



**LICITACIÓN PÚBLICA MC-DT-002-2007 CONCESIÓN DEL  
“SISTEMA DE INFORMACIÓN UNIFICADO DE RESPUESTA DEL  
SISTEMA MIO – SIUR”**

**APENDICE N° 06 – PLAN DE PRUEBAS DEL SISTEMA DE  
INFORMACIÓN UNIFICADO DE RESPUESTA MIO - SIUR**

**Santiago de Cali, Agosto de 2007**



## 1. INTERPRETACIÓN

Las palabras expresadas en singular incluirán el plural, y viceversa. Igualmente, las referencias a capítulos, cláusulas y anexos se entenderán como referencias a los capítulos, cláusulas y anexos del contrato a menos que el contexto requiera lo contrario o que de manera expresa se les asigne un sentido distinto.

Cualquier término que no se halle definido en el presente anexo, tendrá el significado que le atribuya en el contrato o en el pliego de condiciones, o en los demás anexos del contrato.

A las palabras que no estén definidas en este anexo, en el pliego de condiciones, en el contrato o en los demás anexos del contrato, se les dará (i) su sentido técnico, en caso de que lo tuvieran; o (ii) cuando carezcan de un sentido técnico específico, su sentido natural, según su uso general.

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El concesionario durante la instalación de todos los equipos del Sistema SITM -MIO- deberá practicar, a su costo, las pruebas que se requieran con el fin de asegurar el cumplimiento de los requerimientos de los equipos del Sistema SITM -MIO- y sus sistemas, así como su adecuado funcionamiento en conjunto conforme a lo establecido en el contrato de concesión.

Las pruebas que se realicen a los equipos del Sistema SITM -MIO- deberán ser incluidas en un documento denominado Plan de Pruebas, que será entregado por el concesionario dos (2) meses antes de la fecha prevista en el contrato para la instalación de los equipos del Sistema SITM -MIO- a Metro Cali S.A. S.A.

Para cada una de las pruebas, el concesionario deberá presentar un protocolo y procedimiento de pruebas detallado donde caracterice claramente todos los aspectos relacionados con el objeto de la prueba, los resultados esperados, los formatos para registro de resultados y los capítulos del contrato y sus anexos específicos que se certifican con un resultado satisfactorio de la prueba.

El objetivo del plan de pruebas será comprobar completamente la funcionalidad de cada uno de los equipos y sistemas del Sistema SITM -MIO- y del Sistema SITM -MIO- como un conjunto, de una manera progresiva, certificando que todos los componentes operan libres de fallas. En caso de fracaso de la prueba por falla en algún componente durante la misma, el procedimiento de la prueba deberá servir para ayudar a identificar y rectificar el origen de la falla de la



manera más eficiente posible. En este caso, la prueba deberá ser repetida a costo del concesionario hasta que se pueda certificar la plena funcionalidad del componente probado.

Metro Cali S.A. S.A. se reserva el derecho para inspeccionar, controlar o acompañar todas o algunas de las pruebas. Para este efecto, le dará aviso al concesionario con 24 horas de anticipación a la fecha prevista para la prueba en la que quiera participar.

El plan de pruebas deberá incluir, a costo del concesionario, todos los aspectos relacionados con la mano de obra, materiales y demás servicios de apoyo requeridos para realizar dichas pruebas. Cualquier equipo de recaudo, de control y gestión de flota, de comunicaciones, de monitoreo de imágenes, de información al usuario, de atención a usuario o de cómputo, o el software base o las aplicaciones informáticas no aprobados en las pruebas, deberá ser reparado, reemplazado y/o corregido por el concesionario, a su costo, y deberá ser reprogramado para una nueva prueba.

El concesionario someterá un informe escrito para cada prueba, incluyendo copias de todos los datos obtenidos en la prueba para la revisión de Metro Cali S.A. S.A.

Los informes de prueba deberán incluir como mínimo los datos históricos, tales como las pruebas realizadas, los fracasos, las modificaciones y las reparaciones de cada equipo, aplicación informática o sistema probado.

