



## APENDICE 2 DEL CONTRATO

### ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SISTEMA INTEGRADO DE RECAUDO DE TRANSCARIBE

**Apéndice 2: Especificaciones técnicas del sistema de recaudo**

**TABLA DE CONTENIDO**

1.	INTRODUCCION .....	6
2.	ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE RECAUDO .....	7
2.1	Capacidad de Crecimiento del Sistema .....	7
2.2	Compatibilidad con Otras Tecnologías.....	7
2.3	Capacidad de Modificación y Creación de Nuevas Estructuras Tarifarias .....	7
2.4	Funciones y Mecanismos de Seguridad .....	7
2.5	Variación de Tipología de los Equipos que Integran la Plataforma Tecnológica propuesta por el Concesionario de Recaudo.....	8
2.6	Materiales de los equipos.....	8
	Los equipos de recaudo, validadores, torniquetes, equipos de recarga de tarjetas inteligentes sin contacto, paneles digitales informativos, el suministro para el puesto de control de flota y todos los demás equipos involucrados para el cumplimiento del objeto contractual, deben tener en cuenta para su diseño, fabricación y montaje y además el respectivo mantenimiento de los mismos, para operar siempre en condiciones funcionales exigidas dentro del presente pliego, las condiciones medioambientales de la ciudad de Cartagena. Como es el caso de:.....	8
3.	ARQUITECTURA Y SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE RECAUDO .....	9
3.1	La Administración de las Transacciones .....	9
3.2	La Generación de Reportes de Actividad.....	9
3.3	La Generación de Datos Estadísticos .....	10
3.4	La Conciliación de Transacciones.....	10
3.5	Recarga del Crédito .....	10
3.6	Definición de las Condiciones Mínimas para el Sistema de Seguridad .....	11
3.6.1	Detección de Fraude del Sistema.....	11
3.6.2	Listas de Tarjetas Inhabilitadas .....	11
3.7	Subsistema de Control de Inventario y Medios de Pago del Sistema .....	12
3.8	Capacidad de Procesamiento y Almacenamiento .....	12
3.9	Envío de Mensajes desde y hacia el Centro de Control de Flota.....	13
3.10	Condiciones Mínimas para el Taller de Mantenimiento .....	13
3.11	Acometidas de redes Para Los Equipos Sistema De Recaudo y Control De La Operación.....	14
4.	DEFINICIÓN GENERAL, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LAS ESTACIONES, PORTALES Y AUTOBUSES TRONCALES, ALIMENTADORES Y AUXILIARES. ....	14
4.1	Descripción de las Condiciones para las Barreras de Control de Acceso y Modos de Operación de éstas.....	14
4.1.1	Características Generales de las Barreras de Control de Acceso en Estaciones y Portales.....	14
4.1.2	Características Generales de las Barreras de Control de Acceso para Discapacitados.....	16
4.1.3	Características Generales de las Barreras de Control de Acceso a Bordo de los Buses Alimentadores y Auxiliares. ....	18
4.2	Determinación de las Condiciones Mínimas y Funcionalidad para los Equipos de Carga, de Tarjetas y Consulta de Saldo (Componentes y sus Funciones Básicas).....	19
4.2.1	Terminal de Consulta de Saldo.....	19
4.2.1.1	Características Generales del Terminal de Consulta de Saldo .....	19
4.2.2	Equipos de Venta y Recarga de Tarjetas. ....	20
4.2.2.1	Características Generales de los Equipos de Venta y Recarga de Tarjetas.....	20

4.2.2.2 Características Técnicas de los Puntos de Venta .....	22
4.3 Equipos Adicionales a Bordo de los Autobuses del Sistema TRANSCARIBE. ....	22
4.3.1 Funcionalidades Básicas de los Equipos Embarcados en los Autobuses	
Alimentadores y Auxiliares. ....	22
4.3.1.1 Validadores del Medio de Pago en los Autobuses Alimentadores y	
Auxiliares	22
4.3.1.2 Características Básicas del Hardware de los Equipos Validadores de los	
Autobuses Alimentadores y Auxiliares: .....	23
4.3.1.3 Funcionalidades del Software de los Validadores para los Autobuses	
Alimentadores y Auxiliares:.....	24
4.3.1.4 Aplicaciones de Validación y Descuento de Tarjetas en los Validadores .....	25
4.3.1.5 Mecanismo de Descarga de Datos de Validación, Conteo de Pasajeros y	
Otros.	25
4.3.1.6 Contador Automático Bidireccional de Pasajeros para las puertas	
traseras de salida de los Autobuses Alimentadores y Auxiliares .....	25
4.3.1.7 Unidad Lógica a Bordo para los Autobuses Alimentadores y Auxiliares.....	26
4.3.1.8 Características Físicas y Funcionales de la Unidad Lógica a Bordo en los	
Autobuses Alimentadores y Auxiliares .....	26
4.3.2 Funcionalidades Básicas de los Equipos Embarcados en los Autobuses	
Troncales .....	28
4.3.2.1 Unidad Lógica a Bordo para los Autobuses Troncales.....	28
4.3.2.2 Características Físicas y Funcionales de la Unidad Lógica a Bordo en los	
Autobuses Troncales.....	28
4.4 Equipos de validación en las estaciones e terminales.....	30
5. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE CONTROL .....	30
5.1 Sistema de Control y Gestión de Flota en Tiempo Real con GPS.....	30
5.1.1 Descripción General y Objetivos .....	30
5.2 Subsistema de Programación Operativa de la Flota. ....	31
5.3 Sistema de Gestión y Control de Flota.....	31
5.4 Subsistema de Control de la Operación. ....	32
5.5 Funcionalidades Mínimas Requeridas para el Sistema de Control y Gestión de	
Flota	32
5.6 Arquitectura de la Solución de Control y Gestión de Flota .....	34
5.6.1 Equipo embarcado en Autobuses Troncales:.....	34
5.6.2 Equipo embarcado en Autobuses Alimentadores y Auxiliares: .....	35
5.7 Componentes del Centro de Control.....	35
5.7.1 Capacidad de Procesamiento y Almacenamiento para el Centro de Control .....	36
5.8 Informes de Gestión Disponibles en el Sistema de Control y Gestión de Flota.....	37
5.9 Mecanismo para Identificación de la Llegada de los Autobuses Troncales,	
Alimentadores y Auxiliares a las Estaciones, Portales, Patios y Talleres.....	38
6. MEDIOS DE PAGO DEL SISTEMA.....	38
6.1 Especificaciones Generales que deben tener las Tarjetas a ser Utilizadas en el	
Sistema como Medio de Pago.....	38
6.2 Estructura Tarifaria y Condiciones de Flexibilidad para Aplicaciones Adicionales a	
la de Transporte Masivo.....	40
6.3 Estructura General del Medio de Pago: .....	40
6.4 Definición de los Diferentes Tipos de Tarjetas de Usuario que deben Existir .....	41
6.5 Características de las Tarjetas. ....	41
6.6 Requisitos y Condiciones que deben Cumplir las Empresas Fabricantes de los	
Medios de Pago.....	43

7.	EQUIPOS DE APOYO.....	43
7.1	Red de Fibra Óptica.....	43
7.2	Sistema de Información al Usuario.....	44
7.2.1	Características Técnicas y Generales de los Paneles de Información al Usuario a ser instalados en Estaciones y Portales:.....	45
7.2.2	Sistema de Información Web al Usuario:.....	47
7.3	Teléfonos IP.....	47
7.4	Sistema de Video-Control por CCTV vía Fibra Óptica para control de la operación por Video de Estaciones y Portales del Sistema TRANSCARIBE.....	48
7.4.1	Características Técnicas de Cámaras IP de Control de la operación para el Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) de Estaciones y Portales:.....	48
7.4.2	Los Equipos que Conforman el Centro de Video-Control de la operación serán como Mínimo:.....	49
7.5	Unidad de Suministro de Poder (UPS).....	49
7.6	Plantas de Energía para Suministro Continuo de Energía a las Estaciones y Portales Durante Contingencias.....	50
8.	SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES INALÁMBRICAS DE VOZ Y DATOS.....	52
8.1	Requerimientos Especificos de la Red de Comunicaciones Móviles provista por el Concesionario de Recaudo que opte por esta alternativa.....	52
8.2	Descripción de los Usuarios del Sistema de Comunicaciones Móviles.....	53
8.2.1	Terminales Móviles para Autobuses Troncales.....	53
8.2.2	Terminales Móviles para Autobuses Alimentadores y Auxiliares.....	53
8.2.3	Terminales Móviles para Autobuses Complementarios.....	54
8.2.4	Terminales Portátiles con GPS.....	54
8.2.5	Terminales Fijos de Operador del Centro de Control. (Terminales Fijos que se conectan con la Infraestructura vía radio).....	54
8.3	Documentación de Planificación Técnica y operativa de la Red.....	54
8.4	Calidad de Cobertura.....	55
8.4.1	Objetivos de Calidad.....	55
8.4.4.4	Medidas de Campo.....	55
8.5	Funcionalidades Básicas Requeridas.....	56
8.5.1	Llamadas de Voz.....	56
8.5.2	Servicios de Datos.....	56
8.5.3	Servicios Suplementarios.....	56
8.5.4	Seguridad de la Red.....	57
8.5.5	Otras Funcionalidades.....	57
8.5.6	Condiciones Ambientales de Operación.....	57
9.	SERVICIO DE ATENCIÓN (HELP DESK) Y ESQUEMAS DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO.....	57
9.1	Mantenimiento.....	58
9.2	Inventario y equipo de reserva.....	58
10.	HORARIO Y TIEMPOS DE RESPUESTA.....	59
10.1	Mantenimiento "In-Situ".....	59
10.2	Servicio de Atención al Cliente Interno.....	59
10.3	Servicio de Atención al Cliente Externo.....	59
11.	MANUALES.....	59
11.1	Manuales por componentes primarios de sistema.....	60
11.2	Manual de operaciones.....	60
11.3	Manual de mantenimiento y reparación.....	61
11.4	Catálogo ilustrado de partes.....	61



11.5 Manuales del aplicativo .....	61
11.6 Formato y diseño general .....	62
11.7 Formato computarizado .....	62

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE RECAUDO Y CONTROL DEL SISTEMA

### DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y FUNCIONAL

#### 1. INTRODUCCION

- a) El presente anexo describe las características, funcionalidades y requerimientos mínimos de la plataforma tecnológica destinada a la implementación del sistema de recaudo centralizado, control y gestión de flota, video-control de la operación en las estaciones y portales, sistema de información al usuario, red de fibra óptica y red de radiocomunicaciones inalámbricas digitales de voz y datos de TRANSCARIBE S.A.
- b) Los requerimientos de tipo funcional definidos en este Anexo Técnico están orientados a permitir al Concesionario diseñar su solución mediante selección e integración de soluciones abiertas e inter-operables, disponibles nacional o internacionalmente en el mercado de tecnología especializada aplicada al recaudo, control y gestión de sistemas de transporte masivo de pasajeros. La plataforma tecnológica resultante de esta selección debe estar debidamente modulada, integrada y acoplada tanto técnica como operativamente, para garantizar una operación estable y optimizar el sistema TRANSCARIBE como un todo.
- c) En el documento denominado "Plan de Implantación" que debe presentar el Proponente como parte integrante de su propuesta, el Proponente debe especificar detalladamente cada uno de los equipos, dispositivos, componentes, funcionalidades, servicios y programas de computador que utilizará para la implementación de su solución, indicando marca, modelo y lugar de origen. Para cada uno de los equipos que componen la solución del proponente, se deben anexar catálogos técnicos con especificaciones completas de cada equipo, dispositivo, componente, funcionalidad, servicios y programas de computador asociados y los respectivos MTBF de cada dispositivo.
- d) El Oferente, debe presentar un cronograma general de tiempo y actividades, para el desarrollo del proyecto, el cual debe estar en concordancia con el cronograma del Sistema de Transporte que tiene previsto Transcaribe para la puesta en marcha del sistema, indicando, las fase de ejecución, de acuerdo con la concepción general del sistema y arquitectura del mismo.
- e) El Concesionario de Recaudo debe especificar en el Plan de Implantación, el cual es de presentación obligatoria y debe adjuntarlo a su propuesta los recursos especializados de gestión técnica y dirección que asignará al proyecto.
- f) El Concesionario de Recaudo debe transferir a TRANSCARIBE S.A. durante el proceso de implantación del sistema todo el conocimiento necesario para que TRANSCARIBE S.A. pueda operar correctamente todas las partes del sistema asignadas a TRANSCARIBE S.A. y que le permitan auditar correctamente todas aquellas partes delegadas o concesionadas a terceros como resultado de esta licitación. Para ello el Concesionario de Recaudo debe programar y realizar a su costo los cursos y capacitaciones necesarios para lograr este compromiso.

## 2. ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE RECAUDO

### 2.1 Capacidad de Crecimiento del Sistema

La plataforma tecnológica adoptada por el Concesionario para el recaudo centralizado, control y gestión de flota, video-control de la operación en estaciones y portales, sistema de información al usuario, red de fibra óptica y red de radiocomunicaciones inalámbricas de TRANSCARIBE S.A. debe permitir el crecimiento, ampliación y escalamiento del sistema a futuro soportando en el momento en que se requiera adicionar nuevas estaciones, portales, rutas y autobuses, etc. con total aprovechamiento y continuidad de la capacidad inicialmente instalada.

El proponente deberá demostrar que tiene experiencia a través de la presentación de un sistema en el que por lo menos se haya hecho escalabilidad y que dicho proyecto se encuentre en funcionamiento.

### 2.2 Compatibilidad con Otras Tecnologías

La Plataforma Tecnológica implementada por el Concesionario debe ser abierta, que permitir la integración futura de nuevos dispositivos o elementos que cumplan con las especificaciones técnicas previstas en este Anexo Técnico. Dicha compatibilidad se debe demostrar a través de casos específicos, en el que por lo menos se haya integrado sus productos con productos de otros proveedores discriminando cuales específicamente.

### 2.3 Capacidad de Modificación y Creación de Nuevas Estructuras Tarifarias

- a) Los Equipos de Recaudo deben permitir la actualización, modificación y creación de nuevas Estructuras Tarifarias con forme a lo que esté disponible en el mercado de modo que se puedan atender dinámicamente los requerimientos que establezca TRANSCARIBE S.A. para el sistema durante toda la vigencia de la Concesión. Estas modificaciones debe ser posible implementarlas automáticamente a través de configuración de parámetros en el sistema central y ser implementados automáticamente en todos los validadores remotamente, sin intervención humana.
- b) Las Tarjetas inteligentes sin contacto adoptadas por el Concesionario de Recaudo como medio de pago del sistema deben necesariamente soportar las Estructuras Tarifarias básicas definidas en este Anexo Técnico, las cuales serán exigibles desde el primer momento en que se inicie la operación de la Concesión.

### 2.4 Funciones y Mecanismos de Seguridad

- a) La transmisión de datos entre los Equipos de Recaudo localizados a Bordo de los Buses, Puntos de Venta Externos, Estaciones o Portales y el Computador Central debe ser transmitida debidamente cifrada y provista de mecanismos tales como firmas electrónicas o firmas digitales que la protejan contra repudiación indebida y/o intervención y alteración por parte de terceros, incluyendo la asignación de números consecutivos que identifiquen unívocamente cada transacción y debe contar con mecanismos de verificación de integridad de la información de cada registro transmitido y recibido. Este procedimiento no obstante no debe bloquear el acceso a la información a TRANSCARIBE S.A. ni a sus Auditores. Para ello el Concesionario debe suministrar los mecanismos o herramientas que permitan analizar los datos requeridos por la auditoria

en los segmentos del sistema en que la información viaje cifrada o protegida. La transmisión de los archivos deberá ser automática con software que identifique a través de alarmas cuando no sean transmitidos debidamente.

- b) El sistema de Recaudo utilizado por el Concesionario de Recaudo debe estar construido sobre una arquitectura jerárquica basada en autenticación de dispositivos y medios de pago realizada con tecnología de módulos SAM, en el formato ID-0, que garantice la debida autenticación y validación de cada uno de los elementos del sistema, tales como los computadores centrales, los equipos de inicialización de tarjetas, los computadores de estación, los validadores de medio de pago y los terminales de recarga y venta de medios de pago. El proveedor debe mencionar por lo menos dos implementaciones con seguridad basada en SAM en el formato ID-0.
- c) El sistema de recaudo debe ser capaz de identificar automáticamente los intentos de generación de transacciones fraudulentas y debe reportar dichos eventos al administrador. El sistema debe adicionalmente incluir en listas negras los dispositivos o Tarjetas que hayan intentado generar o hayan generado transacciones fraudulentas. Las listas negras deben poder manejar hasta un 50% de los medios de pago emitidos, sin comprometer los tiempos de respuesta de las transacciones de validación.
- d) Todas las transacciones entre los equipos que hacen parte del sistema de recaudo deben ser autenticadas a través de SAM.
- e) Todas las transacciones de venta generadas en las estaciones del sistema deben procesarse en línea y en tiempo real.
- f) El Concesionario de Recaudo será responsable por reintegrar al sistema TRANSCARIBE el valor correspondiente a la totalidad de las transacciones fraudulentas que se generen o acepten en el sistema.

#### 2.5 Variación de Tipología de los Equipos que Integran la Plataforma Tecnológica propuesta por el Concesionario de Recaudo

El Concesionario de Recaudo no podrá modificar la tipología de los equipos de recaudo especificados en el Plan de Implementación incluido en su propuesta sin la aprobación previa de TRANSCARIBE S.A.

TRANSCARIBE S.A. aprobará una nueva tipología siempre y cuando el Concesionario de Recaudo demuestre que los nuevos equipos cumplen con especificaciones iguales o superiores a las establecidas en su Plan de Implementación, que aumentan la eficiencia y eficacia del sistema inicialmente propuesto, y/o que hacen más fácil el uso del sistema para los pasajeros y a los operadores de Buses del Sistema. Las pruebas que se realicen para comprobar la equivalencia o superioridad de las especificaciones serán a costo de tiempo y dinero del Concesionario de Recaudo. En todo caso, el Concesionario de Recaudo mantiene a su costo y cargo la responsabilidad total por la adecuación de su diseño y la respectiva implementación de la plataforma tecnológica, de forma que éstos atiendan integralmente y durante toda la vigencia de la Concesión los requerimientos y niveles de servicio establecidos en el contrato.

#### 2.6 Materiales de los equipos

Los equipos de recaudo, validadores, torniquetes, equipos de recarga de tarjetas inteligentes sin contacto, paneles digitales informativos, el suministro para el puesto de control de flota y todos los demás equipos involucrados para el cumplimiento del objeto contractual, deben tener en



cuenta para su diseño, fabricación y montaje y además el respectivo mantenimiento de los mismos, para operar siempre en condiciones funcionales exigidas dentro del presente pliego, las condiciones medioambientales de la ciudad de Cartagena. Como es el caso de:

- a) Condiciones de salinidad por estar la ciudad situada a nivel del mar
- b) Humedad relativa
- c) Temperatura ambiente

Todos los equipos deben de ser de materiales resistentes a los ataques de los agentes marinos, así como el vandalismo, si es el caso.

### 3. ARQUITECTURA Y SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE RECAUDO

La solución tecnológica que el Concesionario de Recaudo implemente debe operar como una plataforma modular, integrada y cooperativa. Los diversos subsistemas de la plataforma tecnológica del Concesionario de Recaudo deben atender la totalidad de los requerimientos de enrutamiento, procesamiento, almacenamiento y autorización de la totalidad de las transacciones generadas en el Sistema de Recaudo y Control. La plataforma tecnológica del Concesionario de Recaudo operará concentrada en dos (2) centros de cómputo. Uno localizado en las instalaciones del Concesionario de Recaudo y otro localizado donde TRANSCARIBE S.A. lo determine.

