

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

**NTC
3679**

2002-08-28

TAXÍMETROS ELECTRONICOS

E: ELECTRONIC TAXIMETERS

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: taxímetro; electrónico;
odómetro

I.C.S.: 40.040.10

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

Segunda actualización
Editada 2002-09-16

TAXÍMETROS ELECTRÓNICOS

1. OBJETO

Esta norma se aplica a los taxímetros que de acuerdo con su construcción y funcionamiento son de tipo electrónico y a las impresoras. El objeto de ésta norma es fijar las definiciones, establecer las condiciones de servicio y seguridad en la liquidación de la tarifa al usuario, los requisitos de construcción, las características técnicas y los ensayos a los cuales se deben someter el sistema de taxímetros electrónicos, sus componentes y periféricos.

2. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

2.1

Bandera:

dispositivo periférico que permite visualizar desde el exterior del vehículo de servicio público, clase taxi, si este se encuentra libre o en servicio.

2.2

Caída o salto:

valor monetario autorizado legalmente que es generado por la función distancia y la función tiempo del sistema de medición y constituye el incremento fijo en el calculo del costo del servicio.

2.3

Centros de pruebas y control:

dispositivos o sistemas de control y verificación de los taxímetros en servicio, donde las autoridades locales, realizan periódica o permanentemente actividades de control técnico encaminadas a garantizar la transparencia en la prestación del servicio.

2.4

Constante del taxímetro, K:

característica intrínseca del instrumento, que indica la clase y el número de señales que debe recibir para indicar correctamente la distancia recorrida de un kilómetro. Se expresa en pulsos por kilómetro.

2.5**Constante del vehículo, W:**

característica intrínseca del automóvil que indica la clase y el número de señales que son detectadas por el sistema de taxímetro por medio del transductor para una distancia recorrida de un kilómetro. Se expresa en pulsos por kilómetro. (Esta constante w es función del tipo, desgaste y presión de los neumáticos, así como de la carga del automóvil). Esta constante debe ser igual a la constante K.

2.6**Controles o pulsadores:**

interruptores que controlan el funcionamiento del sistema de taxímetro.

2.7**Costo inicial:**

valor inicial en moneda nacional autorizado, con el cual se carga el acumulador interno de costo del sistema de taxímetro en el momento de ser puesto en servicio.

2.8**Costo por función distancia:**

valor monetario producido por el sistema de cálculo por medio de la función distancia. Este valor es calculado por la siguiente fórmula:

$$c.p.f.d. = [(metros recorridos) * (costo por kilómetro)] / 1\,000$$

En donde metros recorridos hace referencia a la distancia recorrida durante el servicio, y costo por kilómetro es el resultado de la suma de los costos fijos, variables y de capital calculados por la autoridad competente. El costo por la función distancia es adicionado al acumulador interno de costo a medida que se vaya generando.

2.9**Costo por función tiempo:**

valor monetario producido por el sistema de cálculo por medio de la función tiempo. Este valor es calculado por la siguiente fórmula:

$$c.p.f.t. = [(segundos) * (costo por hora de servicio)] / 3\,600$$

En donde segundos equivale a la cantidad de tiempo que el vehículo ha tenido una velocidad menor o igual a la velocidad de cambio de arrastre, y costo por hora de servicio es el valor concertado por la autoridad competente. El costo por la función tiempo es adicionado al acumulador interno de costo a medida que se vaya generando.

2.10**Costo por pagar:**

es equivalente al costo técnico del servicio redondeado por defecto o por exceso al valor de aproximación determinada por la autoridad competente.

2.11 Costo técnico del servicio:

costo calculado por el taxímetro en moneda nacional como resultado de la sumatoria del costo inicial o mínimo, y a partir de éste, los incrementos por función distancia, por función tiempo,

además de los cobros por servicios adicionales que se liquidaran al final de la carrera, y a las tarifas oficialmente autorizadas.

2.12**Desciframiento:**

proceso por el cual el programa restaura el mensaje original que ha sido transformado por un proceso de encriptación.

2.13**Dispositivo indicador:**

elemento de señalización que indica cualquier función de servicio del taxímetro.

2.14**Encriptación o enciframiento:**

proceso por el cual se asegura la privacidad y autenticación de la información en una comunicación de dos dispositivos que intercambian datos y que consiste en transformar el mensaje original en un mensaje no inteligible.

2.15**Fuente de energía:**

sistema que proporciona la energía requerida para el funcionamiento del taxímetro y/o sus partes internas.

2.16**Función de tarifas diferenciales y cobros de servicios adicionales:**

operación por la cual el sistema de medición del taxímetro aplica las tarifas diferenciales y los cobros por servicios adicionales autorizadas legalmente por la autoridad competente.

2.17**Función distancia:**

operación por la cual el sistema de taxímetro calcula el costo de la distancia recorrida por un automóvil, cuando éste circula a una velocidad superior a la velocidad de cambio de arrastre.

2.18**Función tiempo:**

operación por la cual el taxímetro calcula el costo de los tiempos de espera, o cuando el automóvil circula a una velocidad igual o inferior a la velocidad de cambio de arrastre.

2.19**Gabinete:**

pieza o caja que cubre y contiene el mecanismo o sistema del taxímetro y lo protege.

2.20**Impresora:**

mecanismo para imprimir en papel desde el taxímetro los datos y valores.

2.21**Memorias:**

elementos electrónicos que conservan permanentemente o por determinado tiempo información pertinente al funcionamiento, calibración y datos del taxímetro.

2.22**Nivel físico:**

conjunto de disposiciones eléctricas que definen el comportamiento de los circuitos físicos de un enlace entre dos dispositivos que intercambian datos.

