentaje (50.28 %) de defectos Graves (25.29%) que se presentan en la muestra tomada. Lo anterior teniendo en cuenta que, si se cumple el mantenimiento periódico de manera responsable por parte del proveedor, cuando se realice la visita de inspección, el equipo cumplirá sin ningún defecto en los 175 ítem que se evalúan según la Norma NTC 5926 – 1 para ser certificado.
4. Se puede determinar que es de utilidad realizar este tipo de diagnóstico de manera periódica con el fin de que los entes territoriales (Alcaldías y Gobernaciones) tengan

- claro si la normatividad en materia de certificación de equipos de transporte vertical como los ascensores se cumple, y a partir de allí diseñar estrategias que permitan disminuir riesgos asociados.
5. Puntualmente dados los principales subsistemas con defectos, para los administradores de ascensores se recomienda prestar mayor atención al Subsistemas de Señalización o Maniobras que afecten la seguridad, dado que son os que presentan un mayor número de incidencias.
  6. Finalmente se deja en discusión para futuras investigaciones, la inquietud planteada por la Asociación Colombiana de Ingenieros Electricistas y Mecánicos ACIEM de proponer un Reglamento Técnico Nacional para evaluar el cumplimiento como lo indica la NTC 5926 -1, de la instalación y puesta en marcha de los sistemas de transporte vertical y puertas eléctricas, que garantice la seguridad de todos los usuarios

## Bibliografía

- Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (28 de 12 de 2011). *Decreto 663 de 2011* . Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45188>
- Ascensores Balaguer. (S.f.). *Componentes de Seguridad de un Ascensor*. Obtenido de <https://www.ascensoresbalaguer.com/co/componentes-seguridad-ascensor/>
- Ascensores Balaguer SAS. (10 de 02 de 2019). *¿Qué es la noramtividad técnica colombiana para ascensores NTC 5926-1?* Obtenido de <https://www.ascensoresbalaguer.com/co/que-es-la-normativa-tecnica-colombiana-para-ascensores-ntc-5926-1/>
- Ascensores Domingo. (2018). *¿Cómo funciona un ascensor?* Obtenido de <https://ascensoresdomingo.com/como-funciona-un-ascensor/>
- Ascensorestech. (sf). *¿Que es un Ascensor o elevador?* Obtenido de <https://ascensorestech.com/portafolio/ascensor-convencional/>
- Bureau Veritas. (2017). *Inspeccion de Asensores y Escaleras electrónicas*. Bogotá: Bureau Veritas.
- Cañabate Parra, M. (2016). *Estudio del diagnóstico de fallos de una puerta de ascensor*. Obtenido de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/107492/marc.canabate\\_118421.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/107492/marc.canabate_118421.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Dictator. (S.f.). *¿De qué partes se compone un ascensor?* Obtenido de [https://dictator.es/novedades-ascensores/de-que-partes-se-compone-un-ascensor#La\\_cabina](https://dictator.es/novedades-ascensores/de-que-partes-se-compone-un-ascensor#La_cabina)

El Espectador. (20 de 06 de 2018). *Dos mujeres perdieron la vida por accidentes en ascensores.*

Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/dos-mujeres-perdieron-la-vida-por-accidentes-en-ascensores-articulo-795623>

El Espectador. (25 de 02 de 2019). *Un ascensor se desplomó dejando dos personas muertas en Bogotá.*

Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/un-ascensor-se-desplomo-dejando-dos-personas-muertas-en-bogota-articulo-841728/>

El Tiempo. (16 de 08 de 2018). *Ascensor que se desplomó en palacio de justicia de Cali había presentado fallas.*

Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/cali/ascensor-que-se-desplomo-en-palacio-de-justicia-de-cali-habia-presentado-fallas-256548>

Elevadores Centroamericanos INT. (S.f). *Tipos de elevadores según su modelo y sistema de tracción.*

Obtenido de <https://www.elevadorescentroamericanos.com/tipos-de-ascensores/#:~:text=1.1%20Ascensor%20el%C3%A9ctrico%3A,el%20giro%20de%20la%20polea.>

FOPAE. (03 de 04 de 2014). *Resolución 092 de 2014 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá - FOPAE.*

Obtenido de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=57204&dt=S>

GMV Euro Lift. (S.f.). *Cables de Acero.* Obtenido de <http://blog.gmveurolift.es/cables-de-acero/>

Grupo Excelsior . (S.f). *Mecanismos de seguridad en un ascensor.* Obtenido de

<https://www.grupoexcelsior.com/mecanismos-de-seguridad-en-un-ascensor/>

Grupo Excelsior. (S.f.). *¿Qué es el cuarto de máquinas y dónde se ubica?* Obtenido de

<https://www.grupoexcelsior.com/que-es-el-cuarto-de-maquinas-y-donde-se-ubica/>

ICONTEC. (24 de 09 de 2012). *Norma Técnica NTC 5926-1 Criterios para la Inspección de*

*Ascensores, Escaleras Mecánicas, Andenes Móviles y Puertas Eléctricas. Parte 1:*

*Ascensores Electromecánicos e Hidráulicos*. Obtenido de <https://mbcascensores.com/wp-content/uploads/2020/06/NTC-5926-1-Ascensores.pdf>

Magaiz. (2020). *La importancia del mantenimiento de los sistemas elevadores*. Obtenido de <https://magaiz.es/actualidad/la-importancia-del-mantenimiento-de-los-sistemas-elevadores/>

Marroquín Canjura, E. V., Ramírez Trujillo, D. A., & Villanueva Cruz, C. A. (2018). *Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para la Alcaldía Municipal de El Rosario La Paz basado en las Norma OHSAS 18001*. Obtenido de Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16570/1/Dise%C3%B1o%20de%20un%20Sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20Ocupacional%20para%20la%20Alcald%C3%ADa%20Municipal%20de%20El%20Rosario%20La%20Paz%20basado%20en%20las%20norma%20OHSAS%2018001.pdf>

QAEC. (s.f.). *No conformidad*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/no-conformidad>

Revista del Ascensor. (S.f.). *Partes del Ascensor*. Obtenido de <https://revdelascensor.com/partes-del-ascensor/>

Zamora, E. (2020). *Embarba Ascensores*. Obtenido de *¿Ascensor hidráulico o eléctrico?*: <https://embarba.com/2020/08/ascensor-electrico-o-hidraulico/>