El centro de cómputo destinado a TRANSCARIBE S.A. operará en modo espejo vía fibra óptica almacenando la totalidad de las informaciones y registros generados en tiempo real por el sistema.

#### 3.1 La Administración de las Transacciones

- a) La plataforma tecnológica del Concesionario de Recaudo administrará la totalidad de las transacciones generadas en el sistema de recaudo y permitirá a los administradores realizar las consultas y reportes necesarios mediante interfaces gráficas (GUI).
- b) El Concesionario de Recaudo suministrará dos terminales remotos del sistema de recaudo, los cuales serán instalados en las oficinas de TRANSCARIBE S.A., Desde estos terminales TRANSCARIBE S.A. podrá consultar la totalidad de la información y solicitar cualquiera de los reportes del sistema en modo de lectura (*read-only*). El Concesionario de Recaudo debe dimensionar su sistema central de forma tal que dichas consultas realizadas por TRANSCARIBE S.A. no afecten el desempeño del sistema de recaudo de Concesionario de Recaudo.
- c) La plataforma debe ser basada en WEB de 3 capas, con interfaces XML, basada en el concepto de sistemas abiertos e interoperabilidad.
- d) La plataforma debe ser capaz de autenticar y manejar todas las transacciones en el sistema, incluyendo generación de créditos, ventas a crédito y cargas en las tarjetas

#### 3.2 La Generación de Reportes de Actividad

Deberá contar con la infraestructura para generar los reportes en tiempo real o basados en unidades de horas, minutos y también diarios, semanales, mensuales y anuales de las recaudaciones, las ventas, el tráfico, las alarmas técnicas, los datos relacionados con la seguridad, el fraude y los intentos de fraude y toda y cualquier inconsistencia que sea detectada en el sistema. Estos reportes serán presentados cuando Transcaribe a si lo disponga

Adicionalmente a los reportes listados en este Anexo técnico, el Concesionario de Recaudo debe implementar a su costo durante la vigencia del contrato los reportes de actividad "ad-hoc" relacionados con la información contenida en la base de datos del sistema que le solicite TRANSCARIBE S.A.

### 3.3 La Generación de Datos Estadísticos

Generación de datos estadísticos: El Concesionario de Recaudo debe producir reportes de todas las transacciones generadas por las Tarjetas utilizadas como medio de acceso al Sistema TRANSCARIBE, por ejemplo, los flujos y patrones de comportamiento de los Usuarios y de los Equipos de Recaudo, el historial de los usos de los Equipos de Recaudo, las alarmas técnicas, la frecuencia y localización de errores, entre otros indicadores.

Adicionalmente a los reportes listados en este Anexo técnico, el Concesionario de Recaudo debe implementar a su costo durante la vigencia del contrato los reportes estadísticos "ad-hoc" relacionados con la base de datos del sistema que le solicite TRANSCARIBE S.A.

El proveedor debe presentar con su propuesta una lista detallada de reportes estadísticos del sistema y una descripción de las pantallas del mismo, con el fin de demostrar que este ha sido implementado y está funcionando en otro proyecto

### 3.4 La Conciliación de Transacciones

Conciliación de transacciones: El Concesionario de Recaudo, después de recolectar, en línea y en tiempo real, los datos de todas las transacciones en los Servidores de Procesamiento Central, debe calcular el ingreso diario total y los respectivos subtotales a ser distribuidos a cada uno de los concesionarios y a TRANSCARIBE en su calidad de Gestor, el cual será enviado a TRANSCARIBE S.A. dentro de los plazos establecidos en los Niveles de Servicio.

El Concesionario de Recaudo debe dimensionar los Servidores de Procesamiento Central de forma tal que permitan a TRANSCARIBE S.A., o a quien éste determine, recibir la conciliación del recaudo durante la vigencia de la concesión dentro de los plazos establecidos en los Niveles de Servicio, sin que estos plazos se vean afectados por la ejecución de otras aplicaciones o procedimientos que determine TRANSCARIBE S.A.

### 3.5 Recarga del Crédito

- a) Los Equipos de Recarga en los Puntos de Venta deben poderse comunicar automáticamente con el Servidor de Procesamiento Central del Concesionario de Recaudo para autorizar nuevos cupos maestros de recarga de Tarjetas. Cada Punto de Venta debe tener asignado un cupo maestro de recarga autorizado en el Servidor de Procesamiento Central del Concesionario de Recaudo. La validación y reactivación de los cupos maestros de recarga asignados a cada Punto de Venta debe estar basada en un sistema de certificación y validación jerárquico soportado con módulos SAM implementados sobre formato ID-0, que deben operar en tiempo real con SAMs implementados en el sistema central y en todos los equipos con autorización para realizar una venta o recarga de tarjetas,
- b) Los Equipos de Recarga en los Puntos de Venta externa deben poder trabajar en modo off-line hasta agotar el cupo de venta inicialmente autorizado. Durante la operación off-line los Equipos de Recarga deben almacenar la totalidad de las transacciones

ejecutadas y deben transmitirlos al sistema Central al momento de restablecer la conexión on-line.

### 3.6 Definición de las Condiciones Mínimas para el Sistema de Seguridad

- a) El sistema de seguridad debe permitir la administración de las llaves de seguridad del Sistema de Recaudo y de las aplicaciones que lo componen, y de los mecanismos de autenticación de las transacciones con base en un sistema jerárquico soportado con módulos SAM implementados sobre formato ID-0.
- b) Además, el sistema debe verificar la autenticidad de los Equipos de Recaudo y de cada una de las transacciones y respectivos datos que éstos transmiten remotamente, con base en un sistema jerárquico soportado con módulos SAM implementados sobre formato ID-0.

#### 3.6.1 Detección de Fraude del Sistema

El sistema de seguridad debe controlar el intento de fraude en Tarjetas verificando con el mecanismo que el concesionario disponga que el número de validaciones realizadas a la fecha de corte no exceda el número de recargas o ventas realizadas a la misma fecha. Las inconsistencias inicialmente encontradas serán cargadas en una lista interna de trabajo denominada "Lista Gris", a partir de la cual el Concesionario realizará el análisis individual manual y/o estadístico de cada inconsistencia.

- a) En el caso de concluirse que existen efectivamente inconsistencias en el uso de una tarjeta, el Concesionario de Recaudo debe incluirlas en la "Lista Negra" del sistema de recaudo, y difundirlas diariamente a los validadores y puntos de venta para que su uso quede automáticamente inhabilitado.
- b) En particular el Concesionario de Recaudo debe realizar una conciliación diaria para cada número de serie de tarjeta autorizada como medio de pago válido en el sistema, para verificar que el total de validaciones realizadas a la fecha no exceda el total de cargas o derechos de viaje autorizados, tanto por número de viajes autorizados, periodo de viaje permitido o valor precargado en el medio de pago.
- c) Aquellas tarjetas incluidas en la Lista Negra que intenten transaccionar en los validadores o Puntos de Venta deben ser automáticamente marcadas como permanentemente bloqueadas. Esto con el fin de permitir retirarlas de la Lista Negra porque han quedado permanentemente inhabilitadas. Para estos efectos los validadores y Puntos de Venta deben generar un registro de la transacción de bloqueo realizada sobre cada tarjeta.
- d) El concesionario de recaudo debe disponer de una plataforma automática de monitoreo con alarmas que comuniquen cualquier inconsistencia ocurrida en la operación

#### 3.6.2 Listas de Tarjetas Inhabilitadas

Adicionalmente a las tarjetas que presenten inconsistencias de uso en sus transacciones, el sistema de seguridad debe almacenar los registros de todas las Tarjetas reportadas como perdidas o robadas y transmitirlos como mínimo diariamente a los Equipos de Recaudo de las Estaciones, Portales y Puntos de Venta Externos.

### 3.7 Subsistema de Control de Inventario y Medios de Pago del Sistema

El Concesionario debe implantar un sistema de control de inventario de los medios de pago del sistema TRANSCARIBE que permita tener un control centralizado e integral de la totalidad de los medios de pago del sistema.

El Sistema de Control de Inventario de tarjetas utilizadas como medio de acceso al sistema debe permitir al Concesionario identificar:

- a) Cada uno de los lotes recibidos de los proveedores de medio de pago del sistema, identificando el número eléctrico correspondiente al chip (CSN) y el respectivo número de plástico o de control externo de inventario, especificando fecha y hora del evento.
- b) Cada uno de las tarjetas inicializadas y/o aptas para ser distribuidas, especificando fecha y hora del evento.
- c) Cada una de las tarjetas emitidas y aptas para ser utilizadas en el sistema, especificando fecha y hora del evento.
- d) Cada una de las tarjetas que se encuentren en Lista Gris, Lista Negra, bloqueadas, retiradas de circulación, pérdidas o extraviadas.
- e) Otros estados que defina el Concesionario para las tarjetas utilizadas como medio de acceso al sistema TRANSCARIBE.

El Concesionario debe entregar a TRANSCARIBE S.A. dos estaciones de trabajo localizadas en las instalaciones de TRANSCARIBE, destinadas a permitirle, en su calidad de Gestor del Sistema, realizar consultas y análisis sobre el estado de cada una de las tarjetas utilizadas como medio de acceso al sistema TRANSCARIBE S.A.

### 3.8 Capacidad de Procesamiento y Almacenamiento

- a) El centro de computo del Concesionario de Recaudo y el equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario deben estar montados con tecnología de punta y debidamente dimensionados para atender procesos de misión crítica.
- b) La capacidad en disco, memoria y velocidad de procesamiento del centro de cómputo del Concesionario de Recaudo y el equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario debe ser suficiente para manejar en línea como mínimo dos años de operaciones y almacenar adicionalmente en disco para consultas históricas en modo batch 3 años adicionales. Adicionalmente el Concesionario de Recaudo debe mantener en archivos de respaldo internos y externos la totalidad de la información generada por el sistema durante toda la vigencia de la concesión y debe contar con un procedimiento perfectamente documentado y ejercitado para volver accesible la información que no está en línea en el momento que esto sea requerido por TRANSCARIBE S.A. sin que ello represente un trastorno en las actividades diarias de la operación del sistema.
- c) El equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario debe estar dimensionado para permitir a TRANSCARIBE S.A. realizar cualquier tipo de consultas, búsquedas, totalizados y procesamiento estadístico de los datos almacenados en el sistema espejo, sin que esto interfiriera en el proceso de

llegada y almacenamiento de la información en tiempo real, enviada desde el centro de computo principal del Concesionario de Recaudo al centro de cómputo espejo.

- d) La arquitectura de hardware utilizada para el centro de computo del Concesionario y equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario debe permitir la expansión progresiva y escalabilidad de la capacidad de procesamiento del sistema de modo que el Concesionario de Recaudo pueda ampliarla a su costo en el momento que se requiera para atender los requerimientos operativos del sistema, sin necesidad de tener que sustituir o cambiar los equipos inicialmente instalados.
- e) El centro de computo del Concesionario de Recaudo y el equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario deben estar dotados de mecanismos de generación de copias de respaldo que permitan guardar en medio externo la totalidad de la información generada por el sistema durante la vigencia total de la concesión.
- f) El centro de computo del Concesionario de Recaudo y el equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario deben contar con equipos de soporte ininterrumpido de energía (UPS) para 60 minutos y una planta de energía que permita operarlos de forma continua durante un mínimo de 24 horas adicionales sin interrupción del servicio.
- g) El centro de computo del Concesionario de Recaudo y el equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario deben ser montados sobre piso falso con las especificaciones que determine la evaluación técnica que realice el Concesionario de Recaudo y cumpliendo siempre con las normas y estándares establecidos para la construcción y operación segura de centros de cómputo.
- h) El centro de computo del Concesionario de Recaudo y el equipo espejo para el sistema de recaudo suministrado a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario deben ser dotados de sistemas de aire acondicionado y monitoreo y protección contra incendio de acuerdo con las especificaciones operativas que establezca el fabricante de los equipos seleccionados por el Concesionario de Recaudo.

### 3.9 Envío de Mensajes desde y hacia el Centro de Control de Flota

El Sistema de Recaudo, cuando detecte una demanda que supere los parámetros indicados por TRANSCARIBE S.A. Por hora, por día, por tipo de día de la semana, por Estación, y por Terminal, debe enviar un mensaje electrónico automático al Centro de Control de Flota para tomar las medidas del caso en relación con el Control de Flota.

### 3.10 Condiciones Minimas para el Taller de Mantenimiento

El Concesionario debe implementar un taller de mantenimiento dedicado exclusivamente al soporte técnico del Sistema TRANSCARIBE S.A.

El Taller de Mantenimiento debe tener un Computador de Mantenimiento que tendrá las siguientes características generales:

- a) El Computador de Mantenimiento debe estar instalado en el Taller de Mantenimiento dentro de la planta física del Concesionario y debe emitir los reportes para la administración de la totalidad de los Equipos a cargo del Concesionario.

- b) Los Computadores de Estación recogerán información sobre las fallas de los equipos por el monitoreo, recogen y envían al computador de mantenimiento.
- c) El Computador de Mantenimiento debe identificar los Equipos a cargo del Concesionario que requieran mantenimiento automáticamente y sin intervención humana.
- d) El Computador de Mantenimiento. Estará conformado por un computador con capacidad de procesamiento, memoria y disco duro suficiente para almacenar todas las transacciones de mantenimiento durante el término de la Concesión.
- e) El Computador de Mantenimiento debe tener información de la historia de mantenimiento de cada uno de los Equipos a cargo del Concesionario, y sus respectivos subsistemas, módulos o tarjetas que los componen, incluyendo los reemplazos realizados, todos ellos identificados a través del respectivo número de serie.
- f) El Computador de mantenimiento debe adicionalmente manejar la información de mantenimiento preventivo y correctivo realizado al sistema de Control y Gestión de Flota, al sistema de comunicaciones por fibra óptica, al sistema de radiocomunicaciones inalámbricas, al sistema de información al usuario y a los demás componentes dispositivos y subsistemas que integren la plataforma tecnológica implementada por el Concesionario para la Concesión.
- g) TRANSCARIBE S.A. podrá auditar la información referente a las actividades descritas en este numeral directamente o a través de quien TRANSCARIBE S.A. determine.

### 3.11 Acometidas de redes Para Los Equipos Sistema De Recaudo y Control De La Operación.

El CONCESIONARIO deberá diseñar y realizar, bajo su costo y riesgo, las adecuaciones necesarias para realizar las acometidas de las redes eléctricas, de voz y datos para los centros de computo de recaudos y control de la operación, estaciones, portales y en general cualquier área requerida para la concesión, en la que sea necesario, para el correcto funcionamiento de los equipos a instalar.

## 4. **DEFINICIÓN GENERAL, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LAS ESTACIONES, PORTALES Y AUTOBUSES TRONCALES, ALIMENTADORES Y AUXILIARES.**

Para las especificaciones técnicas de los equipos, se busca que cumpla ante todo la funcionalidad y que técnicamente sea eficiente, ajustados al cumplimiento de los niveles de servicio indicados, los valores de dichas especificaciones son los mínimos requeridos en el sistema, el oferente, puede presentar sus equipos dentro de condiciones de cumplimiento de las funcionalidades, en iguales o mejores condiciones a las relacionadas en los siguientes puntos.

### 4.1 Descripción de las Condiciones para las Barreras de Control de Acceso y Modos de Operación de éstas.

#### 4.1.1 Características Generales de las Barreras de Control de Acceso en Estaciones y Portales

- a) El diseño debe ser para uso pesado en sistemas para el acceso masivo de personas, resistente a la abrasión, polvo, vibración y a las condiciones ambientales de operación definidas en el presente Anexo.
- b) La carcasa debe ser en acero inoxidable AISI 304 de 1.5 mm de espesor mínimo, lijado longitudinalmente en la cara exterior.
- c) Las Barreras de Control de Acceso deben tener tres (3) brazos (torniquete), y estar fabricadas en acero inoxidable AISI 304 con diámetro mínimo de 35 mm. y puntas redondeadas con radio mínimo de 18 mm.
- d) El Mecanismo debe estar provisto de rodamientos resistente a la tracción y torsión.
- e) Se permitirán que el Concesionario de Recaudo presente como opción adicional a lo requerido en este Anexo otros tipos de mecanismos para las barreras de control de acceso, sujeto a la aprobación por parte de TRANSCARIBE S.A. siempre y cuando esta opción presente características operativas y funcionales superiores a los dispositivos descritos en este anexo.
- Se debe garantizar la rigidez del equipo mediante la utilización de una estructura principal y un adecuado sistema de fijación de los elementos o módulos diferentes a la estructura principal.
- f) La carcasa debe tener las condiciones de resistencia, impermeabilidad y aislamiento necesarias para proteger adecuadamente la electrónica y todos los componentes interiores de la Barrera de Control de Acceso.
- g) La carcasa debe tener un diseño modular que permita el reemplazo rápido de un módulo en caso de daños, golpes, etc. sin que sea necesario reemplazar todo el mueble. Igualmente el diseño debe contemplar puertas para el acceso fácil en caso de reparación, sustitución o mantenimiento de los elementos que componen la Barrera de Control de Acceso. El MTR máximo debe ser 15 minutos.
- h) Las Barreras de Control de Acceso deben presentar un diseño ergonómico, libre de filos, aristas, partes cortopunzantes o cualquier otro elemento que pueda causar daño a los Usuarios.
- i) Los filos y esquinas deben ser redondeados con un radio de doblez mínimo que garantice seguridad para el usuario.
- j) Las bisagras y cerraduras para las puertas deben estar disimuladas o escondidas. Todas las puertas deben abrir fácilmente con una sola llave maestra y tener un sistema de monitoreo y traba de las puertas en caso de una apertura no autorizada .
- k) Productividad: El torniquete destinado a las Estaciones y Portales debe tener la capacidad para manejar un flujo mínimo de 35 Usuarios por minuto.
- l) Los torniquetes deben estar provisto del mecanismo que permita la bidireccionalidad.
- m) El mecanismo de rotación debe permitir el retorno a la posición de descanso automáticamente.
- n) TRANSCARIBE S.A. se reserva el derecho de participar en el diseño y definición final del equipo y sus acabados.
- o) Dimensiones y características físicas de las Barreras de Control de Acceso de las Estaciones y Portales para usuarios no discapacitados:

- Longitud maxima: 1200 mm
- Ancho del cofre: Máximo 300 mm
- Ancho total del equipo: 800 mm
- Alto del cofre máximo: 1000 mm
- Alto de la barra (torniquete): Entre 750 mm y 850 mm
- Temperatura de funcionamiento: Entre 0° C y 55° C
- Humedad: 15% al 98% sin condensación
- Índice de protección (polvo y líquido): IP 42
- Los equipos para no discapacitados deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.

p) Para Torniquetes de salida, si no tuviere validador, esto debe contar el giro y transmitir automáticamente, la información al computador de la estación.

q) Todos los torniquetes deben tener contador digital con 8 dígitos en la entrada y salida.

r) Todos los torniquetes deben tener pictogramas orientativos de alta luminosidad en la columna externa del gabinete.

s) Sensor de Giro Inductivos Blindados;

t) Mecanismo provisto de amortiguador lineal de impactos

u) Brazo Colapsables en caso de emergencia el torniquete;

v) Las barreras de control de acceso deben estar provistas de un Indicador acústico tipo buzzer de alta sonoridad programable que orientarán al usuario sobre el resultado de la validación de su medio de pago.

w) MTTR: 15 Minutos y MTBF: Mayor de un 1Millón de ciclos.