Al momento de terminar la práctica de todas las pruebas, el concesionario entregará los informes de prueba a Metro Cali S.A. S.A., suministrando una declaración en la que asegure el cumplimiento de las metas establecidas para la etapa de pruebas, y enumerando cada una de las pruebas desempeñadas, las fechas en que se efectuaron y la aprobación de Metro Cali S.A. S.A. para cada una de ellas. Metro Cali S.A. S.A. tendrá un término de diez (10) días hábiles para rechazar alguna de las pruebas y solicitar que sean repetidas a costo del concesionario.

El concesionario conducirá inspecciones periódicas de la adquisición, la fabricación, y los procesos de prueba según las directrices definidas por las normas de calidad del concesionario.

Todos los resultados de las pruebas se retendrán por un período de no menos de cinco (5) años, durante el cual éstos deberán permanecer disponibles para la revisión por parte de Metro Cali S.A. S.A., quien se reservará el derecho, a su discreción, para realizar cualquiera o todas las pruebas, utilizando su personal y/o el de un tercero.



### 3. DOCUMENTACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

El concesionario someterá el plan de pruebas a la revisión y aprobación de Metro Cali S.A. S.A. para ser utilizado como documento rector en todas las inspecciones y pruebas.

El plan de pruebas identificará la inspección y pruebas a ser desempeñadas. La información suministrada para cada inspección y pruebas denominada protocolo y procedimiento de pruebas deberá incluir pero no se limitará a lo siguiente:

- a. Título de la inspección o prueba
- b. Referencia de los requerimientos identificados para la inspección o prueba
- c. Identificación del responsable y el desempeño de la organización a lo largo de la inspección o prueba
- d. Ubicación de la prueba
- e. Objetivos de la prueba
- f. Criterios de aprobación y rechazo de la inspección o prueba
- g. Programación de la inspección o prueba, que debe contener como mínimo la siguiente información:
  - Reporte del procedimiento a seguir en la inspección o prueba
  - Fecha de iniciación de la inspección o prueba
  - Duración de la inspección o prueba
  - Reporte o certificación de la inspección o prueba

Para cada inspección, el plan de pruebas proveerá también la lista de chequeo para los componentes a ser inspeccionados, las medidas que deberán ser tomadas, los aspectos que se requiere que estén presentes, y los criterios que deben ser cumplidos. El plan de pruebas deberá cubrir todos los componentes del Sistema SITM -MIO-.

Ninguna inspección o prueba se llevará a cabo antes de que la aprobación de Metro Cali S.A. S.A. al plan de pruebas, y los respectivos protocolos de prueba, sea recibida por el concesionario. Los resultados de la inspección y prueba se someterán a revisión por parte de Metro Cali S.A. S.A. dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de terminación de la inspección o prueba.

### 4. PROTOCOLOS Y PROCEDIMIENTOS DETALLADOS DE PRUEBA

Cada protocolo y procedimiento de prueba deberá incluir pero no se limitará a los siguientes puntos para cada prueba:

- a. Información suministrada en el plan de pruebas
- b. Metodología de la prueba, incluyendo las entradas y los resultados esperados
- c. Relación de los capítulos o cláusulas del contrato y sus anexos específicos que quedan certificados con la conclusión exitosa de la prueba
- d. Equipo e instrumentación necesaria en la prueba
- e. Descripción detallada de las averías o fallas en cualquier componente de los equipos del Sistema SITM -MIO- y de las aplicaciones informáticas sometidos a prueba
- f. Descripción de cada etapa de los procedimientos de prueba
- g. Cualquier documentación relacionada (planos, impresiones, especificaciones, recomendaciones)
- h. Forma para registrar datos, incluyendo campos para la fecha, tiempo, ubicación, nombre y firma de las personas que conducen o que supervisan la prueba
- i. Toda otra información requerida para monitorear y administrar la inspección y prueba
- j. Nombre y firma de la persona que preparó el procedimiento de prueba

Cada protocolo y procedimiento de prueba deberá ser sometido a la revisión y aprobación de Metro Cali S.A. S.A. con un mínimo de quince (15) días antes del desempeño de la prueba. Metro Cali S.A. S.A. se reserva el derecho de desarrollar procedimientos adicionales de prueba para ser llevados a cabo por el concesionario u otras organizaciones designadas.