2.23**Pantalla:**

dispositivo que permite visualizar la tarifa que debe liquidar el taxímetro, el resultado obtenido por el sistema de cálculo y demás funciones que se incorporen al taxímetro.

2.24**Periféricos:**

dispositivos que complementan las funciones básicas del sistema de taxímetro con el objetivo de prestar servicios adicionales. Son ejemplo de periféricos las impresoras, lectores de tarjeta, equipos de comunicación, etc.

2.25**Protocolo:**

conjunto de normas que indican cómo deben actuar dos dispositivos o periféricos electrónicamente para comunicarse entre sí. Los protocolos definen el formato de los mensajes que se intercambian.

2.26**Reloj de tiempo real:**

elementos electrónicos internos o asociados al programa del taxímetro que mantiene con exactitud la hora, día, mes y año.

2.27**Sistema de cálculo:**

dispositivo que calcula el costo por pagar de acuerdo a las tarifas autorizadas afectadas por la distancia recorrida, el tiempo transcurrido de acuerdo a la información suministrada por el sistema de medición y esté en capacidad de adicionar costos por servicios adicionales. Este posee el acumulador interno de costo el cual es el encargado de almacenar la suma parcial del costo del servicio.

2.28**Sistema de medición:**

dispositivo que determina durante un servicio la distancia recorrida por el vehículo así como el tiempo transcurrido de viaje.

2.29**Tarifa:**

costo por unidad de utilización del servicio, la cual podrá ser única, diferencial o multitarifaria en función de las condiciones de operación del servicio público. Las tarifas serán determinadas por la autoridad competente, consta de los siguientes parámetros:

- a) Incremento por función tiempo.
- b) Incremento por función distancia.

2.30**Tarifas diferenciales y cobros por servicios adicionales:**

tarifa aplicable en función de las tarifas que la autoridad haya determinado como oficiales, la cual el sistema de calculo debe poder validar y aplicar, en función del tiempo real. Los cobros por servicios adicionales son aquellos que la autoridad haya estipulado como oficiales y los cuales serán liquidados al final del servicio.

2.31**Taxímetro:**

instrumento conformado por un grupo de dispositivos de medición, calculo y presentación que conforman el sistema y que instalado a un vehículo de servicio publico, clase taxi, cumple entre otras las funciones de base para el control y calculo de los factores de distancia y tiempo, y adiciona, en caso que exista, los cobros de servicios adicionales que la autoridad competente haya autorizado, traduciéndolos en un costo por pagar en moneda nacional, de acuerdo a las tarifas vigentes autorizadas oficialmente.

2.32**Totalizador:**

función del taxímetro que contabiliza el valor total de los servicios realizados en un periodo.

2.33**Transductor (externo):**

elemento periférico que convierte las revoluciones mecánicas de las ruedas del automóvil en señales eléctricas que son procesadas por el sistema de medición del taxímetro.

2.34**Velocidad de cambio de arrastre:**

se determina dividiendo la distancia por el tiempo siendo la distancia y el tiempo los determinados por la autoridad competente. Para una velocidad superior a la velocidad de cambio de arrastre, automáticamente en el sistema trabaja la función distancia y para una velocidad menor o igual a la velocidad de cambio de arrastre trabaja la función tiempo.

(Convertir - 3.600 segundos de una hora a (m a Km ---k a m 3.) ma 100dividido 30 = 6Kh.)

$$Vc = d/t$$

En donde:

$d =$ distancia en Km determinada en la tarifa por la autoridad competente.

$t =$ tiempo en horas determinada en la tarifa por la autoridad competente.

3. REQUISITOS

El taxímetro debe cumplir con los siguientes requisitos:

3.1 DISPOSITIVOS INDICADORES VISUALES (PANTALLA) Y SONOROS

3.1.1 Visibilidad. Se debe leer fácilmente a una visión normal 20/20 tanto de día como de noche, a una distancia mínima de 3 m.

3.1.2 Dimensiones. Los dígitos deben tener una altura mínima de 10,0 mm

3.1.3 Deben tener al menos seis dígitos consecutivos y estar instalados dentro del gabinete del taxímetro.

3.1.4 La frecuencia mínima de barrido (multiplexer) de toda la pantalla debe ser de 80 ciclos por segundo

3.1.5 La pantalla debe mostrar con claridad y sin ambigüedad la información relacionada con la tarifa aplicable, y podrá contar con pantallas o dispositivos indicadores adicionales para complementar la información sobre el cobro de servicios adicionales, parámetros de verificación y otras funciones que incorpore el taxímetro, sin que éstas afecten la visualización de la información de tarifas.

3.1.6 Cada vez que se genere una caída o salto se debe producir una señal sonora, audible en la posición del pasajero.

3.2 GABINETE DEL TAXIMETRO

Esta pieza debe ser construida en cualquier material, con las siguientes especificaciones:

3.2.1 Impacto

Deberá soportar sin deterioro alguno una caída libre desde una altura de 2 m (ver el numeral 5.4.3).

3.2.2 Acabado

No debe contener aristas o vértices punzantes o cortantes, y debe estar pintado en caso necesario con material anticorrosivo.

3.2.3 Humedad

Debe soportar una humedad relativa del 90 % sin condensación (véase el numeral 5.1.1).

3.2.4 Vibraciones

Debe soportar vibraciones de 85 Hz y 4 mm de amplitud (véase el numeral 5.1.2).

3.2.5 Temperatura

Debe soportar sin deterioro alguno, temperaturas de 70 °C (343,16 °K). (véase el numeral 5.1.3).