x) Los estados operacionales de los equipos deben seguir los siguientes comportamientos:

#### 4.1.2 Características Generales de las Barreras de Control de Acceso para Discapacitados.

a) Las puertas para el acceso de personas discapacitadas y personal de servicio en Portales y Estaciones deben seguir las mismas características del torniquete y estar integradas a un Equipo de Validación de Tarjetas en el sentido de entrada y de salida de la Barrera de Control de Acceso. La puerta para discapacitados debe permanecer bloqueada todo el tiempo y la única manera para liberarla será utilizando una Tarjeta de Discapacitados que posea saldo suficiente para descontar la tarifa aplicable o una Tarjeta de Funcionario que presente derecho de acceso libre al sistema y debe contar con un mecanismo para la salida de discapacitados y personal de servicio (quienes solamente podrán acceder al Sistema TRANSCARIBE por esta puerta), previa validación de una Tarjeta de Funcionario o de Discapacitados.



b) La disposición de la puerta para discapacitados dependerá del diseño arquitectónico del Sistema TRANSCARIBE.

c) Dimensiones y características físicas de las Barreras de Control de Acceso de las Estaciones y Portales para usuarios discapacitados:

- Longitud máxima: 1200 mm
- Ancho del cofre: Máximo 385 mm
- Ancho libre puerta para discapacitados: 875 mm
- Alto del cofre: máximo 900 mm
- Alto de la barra ( portón): Entre 750 mm y 850 mm
- Altura al punto medio de la antena del lector para la puerta de discapacitados: 700 mm
- Temperatura de funcionamiento: Entre 0° C y 55° C
- Humedad: 15% al 98% sin condensación
- Índice de protección (polvo y líquido): IP 42
- Los equipos para discapacitados deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.

d) Todas las barreras para discapacitados deben tener pictogramas orientativos de alta luminosidad en la columna externa del gabinete.

e) El diseño debe ser para uso pesado en sistemas para el acceso masivo de personas, resistente a la abrasión, polvo, vibración y a las condiciones ambientales de operación definidas en el presente Anexo.

f) La carcasa debe ser en acero inoxidable AISI 304 de 1.5 mm de espesor mínimo, lijado longitudinalmente en la cara exterior.

g) El Mecanismo debe tener rodamientos resistentes a la tracción y torsión.

h) Se permitirán que el Concesionario de Recaudo presente como opción adicional a lo requerido en este Anexo otros tipos de mecanismos para las barreras de control de acceso, sujeto a la aprobación por parte de TRANSCARIBE S.A. siempre y cuando esta opción presente características operativas y funcionales superiores a los dispositivos descritos en este anexo.

i) Se debe garantizar la rigidez del equipo mediante la utilización de una estructura principal y un adecuado sistema de fijación de los elementos o módulos diferentes a la estructura principal.

j) La carcasa debe tener las condiciones de resistencia, impermeabilidad y aislamiento necesarias para proteger adecuadamente la electrónica y todos los componentes interiores de la Barrera de Control de Acceso.

k) La carcasa debe tener un diseño modular que permita el reemplazo rápido de un módulo en caso de daños, golpes, etc. sin que sea necesario reemplazar todo el mueble. Igualmente el

diseño debe contemplar puertas para el acceso fácil en caso de reparación, sustitución o mantenimiento de los elementos que componen la Barrera de Control de Acceso.

l) Las Barreras de Control de Acceso deben presentar un diseño ergonómico, libre de filos, aristas, partes cortopunzantes o cualquier otro elemento que pueda causar daño a los Usuarios.

m) Los filos y esquinas deben ser redondeados con un radio de doblez mínimo que garantice seguridad para el usuario.

n) Las bisagras y cerraduras para las puertas deben estar disimuladas o escondidas. Todas las puertas deben abrir fácilmente con una sola llave maestra y tener un sistema de monitoreo y traba de las puertas en caso de una apertura no autorizada).

o) TRANSCARIBE S.A. se reserva el derecho de participar en el diseño y definición final del equipo y sus acabados.

p) Todas las barreras deben tener contador digital con 8 dígitos en la entrada y salida.

q) Todos los torniquetes deben tener pictogramas orientativos de alta luminosidad en la columna externa del gabinete.

aa) Sensor Inductivos Blindados.

bb) Mecanismo provisto de amortiguador lineal de impactos.

cc) Las barreras de control de acceso deben estar provistas de un Indicador acústico tipo buzzer de alta sonoridad programable que orientarán al usuario sobre el resultado de la validación de su medio de pago.

dd) MTTR: 15 Minutos.

ee) MTBF: Mayor de un 1Millón ciclos.

#### 4.1.3 Características Generales de las Barreras de Control de Acceso a Bordo de los Buses Alimentadores y Auxiliares.

a) Dimensiones y características físicas de las Barreras de Control de Acceso de los Autobuses Alimentadores:

- Ancho total del equipo: Entre 590 mm y 760 mm
- Alto: Entre 900 mm y 1045 mm
- Estas dimensiones deben ajustarse si necesario al espacio de los Autobuses Alimentadores manteniendo al mismo tiempo su ergonomía.
- Temperatura de funcionamiento: Entre 10° C y 55° C
- Humedad: 15% al 98% sin condensación
- Índice de protección (polvo y líquido): IP 53
- Los equipos a bordo de los autobuses alimentadores deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- Equipo de Acero inoxidable resistente a choques, vibraciones y elementos ácidos;

- b) Productividad: El torniquete destinado a los autobuses alimentadores debe tener la capacidad para manejar un flujo mínimo de 25 Usuarios por minuto con validación.
- c) Todas las barreras de control de acceso instaladas a borde los autobuses deben incorporar un contador mecánico con un mínimo de 5 dígitos no reversible, visible desde el exterior del mueble, que permita conciliar los giros del torniquete con las validaciones realizadas por el validador.
- d) Los torniquetes para autobuses deben ser modelo de tres brazos. y deben tener sus cantos y aristas redondeadas y brazos en acero inoxidable AISI 304.
- e) Los torniquetes deben poder operar en modo unidireccional o bidireccional.
- f) El mecanismo de rotación debe retornar a su posición de descanso automáticamente
- g) El mecanismo debe ser lo más silencioso posible durante la rotación
- h) Deben tener lacres o sellos de seguridad con números de control, evitando que una persona no autorizada accese la parte interna de los equipos.
- i) Los equipos debe tener sellos para evitar la entrada de agua, polvo o cualquier otra cosa que pueda afectar las partes internas del equipo.

#### 4.2 Determinación de las Condiciones Mínimas y Funcionalidad para los Equipos de Carga, de Tarjetas y Consulta de Saldo (Componentes y sus Funciones Básicas).

##### 4.2.1 Terminal de Consulta de Saldo

El Terminal de Consulta de Saldo es el Equipo de Recaudo que se encuentra en las Estaciones y Portales para darle información al Usuario sobre el saldo y vigencia de la Tarjeta de acuerdo con las Estructuras Tarifarias vigentes, y sobre las últimas transacciones realizadas de la última venta y última entrada.

##### 4.2.1.1 Características Generales del Terminal de Consulta de Saldo

- a) Lector de Tarjetas: ISO 14443 Tipo A y B
- b) El Terminal de Consulta de Saldo debe estar localizado en las Estaciones y Portales del sistema, de tal manera que se pueda informar al Usuario sobre las últimas dos (2) transacciones realizadas, el saldo y vigencia de la Tarjeta de acuerdo con las estructuras tarifarias vigentes.
- c) El Terminal de Consulta de Saldo debe tener una pantalla alfanumérica con tecnología LCD retroiluminada que permita al Usuario leer con facilidad la información almacenada en la Tarjeta.
- d) Cualquier cambio que requiera TRANSCARIBE S.A. en el conjunto de mensajes para darle una mejor información al Usuario debe ser atendido y costado por el Concesionario de Recaudo.

- e) La pantalla debe estar protegida o estar hecha de un material transparente antivandálico, resistente a los rayones, polvo, agua, abrasión, grafiti y demás agentes dañinos presentados durante la operación del Sistema de Recaudo.
- f) Los terminales de consulta de saldo deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- g) Deben tener un mínimo de memoria de 32 MB.
- h) Para cumplir con el modelo de plataforma abierta el sistema operacional de las terminales debe ser un estándar de mercado.
- i) Las terminales deben contar con una batería interna con una vida útil de por lo menos 5 años y soportar por lo menos dos SAMs en el formato ID-0.
- j) Las terminales deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

<b>Voltaje</b>	9 to 36 VDC
<b>Temperatura</b>	Operation: 0C a 55°C Storage: 0°C a 70°C
<b>MTBF</b>	30.000h
<b>MTTR</b>	< 20 min.
<b>Housing</b>	IP54

#### 4.2.2 Equipos de Venta y Recarga de Tarjetas.

Son los Equipos de Recaudo que serán atendidos por el Concesionario de Recaudo para realizar la venta y recarga de las Tarjetas en las Estaciones, Portales y Puntos de Venta Externos.

##### 4.2.2.1 Características Generales de los Equipos de Venta y Recarga de Tarjetas.

- a) **Tipos de Equipos de Recarga:** Los Equipos de Recarga podrán ser i) Asistidos con intervención humana, que será de obligatorio cumplimiento en los Punto de Venta en Estaciones y Portales y ii) a criterio del Concesionario de Recaudo en los Puntos de Venta Externos, de acuerdo con lo establecido en el Anexo de Niveles de Servicio del Sistema TRANSCARIBE, La red externa de recarga y su localización así como los convenios de distribución de TISC es el resultado de un estudio que debe realizar el Concesionario de Recaudo a su costo y riesgo propio, quien podrá ajustarlo según lo requiera la operación del sistema y previo acuerdo con TRANSCARIBE S.A. Sin perjuicio de lo anterior, durante el primer (1) Semestre de operación completa del Sistema TRANSCARIBE, la totalidad de los Puntos de Venta Externos deben contar con asistencia humana para realizar la recarga de Tarjetas y familiarizar e instruir a los Usuarios del sistema en el uso de estos puntos.
- b) **Recarga de Tarjetas:** La recarga de tarjetas del sistema además de las condiciones técnicas establecidas como referencia indicadas en los presentes pliegos, deben ser de amplia respuesta comercial en su uso, durabilidad y por lo tanto, facilitar el acceso de la población. En este sentido las recargas de las mismas. Es necesario que el concesionario, en los puntos de recarga, permitan que esta pueda hacerse mediante operaciones comerciales. El Usuario podrá así recargar en los Equipos de Recarga el monto deseado en su Tarjeta pagando en efectivo, además de las formas de pago que establezca el Concesionario. Estos Equipos de Recarga deben permitir la venta/recarga de las Tarjetas, aún si no cuentan con comunicación con los Servidores de Procesamiento

Central, hasta un límite de crédito (viaje crédito) y número de transacciones predeterminada La información necesaria como la tabla de tarifas, lista de tarjetas inhabilitadas, etc., debe ser descargado al menos una vez al día desde los Servidores de Procesamiento Central del Concesionario de Recaudo a cada Equipo de Recarga, lo cual reforzará la seguridad de operación del Sistema de Recaudo y le dará mayor flexibilidad. En caso de falla de comunicaciones con los Servidores de Procesamiento Central, el Equipo de Recarga debe tener la capacidad para almacenar la totalidad de las transacciones realizadas y enviarlas automáticamente una vez se restablezca la comunicación con los Servidores de Procesamiento Central.

Servicios prestados en los puntos de recarga a los Usuarios con Tarjeta Recargable:

- Cargar la Estructura Tarifaria vigente
  - Permitir el pago en efectivo para carga de la tarjeta
  - La solución adoptada incluye el registro de las transacciones en el sistema y la tarjeta lleva el saldo pudiendo ser verificado en el dispositivo de consulta de saldo en cada estación.
  - Permitir la visualización del saldo
- c) **Mecanismos de autenticación de Tarjetas:** Los Puntos de Venta deben tener mecanismos de autenticación de Tarjetas basados en módulos SAM con formato ID-0 que impidan la realización de transacciones con Tarjetas inválidas. Se debe disponer de dos (2) ranuras (Slots) para módulo SAM, uno para el sistema y otro para crecimiento y manejo de otras aplicaciones.
- d) **Almacenamiento de la información:** El Equipo de Recarga de Tarjetas debe enviar en línea y en tiempo real todas al Servidor de Procesamiento Central en caso de encontrarse en una Estación o Terminal. En caso de encontrarse en los Puntos de Venta Externos, el Equipo de Recarga debe enviar las transacciones realizadas con la regularidad establecida en los Niveles de Servicio a los Servidores de Procesamiento Central. En caso de pérdida de comunicación deben ser capaces de acumular las transacciones realizadas por un periodo de al menos 15 días seguidos de operación. Al restablecerse la comunicación con el Computador de Estación y en caso de encontrarse en una Estación o Terminal, deben reiniciar automáticamente la comunicación en línea y tiempo real y descargar la totalidad de las transacciones que fueron almacenadas durante el tiempo de pérdida de comunicaciones con el Computador de Estación.
- e) **Listas de Tarjetas inhabilitadas:** El Concesionario de Recaudo debe almacenar las listas de Tarjetas de Usuario y de Funcionario inhabilitadas y deben actualizarlas automáticamente en los Equipos de Recarga según lo establecido en los Niveles de Servicio.
- f) **Función de cierre:** Al finalizar el turno, el operador debe realizar una función de cierre y conciliación de turno y debe poder realizar un arqueo de caja contra las transacciones recibidas, certificada por una tarjeta sin contacto. Para esto, el equipo debe solicitar en primera instancia al operador que informe el valor que posee en efectivo y sólo una vez digitada esta información debe informarle sobre el valor exacto que debe entregar para que el operador proceda a reportar los faltantes o sobrantes de caja del turno bajo su responsabilidad.
- g) **Carga automática de la Estructura Tarifaria:** La información de cambios en la Estructura Tarifaria debe poder ser enviada remota y automáticamente a los Puntos de Venta con suficiente anterioridad a fecha de entrada en vigencia. Para ello, la estructura tarifaria debe contener como uno de los parámetros operativos asociados la fecha de entrada en vigencia de la misma.

#### 4.2.2.2 Características Técnicas de los Puntos de Venta

- a) Los puntos de venta deben estar en capacidad de atender tarjetas ISO 14443 Tipo A & B
- b) Los puntos de venta deben incorporar una pantalla LCD para el operador, una pantalla LED o LCD visible para el usuario y un teclado alfanumérico para los equipos en taquillas.
- c) Puertos de comunicación: El Equipo de Recarga, debe tener puertos de comunicación que le permitan la transferencia de datos en línea y tiempo real y en lotes de datos hacia el Servidor de Procesamiento Central.
- d) Temperatura de operación 0°C a +55°C.
- e) Los equipos de venta y recarga de tarjetas deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- f) Los equipos de venta deben permitir la impresión de los recibos de pago de las recargas de viajes de los Usuarios en Estaciones, Portales y Puntos de Venta Externos.
- g) La impresión de recibos a pasajeros solo es necesaria a petición del cliente. Esta misma impresora debe imprimir los resúmenes de venta por turno.
- h) La información a ser impresa, y los formatos en que se deben imprimir deben ser configurables

#### 4.3 Equipos Adicionales a Bordo de los Autobuses del Sistema TRANSCARIBE.

El presente numeral describe los requerimientos y funcionalidades de los equipos embarcados a bordo de los autobuses alimentadores, auxiliares y autobuses troncales. El Sistema de Recaudo a implementar debe permitir la integración de la estructura tarifaria definida en este Anexo Técnico entre los autobuses alimentadores, auxiliares, troncales, Estaciones o Portales de integración, sin necesidad de integración física en áreas cerradas.

##### 4.3.1 Funcionalidades Básicas de los Equipos Embarcados en los Autobuses Alimentadores y Auxiliares.

###### 4.3.1.1 Validadores del Medio de Pago en los Autobuses Alimentadores y Auxiliares

- a) Dentro de los autobuses alimentadores y auxiliares se debe realizar la validación de las Tarjetas para habilitar el ingreso de los pasajeros verificando que estas poseen los derechos necesarios para permitir el ingreso al sistema.
- b) Esta validación al interior en las redes de transporte diferentes a la ruta troncal, implica tener una solución que le brinde una alta disponibilidad al usuario para adquirir y recargar la Tarjeta, lo cual debe ser logrado a través de una red de venta y carga externa adecuada a la demanda del Sistema de Transporte, con puntos de venta y/o carga estratégicamente localizados próximos a los puntos de embarque de las rutas alimentadoras, auxiliares y troncales.

4.3.1.2 Características Básicas del Hardware de los Equipos Validadores de los Autobuses Alimentadores y Auxiliares:

- a) Display gráfico retroiluminado, con caracteres comprobadamente visibles en las condiciones de operación encontradas a bordo del Bus.
- b) Lector de tarjetas sin contacto que responda a los estándares ISO 14443 A y B.
- c) Capacidad para alojar un mínimo de dos (2) módulos SAM formato ID-0.
- d) Velocidad de transacción típica menor que 350 milisegundos.
- e) Los requerimientos técnicos mínimos son:
  - Display gráfico LCD a color
  - RS232 / RS485 / RS422
  - Capacidad para aceptar tarjetas de memorias removibles
  - 2 entradas y salidas digitales
  - 1 RTC con batería (5 year retention)
- f) Reloj en Tiempo Real (RTC) que se pueda sincronizar con la Unidad Lógica abordo a partir de la hora universal obtenida del sistema GPS.
- g) Rango de tensión capaz de soportar la operación en autobuses con sistema eléctrico de 12 o 24 VDC.
- h) Protección interna contra transientes, picos de tensión y ruidos habitualmente presentes en una instalación eléctrica de los autobuses.
- i) Autonomía suficiente ante cortes de energía para completar las operaciones en curso (respaldo de datos).
- j) Dos indicadores de guiado luminosos de alta visibilidad (rojo y verde)
- k) Indicador acústico tipo buzzer de alta sonoridad programable.
- k) Deben tener mínimo 32 MB. De memoria.
- l) Para cumplir con el modelo de plataforma abierta el sistema operacional de las terminales debe ser un estándar de mercado.
- m) Las terminales deben contar con una batería interna con una vida útil de por lo menos 5 años y soportar por lo menos dos SAMs en el formato ID-0.
- n) Las terminales deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

<b>Voltaje</b>	9 to 36 VDC
<b>Temperatura</b>	Operation: 0°C a +55°C Storage: 0°C a 70°C
<b>MTBF</b>	30.000h
<b>MTTR</b>	< 20 min.
<b>Housing</b>	IP54

- l) Los validadores instalados a bordo deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- m) Gabinete sin bordes cortantes, con bordes con radio de curvatura mayor que 5mm.
- n) Soporte removible con sistema de anti-vibración que permita el fácil reemplazo del validador y su reconexión.
- o) Debe contar con un semáforo con indicadores luminosos de alta visibilidad (rojo y verde) que indiquen al conductor el proceso de validación.
- p) Su sistema operacional debe ser un estándar de mercado como Windows o Linux, Sistemas operacionales propietarios no serán admitidos
- q) No pueden tener switches externos que puedan permitir a los pasajeros o al conductor apagar el equipo durante su operación

#### 4.3.1.3 Funcionalidades del Software de los Validadores para los Autobuses Alimentadores y Auxiliares:

- a) Generación de eventos o transacciones técnicas, económicas y operativas requeridas por el Sistema de Recaudo.
- b) Cancelación del pasaje mediante descuento del viaje, valor o número de unidades equivalentes en las Tarjetas.
- c) Manejo de totales parciales manejados por turno y por cierre de operación.
- d) Capacidad de fragmentar la descarga de datos. Esto implica que el validador pueda transmitir parte de su información sin efectuar un cierre económico.
- e) Capacidad de carga en memoria de todas las líneas en las que puede operar el bus..
- f) Permitir la activación del código de línea en la que operará el autobús para seleccionar automáticamente las tarifas en función de la línea seleccionada.
- g) Manejo de Lista negra de Tarjetas: el sistema central enviará a cada validador la lista de tarjetas que por distintos motivos queden sin permiso de operación.
- h) Manejo de líneas, conductores e inspectores permitidos.
- i) Los validadores deben incorporar el Software necesario para descargar los datos de validación en el sistema central.
- j) Capacidad de identificación y manejo de diferentes niveles de operadores.
  - Conductor: Debe permitir identificar al conductor del autobús que asume el control del mismo para realizar un determinado servicio o recorrido. El conductor registra en el modulo abordaje del sistema de Control y Gestión de Flota el inicio de labor, no en la barrera. Cada vez que se actualiza la ruta en el Módulo a Bordo, éste es el que le envía la información al validador.
  - Asignador de Ruta: Debe permitir al conductor o a quien coordine el despacho de autobuses asignar el servicio o recorrido que realizará el autobús.