## **5. PRUEBAS DEL SISTEMA SITM -MIO-**

Las pruebas y las inspecciones que deberán ser ejecutadas, corresponden a una combinación de pruebas de aceptación que se utilizarán para establecer la veracidad del diseño y de la fabricación de los equipos del Sistema SITM –MIO.

Las principales pruebas e inspecciones que se deben efectuar son las siguientes:

- De especificaciones de diseño
- De configuración
- Funcionales
- De integración
- De instalación



## 5.1. Prueba de Especificaciones de Diseño

A través de la prueba de especificaciones de diseño el concesionario deberá demostrar que cada componente o equipo del Sistema SITM -MIO- cumple, a satisfacción de Metro Cali S.A. S.A., como mínimo con los requerimientos de las especificaciones previstas en el presente contrato y con las especificaciones de equipos del Sistema SITM -MIO- presentadas en el plan de implementación, mediante una verificación de los equipos que permita acreditar que todos los requerimientos de esta especificación se cumplen. A criterio de Metro Cali S.A. S.A., se podrá sustituir la prueba mediante una certificación del proveedor.

Si una de las pruebas fracasa, el concesionario deberá realizar las modificaciones necesarias al equipo o componente en cuestión, para luego repetir las pruebas a su costo hasta que ellas se completen exitosamente.

## 5.2. Prueba de Configuración

La prueba de configuración tendrá lugar en el momento del ensamble después de la producción de los primeros dispositivos. Metro Cali S.A. S.A. deberá ser notificada no menos de quince (15) días antes de la fecha de la prueba de configuración. La prueba de configuración deberá verificar que la producción de los equipos del Sistema SITM -MIO- cumpla integralmente con la configuración y las especificaciones y planos acordados en la prueba de especificaciones de diseño.

Los resultados de las pruebas de especificaciones de diseño deberán estar disponibles para inspección durante la prueba de configuración. Metro Cali S.A. S.A. podrá pedir la repetición a costo del concesionario de cualquier parte o todas las partes de las pruebas de especificaciones de diseño durante esta etapa, si los resultados de la inspección inicial no fueron satisfactorios.

Antes de la prueba de configuración, se deberá disponer de la última versión de los planos, los diseños de los procedimientos de prueba, las especificaciones, y la documentación de calidad requerida para una revisión adecuada del componente del Sistema SITM -MIO- inspeccionado y una lista de los planos completamente identificados deberá ser entregada. La lista de los planos será identificada por la revisión y diligenciada hasta el nivel más bajo de unidad reemplazable.

## 5.3. Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales deberán ser conducidas por el concesionario en sus instalaciones, y se llevarán a cabo con el propósito de demostrar que todos los



equipos del Sistema SITM -MIO- suministrados bajo el presente contrato cumplen con los requerimientos, las especificaciones y funcionalidades descritas en cada caso.

Metro Cali S.A. S.A. podrá asignar personal para auditar el progreso de esta etapa. Todos los informes de las pruebas funcionales estarán sujetos a la revisión de Metro Cali S.A. S.A., quien podrá rechazarlos dentro de un término de diez (10) días hábiles. Cada una de las pruebas que se mencionan a continuación se deberá llevar a cabo para cada equipo o componente:

- a. Pruebas funcionales y cíclicas, según se define en la Sección 5.3.1
- b. Prueba ambiental, según se define en la Sección 5.3.2
- c. Prueba de la capacidad de mantenimiento, según se define en la Sección 5.3.3

Los medios de acceso utilizados en las pruebas funcionales deberán ser una muestra del mismo lote que será utilizado regularmente en el Sistema Metro Cali S.A.. El concesionario deberá validar mediante las pruebas funcionales que los medios de acceso se encuentren dentro de los requerimientos y sus especificaciones para el tipo de uso establecido en el contrato. La prueba deberá realizarse sobre todos los lotes de medios de acceso a incorporar en el Sistema Metro Cali S.A..