3.2.6 Inviolabilidad

Deben estar diseñados y fabricados de manera que no faciliten el fraude, y contar como mínimo con dos perforaciones que faciliten la instalación de los sellos que impidan el acceso físico a los dispositivos electrónicos, cuyo diámetro debe estar entre 1,5 mm y 4,0 mm.

3.3 PULSADORES O INTERRUPTORES

Estos elementos deben ser instalados en un lugar visible para el usuario y dentro del gabinete del taxímetro, y cumplir con las especificaciones siguientes:

3.3.1 Dimensiones

El botón o tapa del interruptor o pulsador debe tener como mínimo un área de contacto de 50 mm².

3.3.2 Durabilidad

Deben soportar como mínimo 100 000 operaciones con una carga de 5 mA. (véase el numeral 5.2.1).

En este espacio había unos parámetros de un transductor que era independiente de la composición del taxímetro - pero se elimino porque ya en estos momentos no aplica para el taxímetro. (Accesorio externo)

Los demás parámetros que si tienen que ver con la composición interna del taxímetro no tuvieron reforma estos, siguen siendo los mismos en la actualidad.

3.5 MEMORIAS

3.5.1 Memorias

Las memorias deben cumplir con las siguientes especificaciones: La información relacionada con el funcionamiento del programa debe almacenarse en memoria no volátil, Todos aquellos datos que requieran actualización se deben almacenar en memoria volátil o con funcionalidad equivalente, la modificación de datos fijos y variables contenidos en las memorias asociadas al taxímetro solo se podrán realizar si se rompen los sellos de seguridad.

3.5.2 El reloj

Deben funcionar sin alteración por un tiempo mínimo de seis meses, aún cuando el taxímetro se encuentre desconectado. La base de tiempo del reloj de tiempo real debe ser de 32, 768 kHz con una desviación de ± 20 ppm a 25 °C , el fabricante debe especificar los puntos en los que se debe realizar esta verificación, los cuales deben ser de fácil acceso. El reloj de tiempo real debe ser visible y debe indicar el tiempo, en horas y minutos de forma clara y no ambigua, en el estado libre si se trata del mismo display que muestra la tarifa o puede ser mostrado en forma permanente si se trata de un display independiente.

3.6 FUENTE DE ENERGÍA

La energía para la operación normal del taxímetro debe ser proporcionada únicamente por el sistema eléctrico del automóvil. Se exceptúa el reloj, el cual debe tener su propia fuente de energía. (Todos los cables de la conexión deben estar visibles para su verificación y control)

3.7 TAXÍMETRO

Las especificaciones que debe cumplir el taxímetro, como producto terminado, son las siguientes:

3.7.1 Temperatura

Debe soportar temperaturas de 60 °C (333 °k) (véase el numeral 5.4.1).

3.7.2 Vibraciones

Debe soportar vibraciones de 10 Hz a 55 Hz y 1,5 mm de amplitud (véase el numeral 5.4.2).

3.7.3 Impacto

Debe soportar una caída libre desde una altura de 2 m (véase el numeral 5.4.3).

3.7.4 Humedad

Debe soportar una humedad relativa del 90 % sin condensación (véase el numeral 5.4.4).

3.7.5 Interferencias electromagnéticas y radiofrecuencia

El taxímetro debe estar debidamente protegido contra efectos causados por interferencias eléctricas, magnéticas, electromagnéticas y emisión de RF que se generan al interior y exterior del vehículo. (véase el numeral 5.4.5).

3.7.6 Visibilidad

Todos sus letreros o indicaciones de funciones deben ser perfectamente visibles y legibles a simple vista. No debe haber obstáculos para que el usuario del taxi pueda observar con claridad el taxímetro.

3.7.7 Totalizadores

Debe estar provisto de los totalizadores que permitan generar los reportes del numeral 3.7.15

3.7.8 Tensión de alimentación

Debe operar con una tensión de alimentación de $10 \leq V \leq 18$ (c.c). (Cable rojo positivo – Cable negro negativo) (Para información de pulsos o señal del sistema de transductor por recorrido debe ser de color verde)

3.7.9 Protección contra sobrevoltaje y sobrecorrientes

El taxímetro debe operar dentro del rango de voltaje especificado en el numeral 3.7.8, además debe soportar el cambio de polaridad, la verificación se efectúa de acuerdo con los ensayos establecidos en el numeral 5.4.8. Las protecciones deben estar debidamente calculadas de acuerdo al consumo y construcción de los dispositivos internos que lo componen, contra una incorrecta conexión eléctrica y sobrecorrientes, estos deben ser totalmente independientes de la protección normal del sistema eléctrico del automóvil. El taxímetro debe operar correctamente a la tensión máxima y mínima al menos durante 5 min (en cada condición) y debe soportar la tensión nominal con la polaridad invertida sin daño alguno, al menos durante 5 min