- Inspector: Debe permitir identificar al funcionario que fiscaliza el sistema en campo mediante la presentación de su tarjeta en el validador cuando esté abierto y operando en modo de validación a fin de obtener un resumen de los datos del trayecto o servicio en curso (primera transacción del trayecto, última transacción del trayecto, horarios de inicio de trayecto, hora actual, y adicionalmente otros datos que el Concesionario considere necesarios para un adecuado control de la operación. no se manejan sesiones.
  - La información de recaudo generada en el sistema se envía a nivel central donde es consolidada.
  - La información y administración de las rutas se hace a través del sistema de gestión y control de flota.
  - Para el caso de tarjeta inspector las barreras mostrarán en la pantalla:
    - 1) Primera transacción del día (serial de la tarjeta).
    - 2) Última transacción (serial de la tarjeta).
    - 3) Total de validaciones del día.
  - No hay uso de papel para la información generada
- Mantenimiento: Debe permitir al personal de servicio técnico presentar su tarjeta en el validador cuando esté en modo "Caja Cerrada" para realizar operaciones tales como, cambio de fecha y hora del validador, ejecución de test del validador, selección de línea en la que operará el validador, etc.
- Usuarios: Debe permitir a los usuarios del sistema de transporte realizar el pago de la tarifa. Estos pueden ser usuarios comunes, de abonos o especiales u otras modalidades que se definan para el sistema durante la vigencia de la concesión.

#### 4.3.1.4 Aplicaciones de Validación y Descuento de Tarjetas en los Validadores

Los validadores a bordo deben reconocer y manejar integralmente la estructura tarifaria del sistema TRANSCARIBE definida en este Anexo Técnico.

#### 4.3.1.5 Mecanismo de Descarga de Datos de Validación, Conteo de Pasajeros y Otros.

La Unidad Lógica abordado debe descargar por medio inalámbrico en línea y en tiempo real los datos de validación de los medios de pago realizada a bordo, datos generados por los contadores automáticos bidireccionales de pasajeros y demás información operativa necesaria para el control y gestión de flota. Esta descarga se realizará en el sitio donde se encuentren localizados los patios y talleres de los operadores de Transporte vía la unidad lógica abordado. Para ello el Concesionario debe instalar un concentrador de datos automático, no asistido por operador, que descargue por medio inalámbrico la información de validación de medios de pago datos generados por los contadores automáticos bidireccionales de pasajeros y demás información operativa necesaria para el control y gestión de flota y la retransmita para que esté disponible al cerrar el día.

La descarga en Portales, Patios y Talleres debe realizarse con tecnología inalámbrica de Banda Ancha de Estándares abiertos y comerciales tipo Wi-Fi con 56Mbps como mínimo.

#### 4.3.1.6 Contador Automático Bidireccional de Pasajeros para las puertas traseras de salida de los Autobuses Alimentadores y Auxiliares

Los autobuses alimentadores y Auxiliares deben ser provistos con un sistema de conteo automático bidireccional de pasajeros localizado en la puerta trasera de salida que permita

verificar automáticamente el número de pasajeros que han desembarcado para controlar que las validaciones de medios de pago realizadas por los pasajeros al ingresar al autobús alimentador o auxiliar por la puerta delantera coincidan sistemáticamente al final de los recorridos con el número de pasajeros desembarcados detectado por el contador automático bidireccional de pasajeros.

El oferente deberá estudiar y proponer una solución moderna, practica y funcional, teniendo en cuenta que los usuarios del sistema podrían entrar y salir por la puerta de atrás, de tal forma que el sistema puedan contabilizar como pagos y evitar de cualquier forma, la entrada de viajeros “gratuitos” o fraudulentos.

Adicionalmente el contador automático bidireccional de pasajeros debe detectar el ingreso irregular de personas por la puerta trasera, sin el correspondiente pago de la tarifa, contando y acumulando dichos eventos, a fin de disminuir el índice de evasión y validar y auditar las cifras reportadas por los validadores de medio de pago instalados a bordo de los autobuses alimentadores y auxiliares.

- a) Los dispositivos contadores de salida normal e ingreso irregular de pasajeros por la puerta trasera deben operar con una precisión en campo superior al 90%.
- b) Los dispositivos contadores automáticos bidireccionales de pasajeros deben comunicarse con la Unidad Lógica abordo para transmitirle la información de total de pasajeros desembarcados y embarcados (Contador de salida normal e ingreso irregular) en el intervalo transcurrido entre la apertura y el cierre de las puertas en cada punto de parada.
- c) Los equipos contadores automáticos bidireccionales de pasajero instalado a bordo en las puertas traseras deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- d) El firmware y los parámetros de configuración del contador automático bidireccional de pasajeros deben poder ser actualizados remotamente a partir del concentrador de Patios y Talleres sin necesidad de intervención física en el dispositivo.
- e) El Sistema de contadores automáticos bidireccionales de pasajeros implementado por el Concesionario de Recaudo debe disponer adicionalmente de un aplicativo o herramienta utilitaria central, de uso exclusivo y a criterio de TRANSCARIBE S.A. que permita mediante algoritmos estadísticos y retroalimentación proveniente de muestreos de campo validar o ajustar los resultados obtenidos a bordo de los autobuses, Esta herramienta es adicional a la precisión básica de conteo exigida para los dispositivos contadores automáticos bidireccionales de pasajeros.

#### 4.3.1.7 Unidad Lógica a Bordo para los Autobuses Alimentadores y Auxiliares

Los autobuses alimentadores deben ser provistos por el Concesionario de Recaudo de una Unidad Lógica abordo encargada de recolectar la información generada a bordo de los autobuses como lo describe este anexo.

#### 4.3.1.8 Características Físicas y Funcionales de la Unidad Lógica a Bordo en los Autobuses Alimentadores y Auxiliares

- a) La Unidad Lógica abordo debe ser alimentada directamente por la batería del autobús (12 VDC o 24 VDC, dependiendo del equipo y la red de alimentación de la que disponga el bus), y debe permanecer encendida aún cuando el motor este detenido.

Se debe instalar un interruptor con llave de seguridad que permita desactivar los equipos embarcados durante largos periodos de inactividad.

- b) La Unidad Lógica abordó debe incluir un receptor de GPS, para registrar la posición del autobús.
- c) La Unidad Lógica abordó debe incluir un área de memoria no volátil encargada del almacenamiento temporal de los datos mientras que estos son descargados correcta y oportunamente al sistema central.
- d) La antena del módulo de comunicaciones de la Unidad Lógica abordó destinado a la descarga de datos en los Concentradores de Portales, Patios y Talleres se ubicará en la parte externa del autobús, por lo cual debe ser resistente a condiciones extremas de temperatura, agua, polvo, etc., y resistente a intentos de vandalismo.
- e) Los conectores de la instalación de la Unidad Lógica abordó deben ser de tipos industriales, resistentes y compatibles con el ambiente característico del autobús, además deben estar protegidos y fuera del alcance de personas no autorizadas para manipularlos.
- f) La Unidad Lógica abordó debe disponer de un mínimo de 6 Puertos de I/O para monitoreo de entradas o interruptores discretos para control de eventos tales como cierre de puertas, alarma activada por el botón de pánico, activación de dispositivos, etc.
- g) La Unidad Lógica de Abordó debe disponer de un mínimo de 2 Puertos de I/O para monitoreo entradas analógicas.
- h) La Unidad Lógica abordó debe disponer de un mínimo de 2 Puertos de comunicaciones para conexión del validador y/o otros dispositivos a Bordo.
- i) La Unidad Lógica abordó debe disponer de un mínimo de 2 Puertos de comunicaciones para conexión de los equipos de comunicaciones.
- j) La Unidad Lógica abordó debe ser compacta, fácil de instalar y de ocultar.
- k) La Unidad Lógica abordó debe ser capaz de operar bajo las condiciones ambientales críticas que se puedan llegar a presentar en el autobús durante la operación, como humedad, temperatura, polvo, etc. Así mismo, los equipos instalados dentro del autobús deben tener protección contra las vibraciones presentadas en ruta, de tal forma que esta no llegue a interferir en el normal funcionamiento de los mismos.
- l) Las unidades lógicas instaladas a bordo deben estar dimensionadas, diseñadas y certificadas para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- m) La Unidad Lógica abordó, debe ser flexible en lo referente al cambio de versión del software operativo, de tal forma que sea fácil la actualización de la misma en los equipos instalados en los autobuses. La actualización de software, firmware, listas y datos operativos y/o de ruta debe realizarse mediante procedimientos automáticos en los Patios y Talleres vía comunicación inalámbrica.
- n) La Unidad Lógica abordó debe adicionalmente permitir realizar la actualización manual de software, firmware, listas y datos operativos y/o de ruta mediante la conexión directa de la Unidad Lógica abordó a un dispositivo externo.

- o) El Concesionario de Recaudo es responsable por la descarga de la información generada y almacenada en la Unidad Lógica abordo correspondiente a los recorridos realizados por los autobuses, de tal forma que debe garantizar su almacenamiento y/o transmisión seguros hasta tanto la información no se encuentre depositada en el computador del Centro de Control.
- p) Los procedimientos de mantenimiento correctivo, adaptativo y preventivo de las Unidades Lógicas abordo serán responsabilidad del Concesionario de Recaudo, de tal forma, que las Unidades Lógicas abordo instaladas en los autobuses del sistema estén con plena capacidad operativa y cumplan con todos los parámetros exigidos y los respectivos niveles de servicio.
- q) La fecha y hora del equipo (Unidad Lógica abordo), debe poderse sincronizar con la información obtenida a través del receptor GPS.
- r) El formato utilizado para la generación y envío de registros de la Unidad Lógica abordo (ya sean al sistema central o a los concentradores de Portales, Patios y Talleres) y sus respectivos protocolos deben ser debidamente documentados a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario de Recaudo para que se constituya en una información abierta y no propietaria que permita a TRANSCARIBE S.A. si necesario integrar futuramente otros tipos de Computador o Unidad Lógica abordo.
- s) El equipo embarcado (Unidad Lógica abordo) solo podrá borrar la información después de confirmada la correcta recepción de los datos en Portales, Patios y Talleres.

#### 4.3.2 Funcionalidades Básicas de los Equipos Embarcados en los Autobuses Troncales

##### 4.3.2.1 Unidad Lógica a Bordo para los Autobuses Troncales

Los autobuses troncales deben ser provistos por el Concesionario de Recaudo de una Unidad Lógica abordo encargada de recolectar la información generada a bordo de los autobuses como lo describe este anexo.

##### 4.3.2.2 Características Físicas y Funcionales de la Unidad Lógica a Bordo en los Autobuses Troncales

- a) La Unidad Lógica abordo debe ser alimentada directamente por la batería del autobús (12 o 24 VDC, dependiendo del equipo y la red de alimentación de la que disponga el bus), y debe permanecer encendida aún cuando el motor este detenido. Se debe instalar un interruptor con llave de seguridad que permita desactivar los equipos embarcados durante largos periodos de inactividad.
- b) La Unidad Lógica abordo debe incluir un receptor de GPS, para registrar la posición del autobús.
- c) La Unidad Lógica abordo debe incluir un área de memoria no volátil encargada del almacenamiento temporal de los datos mientras que estos son descargados correcta y oportunamente al sistema central.
- d) La antena del módulo de comunicaciones de la Unidad Lógica abordo destinado a la descarga de datos en los Concentradores de Portales, Patios y Talleres se ubicará en la parte externa del autobús, por lo cual debe ser resistente a condiciones extremas de temperatura, agua, polvo, etc., y resistente a intentos de vandalismo.

- e) Los conectores de la instalación de la Unidad Lógica abordo deben ser de tipos industriales, resistentes y compatibles con el ambiente característico del autobús, además deben estar protegidos y fuera del alcance de personas no autorizadas para manipularlos.
- f) La Unidad Lógica abordo debe disponer de un mínimo de 6 Puertos de I/O para monitoreo de entradas o interruptores discretos para control de eventos tales como cierre de puertas, alarma activada por el botón de pánico, activación de dispositivos, etc.
- g) La Unidad Lógica abordo debe disponer de un mínimo de 2 Puertos de I/O para monitoreo entradas analógicas.
- h) La Unidad Lógica abordo debe disponer de un mínimo de 2 Puertos de comunicaciones seriales RS-485 o CAN para conexión del validador y/o otros dispositivos a Bordo.
- i) La Unidad Lógica abordo debe disponer de un mínimo de 2 Puertos de comunicaciones seriales RS-232 para conexión de los equipos de comunicaciones.
- j) La Unidad Lógica abordo debe ser compacta, fácil de instalar y de ocultar.
- k) La Unidad Lógica abordo debe ser capaz de operar bajo las condiciones ambientales críticas que se puedan llegar a presentar en el autobús durante la operación, como humedad, temperatura, polvo, etc. Así mismo, los equipos instalados dentro del autobús deben tener protección contra las vibraciones presentadas en ruta, de tal forma que esta no llegue a interferir en el normal funcionamiento de los mismos.
- l) Las unidades lógicas instaladas a bordo deben estar dimensionadas, diseñadas y certificadas para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- m) La Unidad Lógica abordo, debe ser flexible en lo referente al cambio de versión del software operativo, de tal forma que sea fácil la actualización de la misma en los equipos instalados en los autobuses. La actualización de software, firmware, listas y datos operativos y/o de ruta debe realizarse mediante procedimientos automáticos en los Patios y Talleres vía comunicación inalámbrica.
- n) La Unidad Lógica abordo debe adicionalmente permitir realizar la actualización manual de software, firmware, listas y datos operativos y/o de ruta mediante la conexión directa de la Unidad Lógica abordo a un dispositivo externo.
- o) El Concesionario de Recaudo es responsable por la descarga de la información generada y almacenada en la Unidad Lógica abordo correspondiente a los recorridos realizados por los autobuses, de tal forma que debe garantizar su almacenamiento y/o transmisión segura hasta tanto la información no se encuentre depositada en el computador del Centro de Control o en los concentradores de Portales, Patios y Talleres.
- p) Los procedimientos de mantenimiento correctivo, adaptativo y preventivo de las Unidades Lógicas abordo serán responsabilidad del Concesionario de Recaudo, de tal forma, que las Unidades Lógicas abordo instaladas en los autobuses del sistema estén con plena capacidad operativa y cumplan con todos los parámetros exigidos y los respectivos niveles de servicio.
- q) La fecha y hora del equipo (Unidad Lógica abordo), debe poderse sincronizar con la información obtenida a través del receptor GPS.

- r) El formato utilizado para la generación y envío de registros de la Unidad Lógica abordó (ya sean al sistema central o a los concentradores de Portales, Patios y Talleres) y sus respectivos protocolos deben ser debidamente documentados a TRANSCARIBE S.A. por el Concesionario de Recaudo para que se constituya en una información abierta y no propietaria que permita a TRANSCARIBE S.A. en caso de ser necesario integrar futuramente otros tipos de Computador o Unidad Lógica abordó.
- s) La Unidad Lógica abordó debe permitir el ingreso vía consola del conductor de los datos del conductor y servicio asignado.
- t) El equipo embarcado (Unidad Lógica abordó) solo podrá borrar la información después de confirmada la correcta recepción de los datos en los Portales, Patios y Talleres

#### 4.4 Equipos de validación en las estaciones e terminales

- a) Display gráfico retroiluminado, con caracteres comprobadamente visibles
- b) Lector de tarjetas sin contacto que responda a los estándares ISO 14443 A y B.
- c) Capacidad para alojar un mínimo de dos (2) módulos SAM con formato ID-0.
- d) Velocidad de transacción típica menor que 350 milisegundos.
- j) Autonomía suficiente ante cortes de energía para completar las operaciones en curso (respaldo de datos).
- k) Indicador acústico tipo buzzer de alta sonoridad programable.
- l) Los equipos instalados en las estaciones e terminales deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- m) No puede tener switches externos que permitan su apagado por pasajeros o conductores durante la operación.

## 5. **SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE CONTROL**

### 5.1 Sistema de Control y Gestión de Flota en Tiempo Real con GPS

#### 5.1.1 Descripción General y Objetivos

La funcionalidad GPS de Localización y Control de Flota es una herramienta de gestión, capaz de generar información posicional de los vehículos del sistema mediante triangulación de señales satelitales para ayudar a controlar y optimizar la operación de la flota. Además de registrar la ruta efectivamente seguida por cada vehículo con precisión +/-25 metros, el sistema GPS de localización y control vehicular debe permitir documentar y registrar posicionalmente otros eventos de interés para TRANSCARIBE S.A. tales como: lugar y hora de apertura de puertas, validación y giro de torniquetes, detención del vehículo, medición de velocidad en ruta, entre otros. De igual forma esta funcionalidad es aplicable al control y localización de funcionarios que actúan como personal de apoyo en campo cuando son dotados de terminales de comunicaciones con funcionalidad GPS incorporada.

La información generada por el sistema GPS y transmitida o descargada desde cada autobús hacia el computador central debe permitir a los administradores de la flota realizar el siguiente tipo de controles:

- a) Medición del cumplimiento del horario e informes asociados.
- b) Seguimiento y control de los recorridos exactos efectuados por los distintos autobuses.
- c) Identificación del lugar de parada y tiempo de apertura de puertas.
- d) Velocidad media y máxima desarrollada por el vehículo en cada segmento
- e) Localización y visualización de los autobuses sobre mapas georeferenciados con base en la información GPS transmitida en tiempo real. Para ello TRANSCARIBE S.A. dispondrá de personal específicamente asignado a las estaciones de cómputo suministradas por el Concesionario desde donde se debe poder desplegar y visualizar esta información. Los mapas cartográficos requeridos para la visualización en el sistema deben ser suministrados a costo del Concesionario de Recaudo

#### 5.2 Subsistema de Programación Operativa de la Flota.

Este Subsistema debe estar en capacidad de permitirle a TRANSCARIBE S.A. establecer adecuadamente la programación de la flota para atender la demanda de pasajeros del sistema. Para ello el subsistema de Programación Operativa debe permitir realizar las siguientes actividades:

- a) Definir los tipos de servicios y respectivos itinerarios requeridos para atender la demanda
- b) Definir la flota requerida para satisfacer las frecuencias de servicio previamente determinadas, todo esto de acuerdo a las condiciones establecidas en el presente contrato.
- c) El Concesionario de Recaudo debe como parte de sus responsabilidades realizar la transferencia tecnológica a TRANSCARIBE S.A. para que este pueda operar el sistema de Programación Operativa con plena autonomía y con pleno dominio de la totalidad de las funcionalidades incluidas en la herramienta, para lo cual debe realizar la capacitación a los funcionarios encargados de la operación.