Si en cualquier momento después que los resultados de las pruebas funcionales hayan sido aceptados se produce un cambio en el diseño, el desempeño del equipo modificado deberá verificarse de acuerdo a los requerimientos establecidos en el contrato y los resultados de la nueva prueba deberán someterse a Metro Cali S.A. S.A. para su aprobación.

Todos los materiales necesarios para las pruebas funcionales deberán ser proporcionados por el concesionario.

### **5.3.1 Pruebas Funcional y Cíclica**

Las pruebas funcional y cíclica pueden realizarse simultáneamente. El propósito de estas pruebas será demostrar que las funciones especificadas a lo largo del contrato, incluyendo todas las condiciones limitantes, se cumplan para cada tipo de dispositivo. El objetivo de la prueba de cíclica será determinar con razonable certeza que cada equipo y sistema del Sistema SITM -MIO- es capaz de cumplir con los requerimientos de confiabilidad especificados.

Dichas pruebas estarán sometidas a las siguientes condiciones:

- a. Las condiciones ambientales bajo las que cada componente o equipo deberá funcionar, serán las existentes en las instalaciones del





concesionario; la temperatura y humedad de la prueba ambiente se deberán medir y registrar por lo menos dos (2) veces durante cada día de prueba.

- b. Durante las pruebas funcional y cíclica, deberán proveerse equipos de carga y barreras de control de acceso de cada tipo y configuración. Estos dispositivos deberán ser una muestra representativa de los que serán operados en el ambiente instalado.
- c. Si los dispositivos a instalar cuentan con certificado ISO de Aseguramiento de la Calidad del fabricante, se podrá practicar la prueba sobre un lote de control. De lo contrario se realizará la prueba sobre la totalidad de los equipos a ser instalados.
- d. Cada barrera de control de acceso deberá ser instalada con los dispositivos con los que hará interfaz en el ambiente operacional.
- e. El equipo usado en las pruebas funcional y cíclica deberá simular el sistema instalado, incluyendo las conexiones de red para controlar y monitorear el desempeño de los mismos.
- f. Las transacciones realizadas durante las pruebas deberán examinar la combinación de todos los procedimientos posibles entre los diversos equipos del Sistema SITM -MIO-.
- g. En los protocolos y procedimientos detallados de prueba para la prueba funcional, el concesionario deberá identificar y enumerar todas las características del equipo, incluyendo todas las condiciones limitantes y los procedimientos para manejar el mantenimiento y las funciones de servicio, para ser probadas durante las pruebas funcionales.
- h. Los protocolos y procedimientos de prueba deberán identificar todas las combinaciones de todos los procedimientos posibles entre los diversos equipos del Sistema SITM -MIO-.
- i. Cada dispositivo deberá ejecutar todas las funciones con sus respectivas funcionalidades relacionadas con los diversos sistemas del Sistema SITM -MIO-.
- j. Todos los modos de operación y mantenimiento deberán incluirse en las pruebas.
- k. Las pruebas también deberán incluir todas las condiciones limitantes que puedan anticipar el mal funcionamiento debido a la acción inadecuada del usuario. En el caso de los equipos del sistema de





recaudo, se deberá verificar el comportamiento del equipo, objeto de la prueba, con medios de acceso inválidos o parcialmente dañados, o mal funcionamiento del equipo de recaudo.

- i. Cada función probada se repetirá por lo menos diez (10) veces con el fin de obtener una prueba funcional exitosa.
- m. No deberá haber ningún fracaso de los dispositivos de prueba durante las pruebas funcionales.
- n. La prueba funcional deberá repetirse a costo del concesionario si un fracaso del dispositivo ocurre.

El concesionario deberá demostrar la capacidad disponible de las aplicaciones informáticas para controlar y cambiar los tipos y parámetros y sincronizar la información obtenida de los diferentes dispositivos, incluyendo las condiciones limitantes del valor almacenado, pases y transacciones almacenadas permitidas en cada dispositivo de recaudo.