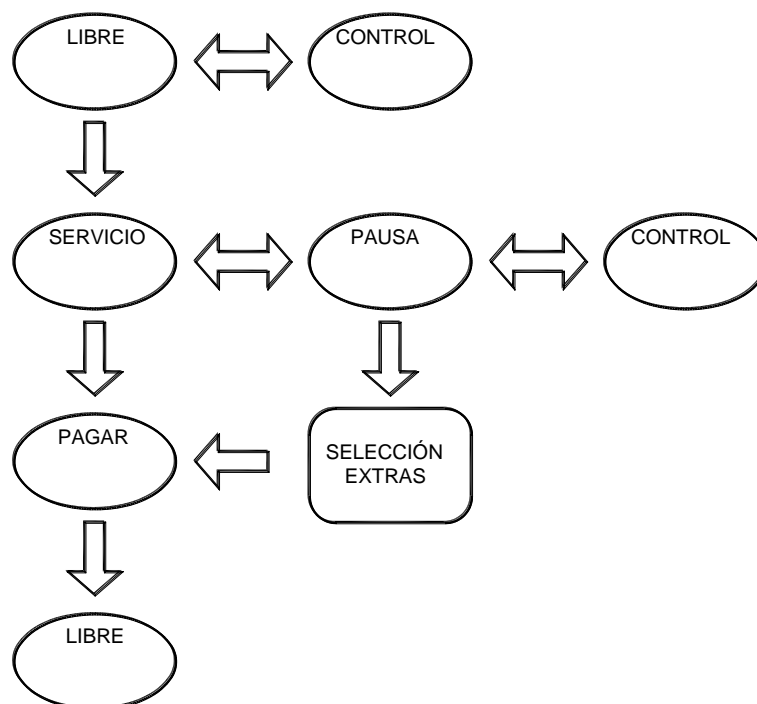
3.7.10 Actualización o modificación de parámetros

Debe estar construido de manera que permita ejecutar las modificaciones necesarias de los dispositivos de medición y calculo, para cumplir con los cambios en las tarifas y demás modificaciones de parámetros.

Estas modificaciones se deben realizar quitando los sellos y/o adhesivos de seguridad que posea este instrumento para poder acceder a los dispositivos de programación. El taxímetro debe almacenar los parámetros definidos en el numeral 3.7.15.1 (almacenamiento electrónico automático).

3.7.11 Estados de operación

El taxímetro debe contar con cinco estados de operación: LIBRE - SERVICIO - PAUSA – PAGAR y CONTROL, sin que pueda regresar de cualquiera de estos estados, de acuerdo con el siguiente diagrama de estado:



- **Estado libre:** estado en el que el taxímetro no está en servicio, en este estado no debe poder alterarse ningún parámetro de operación del taxímetro.
- **Estado servicio:** estado donde se acumulan y visualizan valores de cobro de servicio en moneda corriente o su equivalente correspondientes a la función distancia y función tiempo durante el transcurso del servicio, durante este estado no debe poder alterarse el valor acumulado por un medio diferente a la función distancia y función tiempo.
- **Estado pausa:** estado aplicable obligatoriamente cuando por fallas mecánicas, eléctricas o de condición del vehículo y mientras perdure esta situación, se deberán congelar los valores correspondientes a las funciones de distancia y tiempo, y sin que esto altere los valores ya registrados.

En este estado cualquier modificación de parámetros (cobros por servicios adicionales u otros) implicará la finalización del servicio con lo cual el taxímetro pasará a estado “pagar”.

- **Estado pagar:** el costo del servicio se conocerá mediante la simple lectura del dispositivo indicador o pantalla. Así mismo, el costo “Pagar” no debe incrementarse por función tiempo y/o distancia mientras el taxímetro permanezca en este estado, todos los cobros deben ser visualizados de una manera clara y discriminada y se debe poder verificar el correspondiente subtotal debido a tiempo y recorrido al totalizar la carrera, así como los cobros por servicios adicionales. Durante este estado se pueden suprimir los cobros por servicios adicionales.

Cada uno de los cobros por servicios adicionales debe ser visualizado por un tiempo mínimo de 2 s, los cuales deben ser presentados en el estado pagar, deben ser claramente visibles a una distancia mínima de 2 m ya sea de día o de noche, los cobros deben poder volver a visualizarse por solicitud del usuario, igualmente los valores cobrados en el último servicio deben poder revisarse en los estados pagar y libre.

- **Estado control:** el taxímetro debe contar con un estado de control el cual estará disponible en los estados pausa o libre que se activará con un pulsador o menú que al pulsarlo entregue los datos mínimos de verificación y consulta para imprimir, visualizar o transmitir y terminada esta operación debe regresar a su estado anterior.

Figura 1. Diagrama de estado del taxímetro

3.7.12 Seguridad del taxímetro

3.7.12.1 Inviolabilidad del taxímetro.

El taxímetro como producto terminado debe ser un taxímetro seguro que garantice su inviolabilidad en datos, parámetros de operación y programación interna, la violación debe ocasionar la rotura de los sellos o elementos de seguridad. El número serial del taxímetro debe ser único y estar grabado en la memoria no volátil.

3.7.12.2 Inalterabilidad de la información.

La información del taxímetro proveniente del transductor debe ser fiel y única, por lo cual el taxímetro en su sistema de medición o de cálculo debe reconocer y rechazar cualquier información que pretenda alterar la información normal recibida por el taxímetro en funcionamiento (véase el numeral 5.4.7).

3.7.13 Ubicación del taxímetro

Se debe colocar en un lugar visible donde la autoridad competente lo estipule. Debe ser accesible para la verificación de la inviolabilidad de los sellos. Y su conectividad – cables de instalación visibles.

3.7.14 Elementos constitutivos del taxímetro

Conjunto de dispositivos electrónicos y mecánicos que involucran las siguientes partes constitutivas del sistema de taxímetro:

Taxímetro	
Nivel Físico	Programa de aplicación
<ul style="list-style-type: none">- Gabinete- Visualizador o pantalla- Pulsadores y controles- Circuito electrónico (tarjeta principal)- Elementos electrónicos- Conector de entrada- Conector de impresora- Memoria fija- Memoria volátil- Reloj de tiempo real- Periféricos	<ul style="list-style-type: none">- Parámetros de operación (tarifa y control)- Datos: fecha y hora (reloj de tiempo real y tabla multitarifaria)- Protocolos de comunicación- Sistemas de cálculo: medición tiempo y distancia, control de inalterabilidad e inviolabilidad- Sistema de medición (odómetro o contador)

3.7.15 El taxímetro debe contar con un sistema de consulta y lectura de datos

Para tal efecto el taxímetro debe estar programado para entregar los siguientes datos para imprimir, así:

3.7.15.1 Reportes de control

- a) Nombre de Empresa. (Empresa a la cual esta afiliado el vehículo)
- b) Número serial del taxímetro y de la impresora (si la tuviese).
- c) Nombre de la ciudad.