#### 5.3 Sistema de Gestión y Control de Flota

El Sistema de Control y Gestión de Flota debe permitir a TRANSCARIBE S.A. como ente Gestor alimentar la información de todos y cada uno de los servicios previamente programados en función del flujo de pasajeros específico previsto para cada tipo de día y franja horaria.

Una vez cargada esta programación con los detalles de cada autobús y conductor que realizará cada uno de los servicios, el Sistema de Control y Gestión debe permitir monitorear automáticamente y en tiempo real la ejecución del servicio que está prestando cada autobús en su ruta, de acuerdo con la información de conductor y ruta digitada en la consola del autobús al momento de su despacho y con base en la información posicional que envían las unidades lógicas equipadas con GPS instaladas a bordo de cada autobús, para poder comparar lo que va realizando el autobús contra lo programado y generar alertas y mensajes automáticos que permitan a los operadores del centro de control intervenir cuando sea necesario en tiempo real para regular y controlar el servicio.

#### 5.4 Subsistema de Control de la Operación.

Este Subsistema debe estar en condiciones de permitirle a TRANSCARIBE S.A:

- a) Hacer el seguimiento de los autobuses del sistema en tiempo real.
- b) Detectar cualquier desviación de la operación respecto de la programación operativa y de las normas de operación definidas por TRANSCARIBE S.A.
- c) Apoyar en la resolución de cualquier situación de emergencia o desvío que se presente durante la operación mediante acciones de regulación.
- d) Controlar la llegada y salida de los autobuses alimentadores y Auxiliares a las estaciones de integración, con la posibilidad de transmitir información en cualquier momento de la operación.
- e) Proporcionar la información de desempeño de la operación requerida para efectuar la liquidación de la remuneración y/o la determinación de los respectivos niveles de servicio de la operación.
- f) Generar la información gerencial y operacional requerida para la gestión del sistema por parte de TRANSCARIBE S.A.
- g) Permitir y facilitar la integración de la información de la aplicación de control de flota con la aplicación de programación.
- h) Controlar en tiempo real al personal de apoyo a la operación que determine TRANSCARIBE y que se encuentre equipado con terminales provistos de funcionalidad GPS.
- i) El Concesionario de Recaudo debe como parte de sus responsabilidades realizar la transferencia tecnológica a TRANSCARIBE S.A. para que este pueda operar el sistema de Control de Flota con plena autonomía y con pleno dominio de la totalidad de las funcionalidades incluidas en la herramienta, para lo cual debe realizar la capacitación a los funcionarios encargados de la operación
- j) Tener la capacidad de exportar datos vía Bases de Datos o API's.

#### 5.5 Funcionalidades Mínimas Requeridas para el Sistema de Control y Gestión de Flota

Las funcionalidades y características mínimas requeridas para el Sistema Control y Gestión de Flota de TRANSCARIBE S.A. son:

- a) Capacidad de monitoreo centralizado de la posición y eventos de la flota en tiempo real desde el centro de control.
- b) Capacidad de localización de los autobuses sobre su ruta y comparación automática y asistida por el computador central de control y gestión de flota de lo programado versus lo realizado en tiempo real por el bus, con la respectiva generación de alertas y mensajes que permitan realizar la regulación.



- c) Capacidad de medición del cumplimiento del horario y generación de informes asociados en tiempo real.
- d) Capacidad de seguimiento y control de los recorridos efectuados por los distintos autobuses en tiempo real con generación de informes y reportes de kilometraje efectivamente recorrido.
- e) Capacidad de identificación del lugar de parada y tiempo de apertura de puertas en tiempo real.
- f) Capacidad de monitoreo y documentación de eventos en tiempo real tales como accionamiento del botón de alarma, condición de sobrepeso o exceso de velocidad, frenado brusco, entre otros. Se debe prever con reserva como mínimo de cuatro (4) señales digitales adicionales.
- g) El Sistema de Control y Gestión de Flota debe estar integrado con el servicio de comunicación de voz disponible entre el Centro de Control y el conductor del autobús y tener capacidad de desplegar mensajes y ordenes en la pantalla de datos del conductor de los autobuses articulados, de tal forma que se puedan realizar por medio de voz y/o datos los ajustes y la regulación de la operación en tiempo real.
- h) La información posicional GPS de los autobuses que integran la flota debe ser transmitida al centro de control, debiendo el Concesionario de Recaudo suministrar plenamente operativas un mínimo de 4 estaciones de computo completas provistas del aplicativo de Control y Gestión de Flota con su respectiva Base de datos, subsistema de radiocomunicaciones y grabación de voz de todas las transmisiones efectuadas a través del sistema de radiocomunicaciones, unidad de respaldo de energía, unidad de realización copias de seguridad, y demás componentes necesarios para su correcto funcionamiento, desde las cuales los operadores de control y despacho puedan controlar integralmente la operación.
- i) Los datos posicionales GPS generados y transmitidos por cada autobús al Centro del Control deben ser almacenados en una Base de Datos central suministrada junto con los recursos asociados de cómputo, administración y manejo de contingencias por el Concesionario de Recaudo.
- j) El sistema de Gestión y Control de Flota debe permitir almacenar la información de los 6 meses anteriores más el mes corriente en disco duro en el Centro de Control. La información debe estar accesible en línea y en tiempo real desde las estaciones de consulta del Centro de Control.
- k) Adicionalmente la totalidad de la información generada por el sistema debe ser mantenida en medios Ópticos de respaldo por el Concesionario de Recaudo durante toda la vigencia del contrato. El concesionario debe también preparar y presentar el procedimiento para visualizar la información almacenada en el momento que se le requiera.
- l) La aplicación de Control y Gestión de Flota debe permitir realizar la edición de los datos estructurales del sistema y de los datos de referencia de las rutas y puntos de interés.
- m) La aplicación de Control y Gestión de Flota debe permitir a TRANSCARIBE S.A. realizar el análisis y gestión de los datos de ruta obtenidos de las unidades lógicas instaladas a bordo de los autobuses para generar a partir de ellos la programación base de servicios y realizar ajustes y cambios en la programación de los ciclos posteriores.

- n) La aplicación de control de flota debe permitir el envío de información de alarmas y eventos en tiempo real a los operadores de los autobuses (concesionarios) para que estos puedan tomar decisiones en tiempo real o reaccionar frente a los eventos reportados por TRANSCARIBE S.A.
- o) La aplicación de control de flota debe permitir el envío de información de operación al final del día a los operadores de los autobuses (concesionarios) para que estos puedan conocer su desempeño y actividad operativa diaria.
- p) El sistema de Control y Gestión de Flota debe permitir el envío en tiempo real al Centro de Control de la información de accionamiento por parte del conductor del botón de emergencia y de la apertura irregular de puertas fuera de las estaciones o puntos de parada establecidos para el sistema.
- q) El sistema de Control y Gestión de Flota debe controlar al personal de apoyo de TRANSCARIBE S.A. que cuente con terminales de comunicación provistos de dispositivos GPS.
- r) El sistema de Control y Gestión de Flota debe mantener un registro de la totalidad de los mensajes enviados y/o recibidos por el Centro de Control y/o el conductor. Esta información debe estar disponible para consulta en línea durante un periodo mínimo 6 meses con relación a cada evento registrado.

#### 5.6 Arquitectura de la Solución de Control y Gestión de Flota

La arquitectura de este sistema se basa como mínimo en los siguientes componentes, sean estos modulares o integrados en forma de una sola unidad en función de la solución tecnológica específica que seleccione el Concesionario de Recaudo, la cual debe ser debidamente detallada en su propuesta.

##### 5.6.1 Equipo embarcado en Autobuses Troncales:

- a) Unidad lógica con pantalla grafica a color de alto contraste, adecuada para operar bajo las severas condiciones de iluminación diurna y nocturna características de la operación, con área activa de mínimo 3x5" para despliegue de datos enviados por el Centro de Control, información de autorregulación generada por la Unidad Lógica y despliegue de parámetros, eventos y mensajes del sistema.
- b) Receptor GPS
- c) Interface eléctrica y lógica con el computador o controlador interno del autobús para monitoreo, grabación y transmisión de los datos generados por los sensores electrónicos de Peso bruto/neto del autobús, medido al momento de cierre de las puertas.
- d) Interface eléctrica y lógica con el computador o controlador interno del autobús para monitoreo, grabación y transmisión de la Velocidad Media y Velocidad Máxima de cada segmento de la ruta.
- e) Sistema de Radiocomunicaciones inalámbrico abierto y de última tecnología que permita una comunicación en tiempo real de voz y datos, Este sistema debe contar con la suficiente madurez, certificando su adecuado y eficiente funcionamiento y deberá permitir la transmisión en línea y tiempo real de datos posicionales GPS del autobús,

eventos georeferenciados y mensajes enviados o recibidos por el Centro de Control o el autobús

- f) Soporte a comunicaciones de voz por el mismo medio de comunicación de datos GPS a través de Infraestructura de comunicaciones con cobertura plena del área de operación de acuerdo con los parámetros operativos establecidos en el pliego.
- g) Displays y parlantes para la información al pasajero con funcionalidad de anunciar automáticamente la próxima parada programada y mensajes pregrabados en la unidad lógica

#### 5.6.2 Equipo embarcado en Autobuses Alimentadores y Auxiliares:

- a) Unidad lógica con pantalla grafica a color de alto contraste, adecuada para operar bajo las severas condiciones de iluminación diurna y nocturna características de la operación, con área activa de mínimo 3x5" para despliegue de datos enviados por el Centro de Control, información de autorregulación generada por la Unidad Lógica y despliegue de parámetros, eventos y mensajes del sistema
- b) Receptor GPS
- c) Subsistema contador automático bidireccional de pasajeros (Entrada y Salida) en la puerta de salida
- d) Barrera de Control de Acceso con un validador de Medio de Pago.
- e) Otros dispositivos seriales opcionales instalados a Bordo que el Concesionario considere o determine como necesarios para cumplir con los requerimientos establecidos en el pliego.
- h) Sistema de Radiocomunicaciones inalámbrico abierto y de última tecnología que permita una comunicación en tiempo real de voz y datos, Este sistema debe contar con la suficiente madurez , deberá permitir la transmisión en línea y tiempo real de datos posicionales GPS del autobús, eventos georeferenciados y mensajes enviados o recibidos por el Centro de Control o el autobús
- i) Soporte a comunicaciones de voz por el mismo medio de comunicación de datos a través de Infraestructura de comunicaciones con cobertura plena del área de operación de acuerdo con los parámetros operativos establecidos en el pliego.
- f) Displays y parlantes para la información al pasajero con funcionalidad de anunciar mensajes pregrabados en la unidad lógica.

#### 5.7 Componentes del Centro de Control

El centro de Control y Gestión de Flota debe contar con los siguientes recursos mínimos:

- a) Equipos Centrales de cómputo que soporten las bases de datos, los aplicativos centrales del sistema de Control y Gestión de Flota y regulación de los autobuses en tiempo real.
- b) Software del sistema de Control y Gestión de Flota para explotación en tiempo real de los autobuses del sistema TRANSCARIBE.

- c) Estación GPS base para corrección de error diferencial.
- d) Estaciones de Trabajo destinadas al control y regulación en tiempo real de los autobuses.
- e) Estaciones de trabajo destinadas al video control de las estaciones y portales.
- f) Apoyo visual basado en cubos de retro proyección de alta resolución, mínima de (1920 x 1080) y formato widescreen (16:9).
- g) Debe contar con un sistema de visualización que permita contar con mecanismos que eleven su disponibilidad, es decir, fuente de alimentación redundante y conmutación de lámparas. El MTBF del chip debe ser mínimo de 150.000 horas.
- h) Debe suministrarse el software de control y monitoreo, que permita a cada usuario del centro de control tomar control del cubo y enviar sus imágenes allí.
- i) Mobiliario ergonómico.
- j) El diseño de la iluminación del área de trabajo debe ser acorde al tipo de trabajo a realizar en el centro de control y con la distribución de espacios y muebles.
- k) Estación de monitoreo de la localización georeferenciada del personal de apoyo del sistema que cuente con terminales de comunicaciones provistos de funcionalidad GPS.
- l) Software de información dinámica al pasajero, incluyendo los equipos necesarios para el procesamiento, gestión y control de dicha información.

#### 5.7.1 Capacidad de Procesamiento y Almacenamiento para el Centro de Control

- a) Los equipos destinados al Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. deben estar montados con tecnología de punta y debidamente dimensionados para atender procesos de misión crítica.
- b) La capacidad en disco, memoria y velocidad de procesamiento de los equipos destinados al Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. debe ser suficiente para manejar en línea como mínimo dos años de operaciones y almacenar adicionalmente en disco para consultas históricas en modo batch 3 años adicionales. Adicionalmente el Concesionario de Recaudo debe mantener en archivos de respaldo externos la totalidad de la información generada por el sistema de Control y Gestión de Flota durante toda la vigencia de la concesión y debe contar con un procedimiento documentado para volver accesible la información que no está en línea en el momento que esto sea requerido por TRANSCARIBE S.A. sin que ello represente un trastorno en las actividades diarias de la operación del sistema.
- c) Los equipos destinados al Centro de Control deben estar dimensionados para permitir a TRANSCARIBE S.A. realizar cualquier tipo de consultas, búsquedas, totalizados y procesamiento estadístico de los datos almacenados en el sistema sin que esto interfiriera en el proceso de llegada y almacenamiento de la información en tiempo real, enviada desde los autobuses del sistema.
- d) La arquitectura de hardware utilizada para el Centro de Control debe permitir la expansión progresiva y escalamiento de la capacidad de procesamiento del sistema de modo que el Concesionario de Recaudo pueda ampliarla a su costo en el momento

que se requiera para atender los requerimientos operativos del sistema, sin necesidad de tener que sustituir o cambiar los equipos inicialmente instalados.

- e) El Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. debe estar dotado de mecanismos de generación de copias de respaldo que permitan guardar en medio externo la totalidad de la información generada por el sistema durante la vigencia total de la concesión.
- f) El Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. debe contar con equipos de soporte ininterrumpido de energía (UPS) para 60 minutos y una planta de energía que permita operarlos de forma continua durante un mínimo de 24 horas adicionales sin interrupción del servicio.
- g) El Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. debe ser montado sobre piso falso con las especificaciones que determine la evaluación técnica que realice el Concesionario de Recaudo y cumpliendo siempre con las normas y estándares establecidos para la construcción y, operación segura de centros de cómputo.
- h) El Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. debe ser dotado de sistemas de aire acondicionado y monitoreo y protección contra incendio de acuerdo con las especificaciones operativas que establezca el fabricante de los equipos seleccionados por el Concesionario de Recaudo.

#### 5.8 Informes de Gestión Disponibles en el Sistema de Control y Gestión de Flota.

La aplicación instalada en el Centro de Control y Gestión de Flota para el tratamiento de la información generada y recibida de las unidades lógicas abordo permitirá disponer de los siguientes informes gerenciales para conocer el cumplimiento de cada servicio de autobús realizado en cada ruta, con filtros/resúmenes de franja horario y/o equipo:

- a) Los kilómetros programados y efectivamente recorridos.
- b) Número de recorridos programados y efectivamente realizados por autobús troncal, alimentador y auxiliar por fecha.
- c) Número de servicios programados y efectivamente realizados por autobús troncal por fecha.
- d) Los tiempos entre paradas.
- e) El tiempo total de la ruta.
- f) Los viajes o vueltas programados y efectivamente realizados.
- g) Intervalos de despacho (salida) por franja horaria.
- h) Horas de salida/llegada a las Estaciones, Portales, Patios y Talleres.
- i) Paradas realizadas totales.
- j) Velocidad de operación promedio por segmento y para todo el recorrido.
- k) Tiempos de detención debido a paradas y a congestionamiento de la vía.
- l) Número de eventos por tipo, conductor y operador.

- m) Otros datos considerados de importancia para la correcta operación y programación del sistema.
- n) El Sistema de Control y Gestión de Flota debe generar los siguientes informes de incumplimiento o excepciones:
- Desvíos de ruta no autorizados.
  - Recorridos de ruta incompletos.
  - Paradas realizadas no autorizadas (con apertura de puertas).
  - Exceso de la velocidad delimitada en los tramos.
  - Exceso de tiempo de detención de un autobús (con apertura o no de puertas).
  - Recorrido(s) fuera del área de influencia que tiene cada operador de autobús del sistema.
  - Otros informes "ad-hoc" que determine TRANSCARIBE S.A. a partir de los datos existentes en las bases de datos del sistema.

#### 5.9 Mecanismo para Identificación de la Llegada de los Autobuses Troncales, Alimentadores y Auxiliares a las Estaciones, Portales, Patios y Talleres.

- a) La detección de llegada y salida de los autobuses Troncales, Alimentadores y Auxiliares de las Estaciones, Portales, Patios y Talleres del sistema se controlará mediante la transmisión del evento de aproximación geográfica GPS al punto preestablecido y la respectiva ocurrencia de apertura y cierre de puertas.
- b) Para estos efectos la unidad lógica embarcada debe permitir el almacenamiento de la estructura de las líneas de todo el sistema y sus respectivos puntos de parada, para poder generar en tiempo real los eventos posicionales que describen la llegada y salida de los autobuses Troncales y los autobuses Alimentadores y Auxiliares a las Estaciones y Portales.

## **6. MEDIOS DE PAGO DEL SISTEMA**

### 6.1 Especificaciones Generales que deben tener las Tarjetas a ser Utilizadas en el Sistema como Medio de Pago.

- a) El medio de pago para acceder al Sistema TRANSCARIBE S.A. serán tarjetas inteligentes con interface sin contacto, en adelante denominadas "Tarjeta o Tarjeta Inteligente sin Contacto (TISC)".
- b) Las Tarjetas recargables del sistema tendrán un costo para el usuario, previamente aprobado por TRANSCARIBE S.A., con base en el precio de reposición, a fin de estimular y propiciar un adecuado cuidado y custodia de las Tarjetas por parte del usuario del sistema de transporte, además de permitir la implementación de esquemas de fidelización que contribuyan al uso continuo y recurrente de la misma Tarjeta por parte del usuario, ayudando a evitar sobrecostos para el sistema derivados del mal uso del

medio de pago. En todo caso, el costo a cobrar a los usuarios del sistema por las tarjetas recargables no podrá ser inferior al costo de adquisición por parte del CONCESIONARIO.-

- b) El valor que pague el usuario por el segundo lote de Tarjetas distribuidas a cargo del concesionario se considerará un depósito permanente, el cual entrará a formar parte de un fondo especial de destinación específica del Sistema de Transporte Masivo que respaldará el ingreso de los usuarios a crédito y el valor de los medios de pago complementarios que TRANSCARIBE S.A. requiera distribuir a su criterio dentro del sistema.
- c) El concesionario del sistema de recaudo y control de flota, para el sistema Transcaribe en la ciudad de Cartagena, deberá tener siempre en cuenta la característica especial de la ciudad y su población, además de tratarse de un Puerto Internacional de primero orden, La condición de ser un Distrito Turístico internacional de los más importante de la Región Caribe, con presencia durante todo el año y en especial durante los periodos estacionales de vacaciones de mitad y fin de año, en donde la población flotante visitante son un volumen muy importante, por tanto debe tener acceso al sistema y además su medio de pago debe ser facilitado para acceder al sistema.

Esto implica, el estudio detallado de esta condición y presentar en su oferta la solución más ventajosa y práctica para el sistema y los usuarios, la forma como desde el punto de vista del medio de pago, podrá responder a tarjetas inteligentes sin contacto, en todo el sistema de Transcaribe. Esto significa además que las tarjetas a suministrar y vender deben ser para viajes ocasionales y prever que pueden ser de corta duración, en relación con las normales del sistema a utilizar por los residentes en la ciudad.