Las pruebas cíclicas de los equipos de carga se deberán realizar, con entrada real de usuario, sobre un mínimo de 10.000 transacciones para cada dispositivo probado.

Para cada equipo de recaudo, las transacciones mencionadas en el numeral anterior deberán dividirse igualmente entre todas las posibles transacciones de compra/carga/deducción tipos/valores de las diferentes estructuras tarifarias exigidas.

Las transacciones deberán emplear todas las combinaciones de pago posibles. Las cantidades almacenadas de valor, pasajes almacenados, tipos de viaje y cantidades deberán ser representativas de las que se esperan sean empleadas en el Sistema Metro Cali S.A..

La información detallada respecto a los tipos de transacción, de valor y de los medios de acceso a ser usados en la prueba cíclica se deberá incluir en los protocolos y procedimientos detallados de prueba y sujeto a la aprobación de Metro Cali S.A. S.A.

La prueba cíclica para la barrera de control de acceso consistirá de un total de 50.000 transacciones, distribuidas igualmente entre las diversas barreras de control de acceso a ser probadas.

Las deducciones de tarifa deberán ser identificadas en los procedimientos detallados de prueba y sujetas a la aprobación de Metro Cali S.A. S.A.



La confiabilidad de cada dispositivo y cada componente o sistema deberá ser monitoreada y registrada durante la prueba cíclica.

Cualquier fracaso al leer o escribir adecuadamente en los medios de acceso que no sean atribuibles a esto se registrará como un fracaso para ese equipo de recaudo.

La exactitud de las cargas deberán hacerse por medio de una comparación de los registros almacenados correspondientes a cargas (ventas) contra los registros almacenados correspondientes a validaciones.

De todos los recibos impresos como parte de las pruebas funcional y cíclica, el cinco por ciento (5%) se seleccionará sobre una base aleatoria y será guardado para ser evaluado por Metro Cali S.A. S.A. y verificar la calidad de impresión. Se permitirá al concesionario disponer de un tiempo máximo de cuatro (4) horas para el mantenimiento preventivo durante la corrida de las pruebas funcionales y cíclicas.

### 5.3.2 Prueba Ambiental

Estas pruebas se orientarán a verificar que los equipos del Sistema SITM -MIO- son capaces de cumplir con los requerimientos ambientales de las Estaciones y de los autobuses y deberán realizarse bajo las siguientes condiciones:

- a. Las pruebas se practicarán en instalaciones capaces de simular la gama de condiciones ambientales establecidas en el presente numeral.
- b. Todas las pruebas ambientales deberán desempeñarse con diez por ciento (10%) de las transacciones especificadas para todos los dispositivos en las pruebas cíclicas.
- c. La prueba ambiental deberá realizarse bajo cada una de las siguientes condiciones ambientales como mínimo, sin limitarse a ellas:
  - Temperatura: 45° C, humedad relativa: 95%
  - Temperatura: 45° C, humedad relativa: 5%
  - Temperatura: 0° C, humedad relativa: 95%
  - Temperatura: 0° C, humedad relativa: 5%

Después de permanecer en un ambiente de 0° C por seis (6) horas, la temperatura deberá elevarse a 21°C en una hora.

Después de permanecer en un ambiente de 21°C por seis (6) horas, la temperatura deberá reducirse a 0° C en una hora.



Todos los dispositivos también deberán someterse a pruebas para determinar resistencia a lo siguiente:

1. Agua
2. Vibración e impacto
3. Polvo y tierra

Durante la prueba ambiental no deberán presentarse más de dos (2) fallas en total para los dispositivos.

Las pruebas ambientales confirmarán que los equipos del Sistema SITM -MIO- serán totalmente operacionales bajo las peores condiciones ambientales, incluyendo niebla, polvo y lluvia.

El concesionario deberá hacer una descripción de las condiciones ambientales para la prueba en el plan de pruebas y en los protocolos y procedimientos detallados de prueba.