- d) Número de placa del vehículo
- e) Fecha.
- f) Hora de recepción de verificación.
- g) Constante K (Número de pulsos programados)
- h) Metros para incremento.
- i) Tiempo de espera programado.
- j) Licencia del taller
- k) Numero interno de identificación asignado por la autoridad competente
- i) Numero de anomalías en funcionamiento indicando la fecha de la última ocurrencia

En el evento que se llegara a exigir este reporte impreso, el taxímetro debe emitir dos tiquetes iguales que posean la misma información, donde uno es para la autoridad o la empresa y el otro es para el conductor.

En el display del taxímetro se deben visualizar secuencialmente los datos especificados en los literales b), g), j) y k), con sus letras iniciales (serial, S), (pulsos, P), (licencia, L), (numero interno, N), en los estados libre o pausa.

3.7.15.2 Reportes de administración:

- a) La distancia total recorrida en no servicio.
- b) La distancia total recorrida en servicio.
- c) Número total de viajes en servicio.
- d) Costo acumulado (valor dinero en moneda nacional).
- e) Numero de desconexiones.

3.7.15.3 Reportes de servicio.

Al imprimir el importe por pagar, el contenido de los totalizadores u otros datos, las indicaciones dadas por la impresora deben ser claras, legibles y no ambiguas.

Los datos en el tiquete, si se llegara a exigir, deben ser como mínimo los siguientes:

- a) Nombre de empresa.
- b) Numero serial del taxímetro.

- c) Nombre de la ciudad.
- d) Placa del vehículo.
- e) Fecha.
- f) Numero teléfono autoridad. Entidad de transito o autoridad competente
- g) Valor de caída o salto
- h) Hora inicio de carrera - Hora fin de carrera.
- i) Distancia recorrida en metros.
- j) Costo por el servicio a la tarifa oficialmente aplicable (diurnos, nocturnos y festivos) que lo debe hacer el taxímetro automáticamente.
- k) Total a pagar.

- En caso de que el taxímetro no cuente con su propia impresora debe tener un puerto de comunicación para comunicarse a la impresora.
- El protocolo de comunicación es de libre escogencia.
- El conector normal de alimentación para el taxímetro debe ser de mínimo tres pines con guía de conexión.
- Los conductores para las conexiones deben ser: rojo para el polo positivo, negro para tierra y verde para los pulsos, para otras conexiones se deben utilizar conductores de diferente color.

3.8 PERIFÉRICOS

Consisten en dispositivos electrónicos y mecánicos complementarios que amplían la funcionalidad del taxímetro, dentro de los cuales podemos encontrar impresoras, lectores de tarjeta, equipos de comunicación, bandera, etc.

3.8.1 Bandera

El funcionamiento de este dispositivo puede ser controlado por el taxímetro o por un mecanismo independiente. Puede ser construido en cualquier material.

3.8.2 Impresora

- **Funcionalidad:** la impresora tendrá como función imprimir los datos recibidos del taxímetro en forma de reporte o tiquete según sea el caso.
- **Características técnicas y de control:** las características técnicas de la impresora deben ajustarse al concepto de impresora portable para autos y para efectos de control y pruebas deben ser de acuerdo a las especificaciones técnicas que proporcione el fabricante.

- **Calidad de impresión:**

Líneas paralelas
Intensidad homogénea de todas las letras

Claridad en caracteres y legibilidad de todos los datos impresos

Funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante (ficha técnica).

El número serial de la impresora debe ser único y estar grabado en memoria no volátil, la serie debe ser grabada en el gabinete de la impresora en alto o bajo relieve.

3.9 TOLERANCIAS

3.9.1 Las tolerancias de exactitud en el funcionamiento del taxímetro deben ser las siguientes:

- En tiempo $\pm 1 \%$ para un tiempo de prueba mayor o igual a 180 s.
- En distancia $\pm 1 \%$ para una distancia mayor o igual a 1 Km.

3.9.2 La tolerancia en la medición de la velocidad de cambio de arrastre debe ser ± 1 km/h.

4. TOMA DE MUESTRAS

Se aplicará el sistema de muestreo acordado previamente entre los entes involucrados, teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Norma Técnica Colombiana (NTC-ISO 2859. Parte 1).

Para los ensayos destructivos se realizarán ensayos tipo. Aplicable al ensayo de impacto, para el cual se toma una sola muestra.

5. ENSAYOS

5.1 GABINETE

5.1.1 Ensayo de humedad

5.1.1.1 Aparatos y equipo

- Cámara de humedad y de temperatura controladas.
- Reloj.

5.1.1.2 Procedimiento.

Se coloca el gabinete dentro de la cámara con una humedad relativa de 90 % y una temperatura de $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($313,16\text{ }^{\circ}\text{K}$), durante 48 h, sin condensación.

5.1.1.3 Resultado.

Al término del ensayo, el gabinete no debe presentar deterioro alguno.

5.1.2 Ensayo de vibraciones**5.1.2.1 Aparatos y equipo.**

- Mesa de vibraciones.
- Reloj.