La definición del número de tarjetas inicialmente suministradas por el concesionario quedara de la siguiente forma:

-300.000 tarjetas para los usuarios habituales del sistema

Estas tarjetas deben cumplir con todas las condiciones técnicas del medio de pago establecido en este anexo.

-200.000 tarjetas como mínimo, si lo considera para fines comerciales, a un valor mayor, lo puede indicar, destinadas para los usuarios flotantes del sistema. Estas tarjetas son a costo del usuario.-

Estas tarjetas pueden ser de un material diferente al que utilizaran las tarjetas de los usuarios habituales.

Este depósito realizado por el usuario al adquirir su Tarjeta recargable le permitirá ingresar eventual y esporádicamente al sistema bajo la modalidad de crédito, válido para un único acceso. Una vez el usuario haga uso de la opción de un acceso a crédito al sistema, la Tarjeta quedará en estado "suspendido", hasta que el usuario la recargue por un mínimo de 2 viajes en cualquiera de los puntos de venta del sistema. Este crédito, brindado para un acceso al sistema a los usuarios que tengan tarjeta recargable, se debitará de su tarjeta en la recarga siguiente.

- d) El Concesionario de Recaudo debe presentar a TRANSCARIBE S.A., como parte del Plan de Implantación que debe anexar a su propuesta, el proyecto y metodología de trabajo que utilizará para estimular e incentivar el uso de la tarjeta recargable en el sistema y disminuir el uso de la Tarjeta monoviaje al menor porcentaje posible durante la fase de operación.
- e) La tarjeta utilizada como medio de pago debe soportar la realización de transacciones de validación para acceso al sistema con tiempo total inferior a 350 milisegundos por transacción, incluyendo los mecanismos de autenticación y grabación de sectores de respaldo de la información y la consulta a listas negras.

## 6.2 Estructura Tarifaria y Condiciones de Flexibilidad para Aplicaciones Adicionales a la de Transporte Masivo.

- a) Las Tarjetas deben soportar la estructura tarifaria de multiviaje y/o pases por periodo que llegase a definir TRANSCARIBE S.A. Igualmente debe permitir máximo cuatro (4) transbordos no pagos entre las diferentes rutas del sistema, estaciones y portales diferentes, tanto virtuales (realizados sin trasbordo directo en áreas o zonas pagas) como reales (realizadas directamente en áreas o zonas controladas pagas). Las Tarjetas deben soportar como mínimo las siguientes posibles Estructuras Tarifarias base que serán exigibles desde el primer momento de la Concesión:
- Por número de viajes precargado o pre autorizado por el sistema.
  - Por valor del pasaje (carga y descuento de dinero) con soporte a tarifas diferenciales en la red en función de las rutas utilizadas o tipos de alimentador o des-alimentador utilizado.
  - Por horario en que se realiza el viaje (tarifas diferenciadas en horas pico u horas valle, etc.), con por lo menos tres (3) franjas.
  - Por período de tiempo autorizado para acceder al sistema (Abono valido para periodos de días, semanas, meses, etc.).
  - Por tipo de Tarjeta: Tarifas especiales para estudiantes, tercera edad, minusválidos, entre otros tipos que defina TRANSCARIBE S.A.
  - Por integración tarifaria entre diferentes operadores o alimentadores, con validación de la respectiva correspondencia autorizada, verificando tanto la línea de origen/destino como el tiempo autorizado para permitir la continuación del viaje, permitiendo la integración directa entre alimentadores y entre trocal y alimentadores.
  - Viaje en grupo con la misma tarjeta, soportándose el viaje en grupos de hasta cuatro personas.
  - El medio de pago debe soportar la acumulación de transbordos en una misma tarjeta cuando esta sea usada para validar dos o más viajes consecutivos (viaje en grupo con la misma tarjeta), En este caso la validación en el transbordo debe ser consecutiva y dentro del límite de tiempo y correspondencia servicio-estación previamente establecidos por TRANSCARIBE S.A.
- b) Las Tarjetas utilizadas como medio de pago deben tener la posibilidad de ser flexibles para soportar la coexistencia de aplicaciones adicionales a la de transporte masivo, tales como, pero sin limitarse a los siguientes: monederos electrónicos de terceros destinados a pago de servicios tales como taxis, parqueos, gasolina, supermercados, restaurantes y cines, etc., manejo de programas de fidelización y lealtad del propio sistema TRANSCARIBE S.A. o de terceros.

## 6.3 Estructura General del Medio de Pago:

- a) La estructura del medio de pago debe ser documentada y abierta para tener la capacidad de permitir el uso de Tarjetas de diferentes proveedores. El mapping de las



tarjetas debe ser documentado y entregado a TRANSCARIBE S.A. quien será el propietario del mismo.

- b) Las llaves de seguridad de acceso a la tarjeta deben ser depositadas por el Concesionario de Recaudo en un medio seguro, técnico y administrativamente diseñado para tal fin, que garantice a TRANSCARIBE S.A. el acceso seguro y controlado a dicha información en el momento contingente en que así lo requiera. Dicho mecanismo debe ser presentado e implementado por el Concesionario de Recaudo a TRANSCARIBE S.A. antes del inicio de la operación.

#### 6.4 Definición de los Diferentes Tipos de Tarjetas de Usuario que deben Existir.

Deben existir dos (2) tipos de Tarjetas:

- a) Las tarjetas de los empleados vinculados a la operación del Sistema TRANSCARIBE S.A. (las "Tarjetas de Funcionarios"). Estas tarjetas tendrán un límite máximo de validaciones diario y mensual, que será determinado por TRANSCARIBE S.A. al inicio de la operación del Sistema TRANSCARIBE S.A. y que podrá ser modificado por TRANSCARIBE S.A. de tiempo en tiempo según las necesidades del Sistema.
- b) Las Tarjetas de los tipos de Usuarios definidos en este Anexo para acceder al Sistema TRANSCARIBE S.A.

#### 6.5 Características de las Tarjetas.

- a) Protocolos de Transmisión: Las Tarjetas destinadas al Sistema TRANSCARIBE S.A. deben cumplir integralmente la norma ISO 14443-A.
- b) Las Tarjetas destinadas al Sistema TRANSCARIBE S.A. deben incorporar el módulo MIFARE MF1 IC 150 S50 o superior para el estándar ISO 14443-A.
- c) Las Tarjetas destinadas al Sistema TRANSCARIBE S.A. deben estar certificadas para resistir sin degradación durante su vida útil temperaturas en el rango de 10° C a +55° C.
- d) Métodos de Prueba: Las Tarjetas destinadas al Sistema TRANSCARIBE S.A. deben cumplir integralmente la norma ISO 10373.
- e) Dimensión: Formato tarjeta débito/crédito (85.6 x 54 x 0.76mm).
- f) Material de las tarjetas:
- Para las Tarjetas recargables de distribución inicial o para venta del Concesionario: PVC que cumplan estándares de calidad ISO
  - En el modelo de operación se utilizarán dos tipos de tarjeta, la personalizada y la no personalizada. La solución de viaje único no aplica en el sistema pues el concepto es monedero electrónico.
- g) Transmisión de datos: 106 Kbps
- h) Multi aplicación: MAD 2 o Superior.

- i) Capacidad de la memoria:
- Para las Tarjetas que componen las Tarjetas recargables de distribución inicial o para venta del Concesionario: La Tarjeta tendrá una capacidad mínima de 1 Kbyte.
- j) Las Tarjetas deben suministrarse con preimpresión gráfica a cuatro tintas por ambas caras, mediante proceso litográfico offset y venir sobrelaminadas de fábrica con el fin de proteger la impresión gráfica y garantizar la fidelidad y durabilidad de la misma durante la vida útil de la tarjeta. El arte final debe ser aprobado previamente por TRANSCARIBE S.A.
- k) Se requiere que la Tarjeta acabada permita la impresión gráfica posterior de datos variables de personalización por termoimpresión o termosublimación.
- l) Recarga de Tarjetas: Las Tarjetas recargables deben permitir múltiples recargas de viajes y/o valores y deben permitir limitar el número de viajes y/o valores recargados a un número máximo parametrizable autorizado por TRANSCARIBE S.A.
- m) Almacenamiento de la Estructura Tarifaria: La Tarjeta debe tener la capacidad para soportar, almacenar, actualizar y ampliar la Estructura Tarifaria, según sea necesario durante la vigencia de la concesión. Cualquier cambio futuro de la estructura interna de la Tarjeta debe ser a costo del Concesionario del Recaudo y debe ser atendido en un máximo de noventa (90) días calendario.
- n) Información almacenada en la Tarjeta: La Tarjeta debe almacenar como mínimo en el área asociada a la aplicación de Medio de Pago del Sistema TRANSCARIBE S.A. su número de serie, el tipo de tarjeta, la Estructura Tarifaria que se haya definido para esa Tarjeta incluyendo las áreas de trabajo de información temporal requeridas para soportar la respectiva estructura tarifaria, la información texto que identifique al usuario en caso de tarjetas personalizadas, y almacenar la última venta y la última pasada. Todo el histórico de ventas y pasadas de las tarjetas se almacena a nivel central en la base de datos. La información de personalización se almacena en base de datos. Los requerimientos adicionales de almacenamiento de información en la Tarjeta asociados al soporte del sistema de Recaudo, a otras aplicaciones y esquemas de fidelización del usuario deben ser especificados y debidamente documentados por el Concesionario del Recaudo de acuerdo con las funcionalidades que implemente en el sistema.
- o) Números de serie y de inventario: La Tarjeta debe tener (i) un número de serie eléctrico (CSN - *Card Serial Number*) que la identifique como única dentro del Sistema de Recaudo y (ii) un número consecutivo de inventario impreso de fábrica en la cara frontal externa de la Tarjeta, con caracteres de altura mínima de 3 mm, que permita identificar el lote y número consecutivo de la Tarjeta. El Concesionario del Recaudo propondrá la ubicación final del mencionado número de inventario en una tarjeta piloto que debe ser aprobada previamente por TRANSCARIBE S.A. para la producción de las Tarjetas que componen el Sistema TRANSCARIBE.
- p) La Tarjeta debe permitir identificar visualmente el nombre del fabricante del que proviene la Tarjeta.
- q) Compra: El Concesionario del Recaudo debe pedir autorización a TRANSCARIBE S.A. para realizar la compra de Tarjetas, adjuntando los certificados pertinentes del proveedor, número de Tarjetas solicitadas y tipo de Tarjetas.

- r) El Sistema de Recaudo debe permitir la flexibilidad para que se pueda cambiar de proveedor de Tarjetas sin que represente un cargo adicional o limitación técnica, comercial u operativa para el Sistema TRANSCARIBE S.A.

#### 6.6 Requisitos y Condiciones que deben Cumplir las Empresas Fabricantes de los Medios de Pago.

- a) Certificación: Las Tarjetas destinadas al Sistema TRANSCARIBE S.A. deben provenir de fabricantes con planta de producción que se encuentre certificada bajo la norma ISO 9001 y que provengan de un lote certificado por un organismo independiente que audite y certifique la calidad y estándares de las tarjetas.
- b) Vida útil: Se requiere aportar una certificación del fabricante acerca de la adecuación de la misma como medio de pago para uso en sistemas de transporte masivo, y que la Tarjeta, en condiciones normales de uso, sea capaz de alcanzar una vida útil no inferior a cinco (5) años. En caso que las Tarjetas presenten fallas de calidad (que no sean imputables al usuario) antes de los cinco (5) años, el Concesionario del Recaudo debe, a su costo, reemplazárselas al Usuario.
- c) El Concesionario del Recaudo debe entregar un certificado del fabricante que certifique el número de transacciones mínimas que soporta cada tipo de Tarjeta y el tiempo de retención de la información sin alimentación eléctrica. Si una Tarjeta falla, el Concesionario del Recaudo debe entregar un reporte técnico detallado explicando las causas del problema y reemplazando la misma si la causa de falla no es imputable al usuario.
- d) El Concesionario de Recaudo debe entregar y distribuir a su costo con una antecendencia mínima de 60 días al inicio de operación del sistema por lo menos el 60% del lote mínimo de 500.000 tarjetas recargables que está obligado a distribuir, verificando que estas sean efectivamente distribuidas entre usuarios potenciales del sistema y que en lo posible no se entreguen más de dos tarjetas por persona y 200.000 tarjetas de "corta duración" orientada a los turistas y población flotante. El valor que deberá pagar el usuario por estas tarjetas será determinado oportunamente por TRANSCARIBE S.A. Los valores recaudados por este concepto entrarán a formar parte del fondo especial de destinación específica del Sistema de Transporte Masivo ya descrito.

## 7. EQUIPOS DE APOYO

Los equipos de apoyo a la operación están compuestos por: La Red de Fibra Óptica, El Sistema de Información al Usuario, Teléfonos IP, El sistema de Video-Control CCTV de la operación en las Estaciones y Portales, Unidad de Suministro de Poder UPS y las Plantas de Generación de Energía de Contingencia.

### 7.1 Red de Fibra Óptica.

El Concesionario de Recaudo instalará prestará los servicios a través de una Red de Fibra Óptica que interconectará las Estaciones, los Portales y los Patios y Talleres con el Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. y con el Centro de Recaudo del Concesionario. La Red de Fibra Óptica debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos generales.

- a) Topología de la Red de Fibra Óptica: La red que interconectará todas las Estaciones y Portales y sus respectivos Equipos de Recaudo con el Centro de Control y el Centro de Recaudo debe estar en capacidad de transportar la totalidad de la información manejada por el sistema de recaudo sin exceder la utilización de un máximo del 30% del ancho de banda disponible de acuerdo con los niveles de servicio requeridos. La comunicación debe realizarse en forma dual redundante para garantizar el flujo de información en todo momento. La construcción de la red debe estar basada en un principio de configuración mixto de anillos y bus para robustecer su tolerancia a fallas
- b) Requerimientos generales de la Red de Fibra Óptica:
- Fibra óptica monomodo con un mínimo de cuarenta y ocho (48) hilos.
  - Operación de Ancho de banda suficiente para manejar todas las operaciones anteriormente mencionadas Full Dúplex disponible en todos los segmentos de la Red de Fibra Óptica que intercomunican las Estaciones, los Portales, los Patios y Talleres y los centros de control de TRANSCARIBE S.A. y del Concesionario de Recaudo.
  - La coraza de la Red de Fibra instalada debe tener características certificadas por el fabricante anti-roedores y anti-humedad.
  - La instalación debe contar con switches administrables con un mínimo de 16 puertos para conectar los dispositivos de la estación localmente, con interface óptica hacia la Red de Fibra Óptica y la Red de equipos de cada Estación y Portales para permitir la interconexión local de todos los Equipos de Recaudo de Estaciones y Portales.
  - El Concesionario del Recaudo será responsable por dimensionar la totalidad de los elementos de transmisión, recepción e interconexión de la Red de Fibra Óptica entre las Estaciones, Portales, Patios y Talleres y Centros de Control de TRANSCARIBE S.A. y del Concesionario de Recaudo y de dimensionar los bastidores y los elementos de canalización y distribución dentro de las Estaciones, Portales, Patios y Talleres. Todos los Equipos Activos de Red deben soportar protocolos de administración SNMP versión 3 o superior.
  - El Concesionario del Recaudo será responsable a su costo por garantizar los niveles de servicio mantenimiento prestado por de la Red de Fibra Óptica durante todo el periodo de la Concesión incluyendo las actualizaciones de Hardware y Software que sean necesarias para garantizar la capacidad de transporte de datos requerida por el funcionamiento del Sistema de Recaudo.
  - Los equipos de Fibra Óptica deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
  - En caso de que el controlador del sistema de Fibra Óptica no sea ubicado en el Centro de Control de TRANSCARIBE S.A., se debe contar como mínimo con una consola que permita monitorear este subsistema.

## 7.2 Sistema de Información al Usuario

7.2.1 Características Técnicas y Generales de los Paneles de Información al Usuario a ser instalados en Estaciones y Portales:

- a) Display mínimo: dos (2) filas, con tecnología LED's de color rojo de mínimo 24 caracteres por fila.
- b) Altura del carácter: Mínimo 50 mm.
- c) Grado de Protección para polvo y agua: Que cumpla con la norma IP53
- d) Visibilidad: Al menos 30 metros con lámina antireflectiva de protección que permita visualizar el mensaje con luz de sol directa.
- e) Dimensiones de la pantalla (*display*): Mínimo 100 cm. de largo, 30 cm. de altura y una profundidad máxima de 20 cm.
- f) Toda la estructura de los módulos debe adaptarse a la Infraestructura de Recaudo existente de la Estación y/o Portales y debe protegida contra posibles actos vandálicos de tal manera que los módulos han de tener sus anclajes y sistemas de sujeción ocultos a la vista del público.
- g) Vida Media: Al menos 100.000 horas de funcionamiento.
- h) Angulo de visión horizontal y vertical: Debe permitir al Usuario plena legibilidad que comprobará el Concesionario de Recaudo con una prueba en el periodo de pruebas de los Equipos de Recaudo.
- i) Conexión serial RS-232, RS-485 ó Ethernet RJ-45 al Computador de Estación según sea el caso.
- j) Rango de operación de Temperatura: 10° C a +55° C
- k) Humedad Relativa de operación: 96%
- l) El Software central de control de los paneles de información debe tener la capacidad de importar / exportar datos vía Bases de Datos o API's.
- m) Los Paneles de Información al Usuario deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- n) Centro de Envío de Mensajes: Debe contar con las herramientas de software y hardware destinadas al Centro de Control para que los Computadores de Estaciones reciban la información enviada desde el Centro de Control y la retransmitan mediante un aplicativo específico que el Concesionario del Recaudo debe proveer para tal fin, a los Paneles de Información para que esta información sea proyectada en los mismos. Este aplicativo debe permitir específicamente lo siguiente:
  - Desplegar los mensajes enviados desde el Centro de Control sea en tiempo real o según la periodicidad definida por TRANSCARIBE S.A. con anterioridad de días y horas.
  - En caso de no recibir información desde el Sistema de información y/o falla en la comunicación entre el Panel de Información y el sistema central, debe desplegar en los Paneles de Información de manera inmediata mensajes de tipo institucional y/o operacional predefinidos por TRANSCARIBE S.A.

- Se debe entregar en el Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. para administrar el Sistema de información al Usuario un puesto que cuente con todo el software, hardware interfaces y conexiones necesarias según lo descrito en el presente documento.
- o) Los equipos que conforman el Sistema de información al Usuario serán como mínimo:
- Dos (2) computadores conectados a la Red de Fibra Óptica con capacidad de procesamiento y de memoria suficiente para atender los requerimientos del Sistema de información al Usuario.
  - Software de administración, edición envío y programación remota de mensajes.
- p) El software asociado al Sistema de información al Usuario suministrado por el Concesionario de Recaudo debe permitir lo siguiente:
- Verificar el estado de todos los mensajes enviados a las Estaciones y Portales, caducidad, programación en cuanto a tiempos de despliegue, corrección y/o cambios de mensaje.
  - Debe estar en capacidad de incorporar mensajes predefinidos por parte del controlador hacia alguna estación determinada, o a un grupo de estas en tiempo real, permitiendo realizar correcciones, borrado y/o confirmación de los mismos.
  - Debe estar en capacidad de programar mensajes con anterioridad por parte del controlador con horas y días de anticipación hacia alguna estación determinada, o a un grupo de estas y realizar correcciones, borrado y confirmación de esta programación.
  - El Software central de administración y operación de los paneles debe trabajar con una interface gráfica (GUI)
  - Desde el Centro de Control de TRANSCARIBE S.A. se debe poder activar o desactivar una estación o grupo de estaciones, uno o varios paneles de información según lo desee el personal asignado por TRANSCARIBE S.A.
  - Deben poderse parametrizar los tiempos de permanencia y número máximo de mensajes que pueden emitirse por Estación o grupos de Estaciones.
  - La aplicación debe recopilar la información de mensajes enviados por el computador que maneja el Sistema de información al Usuario y almacenarla en disco por tres (3) meses. Así mismo, el sistema debe poder realizar informes de gestión y de envío de mensajes que mínimo podrán ser:
    - Mensajes enviados a estación por hora y fecha
    - Número de mensajes por tipo, de acuerdo a los tipos que defina TRANSCARIBE S.A.
  - El sistema de información al usuario debe desplegar información predictiva sobre el tiempo de llegada estimado para cada uno de los próximos servicios que paran en cada estación. La información debe calcularse y desplegarse con una precisión de +/- 30 segundos.