A criterio de Metro Cali S.A. S.A., el concesionario podrá omitir esta prueba si presenta una certificación de los fabricantes o proveedores de los equipos del Sistema SITM -MIO-, en la que acredite que los equipos del Sistema SITM -MIO- fabricados cumplen las especificaciones y condiciones de funcionamiento mínimos especificados.

### **5.3.3 Prueba de Capacidad de Mantenimiento**

El concesionario practicará una prueba de comprobación de capacidad de mantenimiento de los equipos, con el propósito de determinar si los equipos suministrados satisfacen los requerimientos de mantenimiento especificados en el plan de implementación.

La prueba deberá realizarse introduciendo fallas en los equipos del Sistema SITM -MIO- y midiendo el tiempo que requirió el técnico del concesionario para corregir la falla.

La prueba de capacidad de mantenimiento se desempeñará sobre los primeros equipos de producción, que serán instalados, y practicarse bajo las siguientes condiciones:

1. El concesionario deberá introducir componentes dañados, desajustados y configuraciones incorrectas. Los daños simulados deberán introducirse en la proporción a sus fracasos esperados.
2. El personal del concesionario deberá ser asignado para reparar el equipo acondicionado, y no deberá tener conocimiento de los daños simulados.

3. El concesionario deberá especificar para cada tipo de equipo y módulo el tiempo promedio requerido para reparar y reemplazar módulos.
4. Los tiempos promedio empleados en la reparación y en el reemplazo de las piezas deberán documentarse y ser comparados con los tiempos promedio establecidos en el numeral anterior para dichos procedimientos.

#### **5.4. Pruebas de Integración**

Las pruebas de integración tienen como finalidad asegurar la funcionalidad de los diferentes componentes del Sistema SITM -MIO-, y se practicarán a costo del concesionario observando las siguientes condiciones:

1. Las pruebas deberán combinar los diversos componentes del Sistema SITM -MIO- en un sistema de prueba, simulando el ambiente instalado del Sistema SITM -MIO-.
2. Todas las unidades deberán integrarse totalmente, lo que deberá incluir todas las comunicaciones, tanto internas como externas, necesarias para integrar todos los equipos del Sistema SITM -MIO- de estación y de autobús, los concentradores o computadores de estación o patio, los paneles de información, las cámaras de monitoreo, las unidades de procesamiento de datos del centro de control y del sistema central.
3. Todas las conexiones de interfaz deberán inspeccionarse y registrarse para la instalación apropiada.
4. Para cada componente en el Sistema SITM -MIO-, todas las funciones que requieren interfaz a otro componente, incluyendo todas las condiciones limitantes y seguridad previstas, en todas las combinaciones posibles, deberán probarse.
5. Estas funciones deberán incluir, pero no limitarse, a lo siguiente:
  - a. Transmisión de alarmas y funciones de control
  - b. Transmisión de datos en línea y tiempo real desde los equipos del Sistema SITM -MIO- de estación y terminales a los concentradores o computadores de estación o patio y de allí a los servidores de procesamiento en el centro de control y en el sistema central y al taller de mantenimiento
  - c. Transmisión de datos, en línea y tiempo real, desde los servidores de procesamiento central, del centro de control y del sistema central, a los concentradores o computadores de estación y patio y de allí a los equipos del Sistema SITM -MIO- de estación y autobuses.



- d. Generación de informes.
6. El concesionario deberá identificar cada función de integración probada en los protocolos y procedimientos detallados de prueba.
  7. Las provisiones de seguridad y límites que deberán ser probadas para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del presente contrato incluirán pero no se limitarán a las siguientes:
    - a. Rangos de operación para cada tipo de dispositivo remoto/componente.
    - b. Tiempos de desempeño (ejecución y respuesta) de todas las funciones a ser probadas.
    - c. Encriptación/seguridad de datos en cada procedimiento de transferencia de datos.
    - d. Seguridad contra copias y en almacenamiento de la información en la Tarjeta Inteligente Sin Contacto(TISC).
    - e. Las transmisiones de datos imprecisas deberán ser registradas como un fracaso de la prueba realizada.
  8. El concesionario deberá tomar las acciones correctivas necesarias para asegurar el desempeño apropiado de todas las funciones probadas en la integración e interfaz del sistema de prueba.