5.1.2.2 Procedimiento.

Se coloca el gabinete en la mesa de vibraciones durante 2 h, la cual se ajusta para que vibre con ciclos de 10 Hz a 85 Hz y de 85 Hz a 10 Hz en proceso continuo. El ciclo debe ser de 1,5 min, con una amplitud (movimiento armónico simple) de 4 mm.

5.1.2.3 Resultado.

Al término del ensayo, el gabinete no debe presentar deterioro alguno.

5.1.3 Ensayo de temperatura**5.1.3.1 Aparatos y equipos.**

- Cámara de temperatura controlada.
- Reloj.

5.1.3.2 Procedimiento.

Se coloca el gabinete en la cámara a una temperatura de $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($343,16\text{ }^{\circ}\text{K} \pm 1\text{ K}$) durante 2 h.

5.1.3.3 Resultado.

Al término del ensayo, el dispositivo no debe presentar deterioro alguno.

5.2 PULSADORES O INTERRUPTORES

5.2.1 Ensayo de durabilidad.

5.2.1.1 Aparatos y equipo.

- Reproductor electromecánico del accionamiento de un control o pulsador.
- Contador.

5.2.1.2 Procedimiento.

Se coloca un control o pulsador en el reproductor electromecánico y mediante el contador se totalizan 100 000 operaciones.

5.2.1.3 Resultado.

Al término del ensayo, el control o pulsador debe seguir funcionando en condiciones normales.

5.3 TRANSDUCTOR

En este espacio estaban relacionados los parámetros para las pruebas de laboratorio del transductor el cual se elimino ya que no conforma parte constitutiva del taxímetro y este elemento o accesorio externo ya esta abolido por que los vehículos ya traen su sistema de transductor incorporado en el vehículo

5.4 TAXÍMETRO

5.4.1 Ensayo de temperatura

5.4.1.1 Aparatos y equipos

- Cámara de temperatura controlada.
- Reloj.

5.4.1.2 Procedimiento.

Se coloca el taxímetro en la cámara a una temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($333,16\text{ }^{\circ}\text{K} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{K}$), durante 2 h, sin condensación.

5.4.1.3 Resultado.

Se verifica el funcionamiento del taxímetro antes, durante y después del ensayo. No debe existir diferencia entre los resultados, ni deformación física en sus componentes. Se debe asegurar un graduante de temperatura que no produzca condensación

5.4.2 Ensayo de vibraciones

5.4.2.1 Aparatos y equipo.

- Mesa de vibraciones.
- Reloj.

5.4.2.2 Procedimiento.

Se instala el taxímetro sobre la mesa de vibraciones, la cual se ajusta para que vibre con ciclos de frecuencia de 10 Hz a 55 Hz, con una amplitud de 1,5 mm. Estos ciclos deben durar un minuto y la duración del ensayo debe ser de 150 min.

5.4.2.3 Resultado.

Al término del ensayo, el taxímetro no debe presentar desprendimiento de sus componentes y su funcionamiento debe ser normal.

5.4.3 Ensayo de impacto

5.4.3.1 Aparatos y equipo.

- Una pieza de madera (pino) de 1 m de longitud y 2,5 cm de espesor.
- Metro.

5.4.3.2 Procedimiento.

Se coloca la pieza de madera sobre una superficie plana, a continuación se mide una distancia de 2 m perpendicular al plano de la madera y desde este punto se deja caer el gabinete en tres posiciones: en la primera, el contacto de la caída debe ser sobre la superficie más grande; la segunda, sobre la superficie más pequeña y la tercera, sobre uno de los vértices del gabinete.

5.4.3.3 Resultado.

Al término del ensayo, el gabinete no debe presentar rompimiento ni desprendimiento de piezas, la variación de las medidas ocasionadas por abolladuras, aplastamientos o deformaciones deben estar dentro del ± 3 % de las dimensiones tomadas a la muestra al iniciar el ensayo.

Se verifica el funcionamiento del taxímetro antes y después del ensayo. No debe existir diferencia entre los dos resultados.

5.4.4 Ensayo de humedad

5.4.4.1 Aparatos y equipo.

- El indicado en el numeral 5.1.1.1.

5.4.4.2 Procedimiento.

El indicado en el numeral 5.1.1.2.

5.4.4.3 Resultado.

Se verifica el funcionamiento del taxímetro antes y después del ensayo. No debe existir diferencia entre los dos resultados.

5.4.5 Ensayo de interferencias

Se utiliza el procedimiento establecido en la norma NMX-I-093-CT "Ruido radioeléctrico producido por los sistemas de ignición de motores de combustión interna".

5.4.6 Ensayo de cualidades metrológicas

5.4.6.1 Equipo utilizado

- Fuente de alimentación de 12 V (c.c.) ± 20 %.

- Generador de pulsos con barrido de frecuencia manual, superior e inferior a la frecuencia correspondiente a la velocidad de cambio de arrastre, con una precisión de 0,5 %
- Cronómetro digital con precisión de 60 p.p.m en 365 d.

5.4.6.2 Procedimiento.

5.4.6.2.1 Verificación por tiempo.

Haciendo uso del equipo mencionado, se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- a) Se toman los valores en que se encuentran los totalizadores del taxímetro.
- b) Se estabiliza el generador a una frecuencia que, en función de la constante, simule una velocidad no mayor de 2 km/h abajo de la velocidad de cambio de arrastre (V_c), teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$F = \frac{V_p \times k}{3600}; V_p < V_c - 2$$

en donde:

F = frecuencia del generador de pulsos, en Hz.

V_c = velocidad de cambio de arrastre, en km/h.

k = constante del taxímetro (número de pulsos por kilómetro).