- La información de llegada de los servicios debe desplegarse en modo intermitente cuando falte menos de un (1) minuto para la llegada del respectivo servicio.
- El sistema de informadores debe poder ser manejado por los operadores del Centro de Control desde la misma estación de trabajo desde la cual operan el sistema de control de flota.
- Deben incluirse en la herramienta un mínimo de cuatro (4) Licencias Cliente de uso del sistema de informadores destinadas a los operadores del Centro de Control.

q- Idiomas- Basicos Español- Ingles Americano. La ciudad de Cartagena Distrito Turístico Internacional y Nacional, dentro de sus características demograficas, recibe una población de muchas nacionalidades y por tanto, el sistema Transcaribe, busca brindar a toda la población de la ciudad residente y flotante, un servicio en igualdad de condiciones de acceso.

se requiere que en la información al Usuario, se haga en dos idiomas, en el Nacional Español y en Inglés Americano, en todo lo que está previsto, como información al usuario, escrito, verbal y en toda la señalética del sistema involucrada en todo lo que concierne a este licitación.

#### 7.2.2 Sistema de Información Web al Usuario:

- a) El Concesionario de Recaudo debe implementar y mantener a su costo un sistema de información básica al Usuario vía WEB, que le permita a los usuarios acceder y conocer las rutas, servicios, frecuencias, horarios, estadísticas generales del sistema, estado actual del sistema y demás información relevante derivada de la operación del sistema que TRANSCARIBE S.A. determine durante la vigencia de la operación. Este sistema debe poder ser accesado desde computadores genéricos provistos de aplicativos de navegación WEB normalmente encontrados en el mercado y desde Teléfonos Celulares provistos con funcionalidad de navegación vía WEB.
- b) El Concesionario de Recaudo debe implementar y mantener a su costo un Portal del Sistema TRANSCARIBE desde el cual los Usuarios del sistema podrán consultar el estado y saldo de su tarjeta, actualizado permanentemente con las transacciones realizadas como mínimo hasta 48 horas antes.

#### 7.3 Teléfonos IP

El sistema de telefonía VoIP debe comunicar entre sí las Estaciones, Portales, Patios y Talleres, el Concesionario del Recaudo y TRANSCARIBE S.A. a través de la Fibra Óptica instalada por el Concesionario de Recaudo y debe contar con las siguientes características técnicas y generales.

- a) El sistema de Telefonía IP debe comunicar entre sí las Estaciones, Portales, Patios y Talleres, el Concesionario de Recaudo y TRANSCARIBE S.A.
- b) Debe operar a través de puertos RJ -45, con Interface Base-T 10/100
- c) Debe soportar protocolos H323 v2/v3/v4, Seguridad H235, H450, TCP/IP, HTTP y transferencia, redireccionamiento y retención de llamadas.

- d) Debe incluir el Hardware y Software concentrador y de procesamiento de llamadas necesario para realizar la interconexión lógica y la programación de los servicios de comunicación de voz entre los teléfonos IP que requiera el Concesionario de Recaudo y TRANSCARIBE S.A. El equipo de control de este subsistema debe estar en el centro de Control de TRANSCARIBE.
- e) Los teléfonos IP deben estar habilitados para prestar servicios de comunicación a otras dependencias de servicios de emergencia como Policía y Bomberos, y poder ampliar la capacidad a 5 puntos más para otros servicios que determine TRANSCARIBE S.A.
- f) Deben incluir un teclado integrado provisto de teclas de marcación y control de todas las funcionalidades del equipo
- g) Debe estar fabricado para operar de 10° C a +55° C
- h) Debe estar fabricado para operar con una humedad relativa de 96%
- i) Los equipos telefónicos deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.

#### 7.4 Sistema de Video-Control por CCTV via Fibra Óptica para control de la operación por Video de Estaciones y Portales del Sistema TRANSCARIBE

El Concesionario de Recaudo debe suministrar un sistema de video-control CCTV de la operación con cámaras IP con 3 cámaras por estación sencilla, 5 cámaras por estación doble, 7 cámaras por estación triple y 15 por terminal, que permita monitorear la seguridad de las estaciones y Portales del Sistema con las características y funcionalidades que se describen a continuación

##### 7.4.1 Características Técnicas de Cámaras IP de Control de la operación para el Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) de Estaciones y Portales:

- a) Resolución mínima de Imagen: 512 x 492 pixels
- b) Iluminación mínima requerida de la cámara: menor o igual a 1 Lux
- c) Conexión IP para acceso directo a la Red de Datos
- d) Cuadros por segundo: Mínimo 30 FPS
- e) Lentes varifocales que permitan ajustar la distancia focal y apertura de acuerdo con la posición y distancias que establezca TRANSCARIBE S.A. para la localización de las cámaras
- f) Voltaje de alimentación: 12 ó 24 VDC + / - 10%
- g) Gabinete resistente a vandalismo con protección contra polvo y agua de acuerdo a la norma IP55.
- h) Los equipos de CCTV deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.



- i) Capacidad de monitoreo de canal de Audio y switch antivandalismo.
- j) El equipo maestro de Video-Control estará ubicado en el Centro de Control de TRANSCARIBE S.A.
- k) El Centro de Control debe contar con las herramientas de software y hardware destinadas al monitoreo, recuperación y edición de Imágenes desde los discos en que se encuentre almacenada la información.
- l) Capacidad continua de grabación en disco duro de las imágenes generadas por la totalidad de las cámaras durante mínimo de 48 horas y de 20% de las cámaras durante un mínimo de 1 semana.
- m) Capacidad de grabación permanente de la totalidad de la información en medio óptica para posterior análisis o auditoria.

#### 7.4.2 Los Equipos que Conforman el Centro de Video-Control de la operación serán como Mínimo:

- a) Dos (2) computadores (CPU) conectados a la Red de Fibra Óptica con capacidad de procesamiento y de memoria suficiente para atender los requerimientos del Sistema de Video-control de la operación.
- b) Dos (2) monitores de 19 pulgadas LCD para uso de los operadores del Centro de Video-control de la operación.
- c) Cuatro (4) pantallas LCD o plasma de mínimo 42 pulgadas sin borde, que permitan despliegue individual o agregación de imágenes para monitoreo en situaciones crisis.
- d) Una (1) Unidad de discos ópticos para realización de copias de respaldo de información histórica.
- e) Software asociado al Centro de Video-Control de la operación: El Software suministrado por el Concesionario de Recaudo debe permitir la administración, edición y monitoreo en tiempo real de las imágenes generadas y almacenadas por el sistema.
- f) La herramienta suministrada debe tener capacidad para controlar remotamente cámaras provistas de funcionalidad PTZ en el momento en que TRANSCARIBE S.A. así lo requiera.

#### 7.5 Unidad de Suministro de Poder (UPS)

Las UPS deben cumplir como mínimo con las especificaciones técnicas y generales detalladas a continuación:

- a) Las UPS deben ser de tecnología ON-LINE doble conversión con by-pass automático.
- b) Capacidad mínima: Capacidad suficiente para atender las necesidades de consumo de los Equipos de Recaudo de Estación y/o Terminal y/o Patios y Talleres. No obstante, la capacidad no podrá ser inferior a los 3000 VA.
- c) Tiempo de autonomía: El tiempo de autonomía mínimo que tendrán las UPS será de mínimo 60 minutos (extensible) al 100 % de la carga, cuando ocurra una interrupción del suministro del fluido eléctrico proveniente de la fuente de energía pública principal.

- d) Las UPS debe tener filtro a la entrada y a la salida, con el fin de proteger los equipos de la energía sucia (Ruido, caídas, subidas, picos, fluctuaciones, armónicos, etc.)
- e) Las UPS deben tener un diseño modular que permita montarlas en RACKS de medidas estándar (19 pulgadas de ancho).
- f) Voltaje de entrada: 115V +/- 25%.
- g) Distorsión armónica a la salida para cargas lineales debe ser máximo el 4%.
- h) Distorsión armónica para cargas no lineales debe ser máximo del 6%.
- i) Voltaje de salida: 110V ajustable a 100V/120V/ 127V +/- 5 % con forma de onda senoidal.
- j) La frecuencia de las UPS debe estar en los siguientes rangos: 60 Hz +/- 0.5 %.
- k) Puerto de Comunicación serial bidireccional RS-232 para monitoreo externo de las UPS, puerto USB y tarjeta de comunicaciones, con el fin de poder monitorear y controlar remotamente vía Web la UPS, inclusive poder enviar e-mail y beeper con información sobre su estado.
- l) Baterías secas Ni-Cd, libres de mantenimiento.
- m) La UPS debe tener la opción de Bypass con el fin de realizar su mantenimiento.
- n) Las UPS vendrán con software de monitoreo y de cierre, el cual supervisa la UPS y en caso de un fallo de energía extendido, cierra la red de los PC's de una manera ordenada, previniendo así pérdidas de datos.
- o) Las Unidades UPS deben estar dimensionadas, diseñadas y certificadas para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.

#### 7.6 Plantas de Energía para Suministro Continuo de Energía a las Estaciones y Portales Durante Contingencias

El Concesionario del Recaudo debe garantizar a través de plantas eléctricas móviles en las estaciones de parada y con plantas eléctricas estacionarias en las terminales de transferencia o portales el suministro de energía en el caso en que el fluido eléctrico falte y el banco de baterías se agote dichas plantas deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Debe garantizar el suministro continuo de energía senoidal a 110 VAC, +/- 5%, 60 Hz en las Estaciones y/o Portales en el evento que se presente una interrupción del fluido eléctrico de la fuente de energía principal.
- b) La planta de energía debe arrancar automáticamente si la interrupción de energía supera los 4 minutos (teniendo en cuenta la apertura de puertas e iluminación de la estación).
- c) Dicha planta debe tener capacidad suficiente para atender sin interrupción los requerimientos de consumo eléctrico de los siguientes equipos:

- La totalidad de los equipos de estación suministrados por el Concesionario de Recaudo.
  - Los subsistemas de apertura automática de puertas de acceso a los Autobuses.
  - La iluminación de emergencia de la Estación o Terminal.
  - Los equipos adicionales de soporte a la operación que determine TRANSCARIBE S.A. hasta un límite máximo de 0.75 KVA.
- d) Debe tener autonomía para 24 horas de operación continua.
- e) Debe operar con niveles de insonorización que permitan continuar confortablemente con la operación normal del Terminal y/o Estación.
- f) Debe instalarse de forma tal que los gases de combustión generados por la unidad no afecten la salud del personal y pasajeros que utilicen la Estación y/o Terminal y si es así se debe proveer de una alarma de monóxido de carbono, la cual funciona como una alarma de incendios, sonando una alerta si los niveles de monóxido de carbono son peligrosos.
- g) La planta de energía debe tener las siguientes características básicas mínimas:
- Voltaje de 110V
  - Frecuencia de 60Hz.
  - Potencia Nominal del generador debe ser suficiente para atender las necesidades de consumo. No inferior a 4500 W.
  - Motor enfriado por aire de 4 tiempos OHV (Válvulas sobre el pistón).
  - Sistema de ignición de magneto transistorizado.
  - Sistema de encendido eléctrico y manual.
  - Nivel de ruido menor de 75 dB a 7m.
  - Regulador de voltaje automático.
  - Alerta de nivel de aceite.
  - Selector de voltaje.
  - Filtro de aire de gran duración.
  - Protección por cortocircuito y sobrecarga.
- h) Las Plantas de Energía deben estar dimensionadas, diseñadas y certificadas para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.
- i) Alternativamente el Concesionario podrá utilizar unidades inversoras de gran capacidad para suministrar la energía eléctrica requerida en caso de falla de la alimentación de fluido eléctrico proveniente de la red pública.

## 8. SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES INALÁMBRICAS DE VOZ Y DATOS

- a) El Concesionario de Recaudo debe implantar suministrar, o contratar con un tercero (operador de telecomunicaciones) el servicio para un sistema de radiocomunicaciones móviles digitales.
- b) Si el concesionario de Recaudo opta por implantar y suministrar el sistema de comunicaciones, éste debe ser de estándar, abierto interoperable y multifabricante, que cumpla con los niveles de servicio solicitados, que garantice a TRANSCARIBE S.A. que podrá en cualquier momento que así lo requiera ampliarlo para atender el crecimiento y demanda futura del sistema, manteniendo la plena interoperabilidad y compatibilidad de la solución en relación a otros proveedores o alternativas de mercado que operen bajo el mismo estándar abierto, y con las siguientes condiciones.
  - El sistema de comunicaciones móviles abierto a través del cual prestará estos servicios el Concesionario de Recaudo, debe disponer de canales dedicados, debidamente dimensionado y con licencias aprobadas por la autoridad competente para soportar y atender el tráfico de voz y datos generado por el sistema, con los niveles de servicio establecidos en este anexo técnico, incluyendo el soporte a diversos modos de comunicación de voz tales como punto a punto, comunicaciones en grupo, comunicaciones por canal prioritario de emergencia, envío de mensajes cortos, comunicación de datos IP y la transmisión de video de baja o alta resolución por demanda en el momento futuro que TRANSCARIBE S.A. lo requiera.
  - En el caso en que el concesionario decida utilizar un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que necesite de licencias esta debe ser adquiridas por el mismo bajo su completa responsabilidad.
  - Cada oferente debe justificar en el Plan de Implementación en qué forma el sistema asegurará un correcto funcionamiento en situaciones de emergencia, alteración del orden público, catástrofes u otros acontecimientos imprevistos
  - La Red de Comunicaciones Móviles abierta contará con toda la infraestructura necesaria para proporcionar los requisitos de cobertura que satisfagan a todos los usuarios y servicios requeridos por el sistema TRANSCARIBE y con todos los equipos, hardware y software necesarios para su correcto funcionamiento.-

### 8.1 Requerimientos Especificos de la Red de Comunicaciones Móviles provista por el Concesionario de Recaudo que opte por esta alternativa

- a) La Red de Comunicaciones Móviles, además de la provisión de redundancias que se describen posteriormente, debe incluir la disponibilidad de la red de transporte y la gestión técnica y táctica necesarias para garantizar la continuidad del servicio.
- b) Los sistemas radiantes deben garantizar la calidad de la recepción de la señal en el área de cobertura ya descrita en este documento.
- c) La infraestructura del sistema de comunicaciones inalámbricas abierta debe incorporar un controlador local que les permita funcionar como sistemas autónomos con la base de datos locales de usuarios, cuando queden temporalmente aisladas del resto del sistema.

- d) Cada licitante debe proponer las ubicaciones que considere más adecuadas para el cumplimiento de la cobertura requerida. Todos los gastos derivados de la utilización de estos sitios para el Sistema TRANSCARIBE correrán por cuenta del Concesionario de Recaudo adjudicado.
- e) El nodo central de la infraestructura debe estar ubicado en las instalaciones centrales de TRANSCARIBE S.A. para un mejor rendimiento y control directo del sistema.
- f) El sistema de radiocomunicaciones debe coexistir con los demás sistemas de comunicación descritos en este anexo sin que generen interferencia entre sí de cualquier tipo que pueda comprometer o afectar la operación.
- g) Las estaciones deberán conectarse al conmutador central del sistema a través de interfaces ETHERNET/IP por medio de las redes corporativas del CLIENTE.
- h) La conmutación debe ser en lo posible distribuida.
- i) Las estaciones deberán permitir la conexión directa a centrales PABX, sin pasar por el conmutador central del sistema.

## 8.2 Descripción de los Usuarios del Sistema de Comunicaciones Móviles

### 8.2.1 Terminales Móviles para Autobuses Troncales.

- a) Este servicio lo conformarán aproximadamente 111 autobuses correspondientes a los servicios troncales del Sistema TRANSCARIBE.
- b) Estos usuarios realizarán y recibirán tanto llamadas de voz como llamadas para envío de datos, incluyendo entre estos el envío recurrente de la información de posición geográfica GPS de los autobuses al centro de control mediante "polling" realizado a cada 20 segundos por el centro de control.
- c) Las variaciones por efecto de la demanda del tráfico de radiocomunicaciones generado por los autobuses troncales establecidos en los términos de referencia, hacia arriba y hacia abajo debe ser asumida a costo y riesgo del Concesionario de Recaudo.
- d) La potencia de Los terminales móviles deberán tener una potencia que garantice un mejor desempeño.

### 8.2.2 Terminales Móviles para Autobuses Alimentadores y Auxiliares.

- a) Este servicio lo conformarán aproximadamente 383 autobuses correspondientes a los servicios alimentadores del Sistema TRANSCARIBE al inicio de la operación de Fase I.
- b) Estos usuarios realizarán y recibirán llamadas esporádicas de voz y realizarán llamadas automáticas permanentes para el envío de datos posicionales GPS, mínimo cada 60 segundos.
- c) Las variaciones por efecto de la demanda del tráfico de radiocomunicaciones generado por los autobuses alimentadores establecidos en los términos de referencia, hacia arriba y hacia abajo debe ser asumida a costo y riesgo del Concesionario de Recaudo.

- d) Adicionalmente deben ser instalados a bordo de motocicletas cuatro (4) terminales móviles debidamente acondicionados y protegidos para operar adecuadamente en este tipo de vehículo.
- e) La potencia de Los terminales móviles deberán tener una potencia que garantice un mejor desempeño.

#### 8.2.3 Terminales Móviles para Autobuses Complementarios.

- e) Este servicio lo conformarán aproximadamente 225 autobuses correspondientes a los servicios complementarios del Sistema TRANSCARIBE al inicio de la operación de Fase I.
- f) Estos usuarios realizarán y recibirán llamadas esporádicas de voz y realizarán llamadas automáticas permanentes para el envío de datos posicionales GPS, mínimo cada 60 segundos.
- g) Las variaciones por efecto de la demanda del tráfico de radiocomunicaciones generado por los autobuses complementarios establecidos en los términos de referencia, hacia arriba y hacia abajo debe ser asumida a costo y riesgo del Concesionario de Recaudo.
- f) La potencia de Los terminales móviles deberán tener una potencia que garantice un mejor desempeño.

#### 8.2.4 Terminales Portátiles con GPS.

Este servicio lo conformarán aproximadamente 40 usuarios. Estos usuarios realizarán principalmente llamadas de voz y, de forma recurrente, transmisiones de datos cortos destinados al envío de información de posicionamiento GPS del Terminal para localización y comunicación con inspectores y personal de campo de TRANSCARIBE S.A. Estos equipos deben estar asegurados y amparados a costo del contratista con una póliza contra pérdida y hurto.

#### 8.2.5 Terminales Fijos de Operador del Centro de Control. (Terminales Fijos que se conectan con la Infraestructura vía radio).