## 5.5. Pruebas de Instalación

Los protocolos y procedimientos detallados de prueba para las pruebas de instalación incluirán la instalación, las listas de comprobación, la identificación del equipo, las aplicaciones informáticas, las configuraciones de instalación y las otras características aplicables al proceso de instalación y parametrización del equipo, y adicionalmente deberá identificar y describir todas las pruebas necesarias que certifiquen la adecuada interfaz y correcta instalación del equipo con otras instalaciones de sistema. Dichas pruebas se someterán a las siguientes condiciones:

1. Las listas de comprobación de instalación y pruebas de procedimientos se someterán a consideración de Metro Cali S.A. S.A. con un mínimo de sesenta (60) días de anterioridad a la fecha programada para la prueba, y estará sujeto a la aprobación de Metro Cali S.A. S.A.
2. Sobre la comprobación de instalación apropiada del equipo de recaudo, el concesionario deberá desempeñar una prueba completa y operacional de instalación.



3. Todas las características funcionales del equipo instalado en cada ubicación deberán probarse para asegurar la operación del equipo de acuerdo con lo especificado en el plan de implementación.
4. Sobre la instalación completa de cada uno de los sistemas del Sistema SITM -MIO-, deberán probarse los equipos de cada sistema del Sistema SITM -MIO- y las aplicaciones de los mismos como un sistema integrado.
5. Todas las funciones de integración e interfaz se probarán para comprobar la operación adecuada del Sistema SITM -MIO- instalado, como una totalidad.
6. El concesionario tendrá la obligación de informar a Metro Cali S.A. S.A., por escrito, respecto de cualquier fracaso o de la identificación de condiciones de operación inaceptables durante la prueba de instalación.
7. Todos los fracasos detectados durante el periodo de prueba serán analizados y documentados por el concesionario.
8. El concesionario deberá ser responsable de tomar la acción correctiva a su costo, para asegurar el funcionamiento apropiado del sistema integrado.
9. El concesionario notificará a Metro Cali S.A. S.A. sobre la práctica de las pruebas y el lugar de ejecución, con un mínimo de setenta y dos (72) horas de anterioridad a la programación la misma.
10. Metro Cali S.A. S.A. se reserva el derecho de especificar y/o desempeñar las pruebas e inspecciones de instalación adicionales que considere convenientes respecto de las que han sido propuestas por el concesionario en el plan de pruebas.
11. La inspección de instalación y los informes de prueba deberán ser aprobados por Metro Cali S.A.
12. Antes de entrar en servicio cualquier equipo del Sistema SITM -MIO-, deberán haberse culminado todas las pruebas de instalación. En el evento en que se presente un problema o inconveniente en particular que no haya podido ser resuelto, Metro Cali S.A. S.A. podrá proceder a aceptar el inicio de la operación bajo un arreglo temporal que deberá ser acordado entre las partes.

## 6. PROBLEMAS A REPORTAR



Además de los informes de estado emitidos en el transcurso del proyecto, el concesionario deberá implementar una proforma separada de seguimiento y solución de problemas e información al Sistema SITM -MIO-. Los reportes sobre el registro de seguimiento y solución de problemas deberán entregarse a Metro Cali S.A. S.A. como parte de los reportes de seguimiento.

El grado de automatización a ser empleado para esta actividad será acordado entre Metro Cali S.A. S.A. y el concesionario, sin perjuicio de lo cual se deberán desempeñar las siguientes funciones como mínimo:

- a. El Sistema SITM -MIO- deberá asignar números a los problemas a medida que ellos son informados con el fin de permitir un seguimiento preciso.
- b. Cada problema se registrará sobre la fecha reportada.
- c. El registro se deberá actualizar a medida que el estado del problema cambia, por ejemplo:
  - Solución anticipada
  - Se debe reportar la fecha en la que debe ser solucionado el problema
  - Se debe reportar la fecha en que la solución se llevó a cabo
  - Se debe reportar la fecha en que la solución fue probada
  - Resultados de la prueba