V_p = velocidad de ensayo, en km/h.

- c) Conectar el generador al taxímetro

Se pulsa el control del taxímetro en la función -en servicio- y medir:

- i) o equivalente a un tiempo T_p , donde: $180 \text{ s} < T_p$, T_p es el tiempo de prueba.
 - ii) El tiempo de prueba equivalente a 10 saltos subsecuentes y calcular su promedio (valor salto subsecuente)
 - iii) El tiempo en que ocurre el primer incremento subsecuente
- e) se registran los valores de los totalizadores

5.4.6.2.2 Verificación por distancia.

- a) Se registran los valores de los totalizadores.

b) se estabilizar el generador a una frecuencia que en función de la constante K simule una velocidad no menor de 2 km/h por encima de la velocidad del cambio de arrastre (V_c), con base en la fórmula:

$$F = \frac{V_p \times k}{3600} ; V_p > V_c + 2$$

c) Se repite lo establecido en el numeral 5.4.6.2.1 literales c), d) y e), El cálculo de la distancia recorrida se hará utilizando la siguiente fórmula:

$$D_r = V_p \frac{t}{3600}$$

NOTA 1 T_p corresponde al tiempo medido para una ocurrencia de N_p , incrementada en la indicación del instrumento, donde N_p es un número entero.

NOTA 2 En caso de que tenga un simulador (fuente de alimentación, generador de pulsos y contador), se harán las pruebas antes indicadas haciendo uso del contador, en el caso de funcionamiento por distancia. Para el cálculo de la distancia recorrida se usa la fórmula:

$$D_p = \frac{N_p \times 1\,000}{k}$$

en donde:

- | | |
|-------|---|
| D_p | es la distancia de prueba (m); |
| N_p | es el número de pulsos; |
| k | es la constante del taxímetro (número de pulsos por kilómetro). |

5.4.6.3 Resultado.

Los resultados obtenidos deben cumplir con lo indicado en el numeral 3.9.

5.4.6.4 Verificación de las memorias de los totalizadores.

- Se conecta la fuente de alimentación al taxímetro.
- Se registran los valores de los totalizadores.
- Se interrumpe la alimentación durante 30 s, aproximadamente.
- Se registran los valores de los totalizadores.

Resultados. Los valores tomados inicialmente deben conservarse después de la interrupción de la alimentación.

5.4.7 Ensayo de inalterabilidad de la información

El ensayo de inalterabilidad de la información se debe realizar a través del cable de entrada o recepción de los pulsos generados externamente.

Este ensayo se realiza teniendo disponibles los siguientes datos.

- La constante W en un rango determinado por el vehículo de menor hasta el mayor valor (relación) y un valor intermedio característico del mercado local. Se debe programar el taxímetro con la constante $K = W$ y no se debe modificar ningún otro parámetro.
- Frecuencias correspondientes a las velocidades entre 30 Km/h hasta 130 Km/h en pasos de 10 Km/h. La frecuencia se obtiene de la siguiente fórmula:

$$F = (V \times W) / 3\,600$$

en donde:

F = frecuencia,

V = velocidad (Km/h),

K = constante del vehículo (pulsos por 1 Km)

Haciendo uso del generador de frecuencia se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- a) Se conecta el generador a la entrada de pulsos del taxímetro.
- b) Estando el taxímetro debidamente conectado y en estado libre se aplica con el generador una señal simulada a 30 Km/h o mayor y enseguida se pasa al estado servicio, el taxímetro no debe acumular o debe permanecer bloqueado.
- c) En cada velocidad a medir, sumar a la entrada del transductor una señal a una frecuencia a la mitad, igual y el doble de la frecuencia equivalente a la velocidad de ensayo. El tipo de señal (análoga, digital, datos, etc) debe ser acorde con las especificaciones definidas por el fabricante.

Resultado. En cada caso el sistema de medición y/o cálculo debe detectar el evento como una anomalía, con lo cual el taxímetro debe emitir una señal visual y/o auditiva y debe proceder a detener la contabilización del servicio, pero mantendrá el valor acumulado hasta el instante anterior a la recepción de la señal externa. La velocidad máxima de contabilización debe ser de 130 Km/h, límite a partir del cual se debe detener la contabilización del taxímetro.

Solo una vez detenido el vehículo, el taxímetro podrá reiniciar su contabilización.

Además de este ensayo y en función de los avances tecnológicos se puede utilizar cualquier otro dispositivo que se considere pertinente para garantizar la inalterabilidad e inviolabilidad del taxímetro.

5.4.8 Ensayos de voltaje de alimentación

Se debe verificar el consumo de corriente especificado por el fabricante y para el ensayo determinar un margen de funcionamiento no superior a 150 % de la corriente especificada en el aparato(s).

Ajustar secuencialmente la fuente a 12,6 V, 10 V y 18 V c.d con una tolerancia de $\pm 0,1$ V, en cada uno de los voltajes conectar el taxímetro con la correspondiente impresora.

En funcionamiento y con la polaridad adecuada para cada uno de los ensayos, verificar:

- El correcto funcionamiento del taxímetro en todos sus parámetros, incluida la intensidad del display.
- El correcto funcionamiento de la impresora.
- Que el funcionamiento en cada uno de los voltajes sea idéntico.

Se ajusta secuencialmente la fuente a -12,6 V, -10 V y -18 V c.d con una tolerancia de $\pm 0,1$ V, en cada uno de los voltajes conectar el taxímetro con la correspondiente impresora, durante un tiempo mínimo de 5 min. Verificar que no exista incremento por encima del margen de corriente determinado para el ensayo.