Este servicio lo conformarán 6 usuarios del Centro de Control. Estos usuarios realizarán principalmente llamadas de voz y, de forma esporádica, transmisiones de datos cortos.

### 8.3 Documentación de Planificación Técnica y operativa de la Red

El proponente debe incluir en el Plan de Implementación, que debe anexar a su propuesta un documento de planificación técnica de la red de presentación obligatoria que incluya, al menos, los siguientes aspectos:

- a) El Plan de cobertura, detallando los niveles estimados de cobertura radioeléctrica que se obtienen desde cada uno de los emplazamientos seleccionados, sobre mapas administrativos de la escala adecuada. En este Plan se detallarán las características básicas de transmisión de las estaciones base o celdas.

- b) El dimensionamiento de radiocanales necesarios en las estaciones base o celdas, según el tráfico requerido para atender los servicios de radiocomunicaciones del sistema TRANSCARIBE. En este sentido, la infraestructura debe estar dimensionada, desde el inicio del proyecto, para soportar el tráfico generado por hasta 300 terminales en una misma zona durante la hora pico, previendo con ello soportar las expansiones del sistema durante su ciclo de vida útil. Cada proponente debe justificar su propuesta presentando en la planificación técnica de la red del Plan de Implementación un estudio detallado de dimensionamiento.
- c) La documentación técnica y jurídica que certifique la disponibilidad y autorización de uso de las frecuencias que utilizará el proponente para la prestación de los servicios de radiocomunicaciones. En caso que las licencias de uso de las frecuencias deban ser solicitadas a nombre de TRANSCARIBE S.A. el proponente adjudicado debe realizar bajo su responsabilidad y riesgo todas las gestiones necesarias para obtener oportunamente y de acuerdo con las fechas establecidas para el inicio de la operación del sistema TRANSCARIBE la autorización de uso de las respectivas frecuencias y efectuar a su cargo todos los pagos exigibles y aplicables para la aprobación y el uso de las mismas durante el periodo de vigencia del contrato.

#### 8.4 Calidad de Cobertura

El Concesionario de Recaudo definirá bajo su exclusiva responsabilidad el esquema de cobertura, Para este efecto debe incluir en el Plan de Implementación un documento de Estudio de Cobertura de presentación obligatoria donde detalle los emplazamientos en los que deben instalarse las Estaciones Base o celdas, con el criterio de optimizar la cobertura resultante en el área de interés. El Estudio de Cobertura debe llevar en consideración como mínimo los siguientes aspectos:

##### 8.4.1 Objetivos de Calidad

- a) Terminal Móvil : Cobertura geográfica mínima de 95%
- b) Terminal Portátil en exteriores: Cobertura geográfica mínima de 75%
- c) La cobertura radioeléctrica de los numerales a) y b) se mide tomando como base el área de influencia y operación de la FASE 1 del Sistema TRANSCARIBE.
- d) Dichos requisitos de cobertura deben interpretarse como los porcentajes mínimos de cobertura macro escalar a nivel de territorio, como resultado de aplicar los siguientes parámetros de calidad de cobertura micro escalar (en cada celda de cálculo) durante el proceso de diseño de red:
  - Porcentaje de ubicaciones: 95%
  - Porcentaje de tiempo: 95%

##### 8.4.2 Medidas de Campo.

Será obligatoria la realización de medidas de campo sobre el propio terreno que permitan confirmar las predicciones teóricas de cobertura, además de los ya explicitados anteriormente.

Los Proponentes incluirán en el Plan de Implementación de sus propuestas el detalle del Plan de Medidas que realizarán, en caso de resultar adjudicados.

#### 8.5 Funcionalidades Básicas Requeridas

Las funcionalidades requeridas del sistema de comunicaciones móviles que implemente o contrate con un tercero (operador debidamente establecido en la ciudad de Cartagena) el Concesionario de Recaudo son:

##### 8.5.1 Llamadas de Voz

- a) Llamada individual (uno a uno)
- b) Llamada de grupo (uno a varios)
- c) Llamada general (uno a todos)
- d) Capacidad de Llamada a Red telefónica privada y pública activable en el momento que la legislación aplicable en Colombia así lo permita sin requerir cambios o modificaciones de la infraestructura instalada.
- e) Llamada Dúplex/Semidúplex
- f) Llamadas a la red de apoyo
- g) Llamadas de Emergencia
- h) Llamadas punto a punto sin pasar por la infraestructura

##### 8.5.2 Servicios de Datos

- a) Mensajes de estado.
- b) Mensajes de datos cortos (SDS). Para el envío y recepción de datos de pequeña longitud a través del canal de control, con longitudes desde 16 bits hasta un máximo de 140 bytes entre terminales. Se deberá permitir la transmisión de datos cortos (SDS).
- c) Transmisión de datos en modo circuito.
- d) Posibilidad simultánea de voz y estados/SDS.
- e) Datos en modo paquete.
- f) Capacidad de Transmisión de video de baja o alta resolución. El sistema permitirá transmitir en el momento que TRANSCARIBE S.A. lo requiera video de baja o alta resolución por demanda con diferentes formatos.

##### 8.5.3 Servicios Suplementarios

- a) Identificación del usuario llamante



- b) Restricción de la identificación
- c) Identificación del usuario que está hablando en llamada de grupo
- d) Rechazo de llamadas entrantes.
- e) Rechazo de llamadas salientes.
- f) Llamadas de grupo con entrada tardía
- g) Llamada de emergencia (con apropiación de recursos)
- h) Retención de llamada.
- i) Prioridad de llamada.
- j) Límites a la duración de las llamadas

#### 8.5.4 Seguridad de la Red

- a) Autenticación del terminal por parte de la infraestructura.
- b) Autenticación Mutua
- c) El sistema y los terminales deben permitir encriptación opcional.

#### 8.5.5 Otras Funcionalidades

- a) Capacidad de manejo de Grupos múltiples
- b) Llamadas limitadas a otras redes de comunicaciones en el momento que TRANSCARIBE S.A. lo requiera y observándose la legislación y reglamentación aplicable en su momento a la interconexión de redes.

#### 8.5.6 Condiciones Ambientales de Operación

El sistema de Radiocomunicaciones que haya optado el concesionario de recaudo en proveer e implementar debe estar dimensionado, diseñado y certificado para operar durante la vigencia de la concesión bajo las condiciones ambientales de humedad y salinidad características de la ciudad de Cartagena.

### 9. SERVICIO DE ATENCIÓN (HELP DESK) Y ESQUEMAS DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO

- a) El Concesionario de Recaudo pondrá a disposición de TRANSCARIBE S.A. un teléfono de atención inmediata y un servicio de conexión remota, provisto de los niveles y mecanismos de seguridad necesarios para garantizar el acceso remoto seguro a los sistemas informáticos de misión crítica con el fin de poder analizar las causas del incidente en el momento que sean manifestadas por TRANSCARIBE S.A. Así mismo serán atendidas en este servicio todas las dudas, incidentes y consultas planteadas por el personal autorizado.

- b) Este servicio debe estar a disposición de TRANSCARIBE S.A. 24 horas / día, los 365 días del año.
- c) El Concesionario Recaudo colocará a disposición de TRANSCARIBE S.A. como mínimo una consola de consulta del historial y la gestión de Help Desk.

#### 9.1 Mantenimiento

El mantenimiento podrá ser realizado por personal técnico del Concesionario de Recaudo o de los respectivos fabricantes de la tecnología o bien, por personal local que cuente con la correspondiente formación y autorización realizada por los mismos.

El mantenimiento consistirá en:

- a) Obtención y análisis de la información aportada por TRANSCARIBE S.A. para determinar las posibles causas y alcance del incidente que se ha reportado.
- b) Desplazamiento al lugar del incidente para recopilar más información y determinar el elemento causante del incidente reportado.
- c) Sustitución de los elementos averiados, por los elementos incluidos en el lote de repuestos de soporte dedicados y destinados a TRANSCARIBE S.A. que debe poseer el Concesionario de Recaudo.

Los elementos averiados se enviarán a los respectivos fabricantes para que estos realicen la reparación de los mismos, y posteriormente los devuelvan para incluirlos nuevamente en el lote de repuestos de soporte del Concesionario de Recaudo. Este lote de repuestos de soporte dedicados y destinados a TRANSCARIBE S.A. El concesionario deberá responsabilizarse del suministro de los repuesto y consumibles, relacionados con todos los equipos suministrados a Transcaribe, para la regulación y control de flota del sistema. Por tanto, deberá tenerse en cuenta el inventario mínimo requerido de cada uno de ellos de tal forma que el sistema este siempre asegurado y cubierto en su completo funcionamiento. Igual deberá el cesionario calcular el correspondiente inventario de repuestos y consumibles, relacionados con sus equipos, bajo la responsabilidad del proceso y poder en todo momento cumplir con las obligaciones de prestación del servicio.. Todos los costos derivados de cualquiera de estas reparaciones durante el periodo de la concesión serán a cargo del Concesionario de Recaudo.

- d) Este servicio será de 24 horas los 365 días del año. Para ello, se pondrá a disposición de TRANSCARIBE S.A. un teléfono con disponibilidad completa.
- e) En caso de no poderse resolver el problema técnico reportado por TRANSCARIBE S.A. en el tiempo necesario para cumplir con los niveles de servicio establecidos en el Contrato de Concesión, el Concesionario de Recaudo debe escalar el procedimiento de soporte a centros especializados.

#### 9.2 Inventario y equipo de reserva

El CONCESIONARIO deberá disponer de manera permanente, de reservas e inventarios de todas las partes y/o equipos del Sistema que se requieran para garantizar los niveles de servicio de operación y mantenimiento establecidos en el presente contrato. Dicho inventario podrá ser ajustado en el tiempo por el CONCESIONARIO, de acuerdo con la información que provean las estadísticas de mantenimiento.

Los repuestos deberán ser intercambiables entre el mismo tipo de equipos, venir empacados de tal manera que se puedan identificar, inspeccionar y almacenar por largos periodos de tiempo, y mantenerse agrupados por equipo o módulo; para cada repuesto el CONCESIONARIO deberá tener registros que permitan verificar su nombre genérico, el número de catálogo, la descripción, fotografías, dibujos técnicos y su correlación con el manual de mantenimiento. Además, deberá dar un índice de referencias cruzadas para los repuestos que se utilizan en más de un equipo.

## 10. HORARIO Y TIEMPOS DE RESPUESTA

### 10.1 Mantenimiento "In-Situ"

- (a) Incidente Grave: Si el aviso es realizado al Concesionario de Recaudo antes de las 12:00 horas, la intervención se realizará a más tardar en el siguiente semiperiodo laborable. Cuando el aviso se realice después de las 17:00 horas, la intervención se realizará en función de la disponibilidad y combinaciones de los diferentes medios de transporte y a más tardar durante el siguiente semiperiodo laborable posterior a la notificación del incidente. Se entiende por incidente grave aquel que afecte simultáneamente más de 2.5% de los terminales de comunicaciones del sistema o que afecte una celda o estación base integralmente.
- (b) Incidente Normal: A más tardar al siguiente semi-periodo laborable. Se entiende por incidente normal aquel que no afecte simultáneamente más de 2.5% de los terminales de comunicaciones del sistema.
- (c) El Concesionario de Recaudo deberá enviar un reporte diario a TRANSCARIBE S.A. sobre las solicitudes efectuadas y el estado de cada incidente.

### 10.2 Servicio de Atención al Cliente Interno

- (a) Tiempo máximo de intervención en caso de Incidente Grave: 4 horas.
- (b) Tiempo máximo de intervención en caso de Incidente Normal: Siguiendo semiperiodo laborable contado a partir de la hora de la notificación.

### 10.3 Servicio de Atención al Cliente Externo

El concesionario deberá contar con un completo sistema informático de peticiones, quejas y reclamos, por medio del cual canalice las inquietudes de los usuarios, en referencia al sistema de recaudos.

Para ello deberá proporcionar a la comunidad, por lo menos un sitio físico de recepción, una línea de soporte al cliente y un correo electrónico. La dimensión de la infraestructura requerida para atender los PQR, deberá ser acorde con la demanda generada por la prestación del servicio y las inconformidades generadas por ello.

## 11. MANUALES

El CONCESIONARIO deberá proporcionar los manuales de complemento y la documentación requerida para el entrenamiento y la capacitación del CONCESIONARIO y de TRANSCARIBE S. A., para operar y mantener las barreras de control de acceso, terminales de carga asistida, unidad de consolidación de datos y unidad de procesamiento de datos, obligación que se someterá a

las siguientes condiciones mínimas:

- a) Los manuales de componentes primarios del sistema, el catálogo ilustrado de partes, los manuales del aplicativo y el manual de los equipos de diagnóstico, de prueba y herramientas especiales podrán entregarse en inglés o en castellano; el manual de operaciones, el manual de mantenimiento y reparación, y el manual del taller de mantenimiento deberán entregarse en castellano.
- b) Los manuales deberán cubrir tanto el equipo como el aplicativo asociado con el sistema de recaudo.
- c) El CONCESIONARIO deberá entregar los manuales exigidos por este contrato dentro de los quince (15) días previos al momento en que se inicie la etapa de operación del presente contrato, y actualizarlos durante toda la vigencia del contrato.
- d) Todos los manuales deberán tener un número único.
- e) Todas las revisiones se emitirán por el número manual. Las revisiones a los manuales deberán registrarse sobre una lista de control adjunta a cada manual, en la que se registrará el día de cada revisión y deberá contener la fecha de la revisión y las referencias de páginas para dicha revisión.
- f) El desarrollo de manual y el material de capacitación deberá iniciarse, y desarrollarse simultáneamente con el proceso de diseño.

#### 11.1 Manuales por componentes primarios de sistema

El CONCESIONARIO proveerá, como mínimo, manuales para cada componente primario del sistema, lo cuales incluyen:

- Las barreras de control de acceso
- Las terminales de carga asistida
- Servidor de estación
- El centro de gestión del recaudo
- La red de Fibra Óptica
- La red de radiocomunicaciones
- El sistema de control por video
- El sistema de informadores
- El sistema de monitoreo y Help Desk
- El sistema de control de flota

#### 11.2 Manual de operaciones

El CONCESIONARIO se encuentra obligado a mantener permanentemente un manual de operaciones para cada componente del sistema, que deberá contener los procedimientos e instrucciones detallados para las operaciones del sistema y equipo, para ser usadas por el personal de mantenimiento y operación.

La información contenida en los manuales deberá proporcionar un entendimiento comprensivo sobre cómo operar cada uno de los dispositivos y sistemas, y podrán ser utilizados por todas las entidades que hagan interfase con el sistema de recaudo.

Los manuales de operaciones deberán contener, además de la información básica, técnica, operativa y funcional del equipo o de la aplicación informática que corresponda, la siguiente:

- a) Ubicación, función, y operación de controles pertinentes, indicadores, e interruptores.
- b) Instalación del Sistema o equipo, procedimientos de paro e iniciación
- c) Condiciones de error, procedimientos de diagnóstico, y practica para fallas menores aisladas.
- d) Ayudas a los procedimientos de mantenimiento e inspección.

#### 11.3 Manual de mantenimiento y reparación

El CONCESIONARIO deberá mantener manuales de mantenimiento y reparación para cada componente primario del sistema, los que deberán contener, por lo menos:

- a) La información necesaria para la localización de averías en fracasos o fallas durante el servicio y para desempeñar mantenimiento operacional, incluyendo la unidad general de atención, lubricación de componente y ayuda en la inspección;
- b) Las instrucciones detalladas al personal operador sobre el campo para los procedimientos de diagnóstico, remoción y reemplazo para todo equipo;
- c) Los problemas de servicio e identificación para el tipo de servicio requerido;
- d) La ayuda detallada para los procedimientos de mantenimiento;
- e) El diagnóstico de campo detallado de componente, procedimientos de remoción y reemplazo.

#### 11.4 Catálogo ilustrado de partes

El CONCESIONARIO deberá mantener un catálogo Técnico ilustrado de partes, en el que deberá reportar una lista de cada parte para cada uno de los equipos del sistema de recaudo, y enumerar todas las partes hasta el nivel más bajo de componente por un número asignado para cada parte.

Los catálogos de partes deberán incluir, necesariamente los dibujos esquemáticos necesarios, y los diagramas de vista para facilitar la comprensión de las partes y su ensamble.

Los contenidos del catálogo ilustrado de partes podrán ser incorporados en otros manuales, tales como el manual de operaciones o en el manual de mantenimiento y reparación.

#### 11.5 Manuales del aplicativo

El CONCESIONARIO deberá mantener manuales del aplicativo para cada equipo del sistema de recaudo, incluyendo el centro de gestión del recaudo. La información sensible que no esté destinada a su distribución o conocimiento generalizado se designará como tal, y deberá incluirse y mantenerse en un manual separado etiquetado "Confidencial."

En todo caso, los manuales de las aplicaciones informáticas deberán incluir como mínimo:

- a) Descripciones detalladas, y, diagramas de flujo cuando son aplicables a las operaciones de sistema.
- b) Descripción detallada de procedimientos de los sistemas de computador, incluyendo donde sean aplicable diagramas de flujo del sistema, para operaciones tales como:
  - Iniciación del Sistema
  - Activación de base de datos
  - Entradas del Sistema
  - Administración del Sistema
  - Seguridad de Sistema
  - Paro de Sistema
  - Archivo de la base de datos
  - Generación de Informes
  - Base de datos de Mantenimiento
  - Recuperación del Sistema
  - Carga y descarga de información

#### 11.6 Formato y diseño general

El formato y diseño general de los manuales debe ser uniforme, y cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- a) Los manuales, incluyendo esquemas, diagramas de flujo, y los procedimientos de localización de averías deberán estar claramente escritos y ser fáciles de interpretar.
- b) Los contenidos de los manuales se dividirán en secciones lógicas y/o secciones funcionales, cada una de las cuales deberá estar clara y permanentemente etiquetada.
- c) Todos los manuales deberán tener una tabla de contenido.
- d) Los diagramas, detallados, vistas, ilustraciones y dibujos esquemáticos junto con los pasos procedimentales necesarios deberán ser utilizados dentro de manuales para proveer descripciones de componentes y las relaciones de diversos sistemas, subsistemas, ensambles y sub ensambles.
- e) Podrán ser utilizadas fotografías en los manuales.

#### 11.7 Formato computarizado

El CONCESIONARIO garantizará que los manuales, catálogos, diagramas, vistas, catálogo ilustrado de partes, diagramas de flujo de localización de averías, y dibujos esquemáticos se

mantengan en los formatos siguientes:

- a) En la última versión de Microsoft Word o su equivalente en procesadores de texto comercialmente disponibles.
- b) Programas sobre discos magnéticos de 3 1 /2 pulgada 1.44 MB, discos compactos o nuevos estándares.
- c) Los manuales para los Sistemas basados en computadores y las aplicaciones deberán estar disponibles en línea sobre esos sistemas.
- d) El CONCESIONARIO deberá hacerse responsable de la implantación de las medidas de seguridad apropiadas para la restricción del acceso a la documentación basada en la red cuando sea necesario.
- e) El CONCESIONARIO será el responsable de la actualización de los manuales para reflejar los parámetros actualizados a cada momento del sistema de recaudo, en la medida que vayan ocurriendo los cambios al sistema o a los procedimientos operacionales.
- f) Los manuales deberán actualizarse y ser mantenidos por el CONCESIONARIO durante la vigencia del contrato, y proveídos a TRANSCARIBE S.A. en una manera oportuna a su solicitud, bajo los formatos especificados en la presente cláusula, sin perjuicio de lo cual, a la terminación del contrato, tales materiales, incluyendo las aplicaciones y documentos basados en la red deberán pasar a ser propiedad de TRANSCARIBE S. A.