5.4.9 El taxímetro en funcionamiento debe cumplir los requisitos establecidos en esta norma conservando las características técnicas y operativas, al igual que sus parámetros y resultados.

Una vez instalado el taxímetro, su verificación y control corresponde a la autoridad competente.

6. ROTULADO

En cada taxímetro debe aparecer en forma legible y permanente, en las partes que se indica, como mínimo la siguiente información:

6.1 PARTE FRONTAL DEL GABINETE

- Marca y modelo.
- Identificación de la función de cada uno de los pulsadores.

6.2 EN EL CUERPO DEL GABINETE O PLACA PERMANENTE Y VISIBLE LUEGO DE LA INSTALACIÓN EN EL VEHÍCULO

- Modelo, número de serie y año de fabricación. (Se debe grabar en el cuerpo del gabinete el numero de serie en bajo o alto relieve).
- Nombre y dirección del fabricante.
- Tensión nominal de alimentación.

- Consumo nominal en amperios o vatios con todos los contadores en funcionamiento.
- La leyenda "Hecho en Colombia", para los taxímetros de fabricación nacional.

7. NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen la integridad del mismo. En el momento de su publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización; los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación.

NTC-ISO 2859: Parte 1. Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

DIRECCION GENERAL DE NORMAS. Taxímetros electrónicos. Méjico, 1997, 28 p. (NOM-007-SCFJ).

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

El **ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 3679 (Segunda actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo el 2002-08-28.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico. 383906 Electrónica.

AESTETRIC	RADIOTAXI
ALCALDÍA DE IBAGUÉ	S.I.S.A.
ASONALTAX	SECRETARIA DE TRANSITO Y
FULL MAR DE COLOMBIA	TRANSPORTE DE BOGOTA
JVC	SECRETARIA DE TRANSITO Y
LABORATORIO DE ENSAYO Y CALIDAD	TRANSPORTE DE IBAGUÉ
MEGATEK	SETSA – TAXÍMETROS AURA
CONCEPTIO	SERVITAXI
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE	SISTEMAS INSEPET
IBAGUÉ	SINALTAX
C.T.C.	SPECTRUM
DELET-X LTDA	TAXITRON
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y	TAXÍMETROS PULSAR
ALCANTARILLADO DE BOGOTA	TAXÍMETROS HALDES
HERTZCOM 2000	TAXIMETOL – CAR
LASER TAX	TAXIMETROS HOOMER
LUZZY TEK	TECOM
MEGATAXI	U.T.I.
PERSONERÍA DE BOGOTA	VOLTRONIC

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

CENTRO DE DIAGNOSTICO	TAXÍMETROS CUPIDO
AUTOMOTOR DEL TOLIMA	TAXÍMETROS OLIMPUS
DISEÑOS MONTAJES ELECTRÓNICOS Y	TAXÍMETROS MARCAR
COMUNICACIONES	

TAXÍMETROS ELECTRÓNICOS
COMPUTES
TAXÍMETROS TAXICOL
TAXÍMETROS TAXITRONIC
TAXÍMETROS TECNOTRONIC
DELEC LTDA
UNIVERSIDAD DISTRITAL
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSITO
Y TRANSPORTE DE MEDELLÍN
DIRECCIÓN DE TRANSPORTE Y
TRANSITO DE BUCARAMANGA
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE
TRANSPORTE Y TRANSITO DE
ANTIOQUIA
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE
TRANSPORTE Y TRANSITO DEL CHOCO
INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE
TRANSPORTE Y TRANSITO DEL
ATLÁNTICO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE
TRANSPORTE Y TRANSITO DE
CARTAGENA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE
TRANSITO Y TRANSPORTE MUNICIPAL
DE TUNJA
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE
TRANSITO Y TRANSPORTE DE CALDAS
INSPECCION MUNICIPAL DE TRANSITO
Y TRANSPORTE DE POPAYÁN
INSTITUTO DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DEL CAUCA
INSTITUTO MUNICIPAL DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DE VALLEDUPAR
INSTITUTO MUNICIPAL DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DE MONTERIA
SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE
TRANSITO Y TRANSPORTE DE
CORDOBA
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSITO
Y TRANSPORTE DE SINCELEJO

INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE
TRANSITO Y TRANSPORTE DEL HUILA
INSTITUTO MUNICIPAL DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DE NEIVA
INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE
TRANSITO Y TRANSPORTE DEL
MAGDALENA
INSTITUTO DISTRITAL DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DE SANTA MARTA
INSPECCION MUNICIPAL DE TRANSITO
DE VILLAVICENCIO
INSTITUTO DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DEL META
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSITO
Y TRANSPORTE DE PASTO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE
TRANSITO Y TRANSPORTE MUNICIPAL
DE CUCUTA
INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE
TRANSITO DEL QUINDÍO
INSTITUTO DISTRITAL DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DE BARRANQUILLA
INSTITUTO DE TRANSITO DE BOYACA
INSTITUTO MUNICIPAL DE TRANSITO Y
TRANSPORTE DE PEREIRA
INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE
TRANSITO Y TRANSPORTE DEL TOLIMA
INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE
TRANSITO Y TRANSPORTE DE NARIÑO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE
TRANSITO Y TRANSPORTE DEL VALLE
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSITO
DE CALI
SECRETARIA DE TRANSPORTE Y
TRANSITO MUNICIPAL DE MANIZALES
SECRETARIA DE TRANSPORTE Y
TRANSITO DE CUNDINAMARCA
SECRETARIA DE TRANSPORTE Y
TRANSITO MUNICIPAL DE ARMENIA

El **ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN