



TRANSMILENIO S.A.



PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

(PETI)





	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
1. OBJETIVOS.....	8
2. ALCANCE DEL DOCUMENTO.....	9
3. MARCO NORMATIVO – DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	10
4. DEFINICIONES.....	12
5. RUPTURAS ESTRATÉGICAS.....	18
6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	24
6.1 ESTRATEGIA DE TI.....	24
6.1.1 Procesos.....	25
6.1.2 Gestión del Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y Servicio al Usuario (SIRCI)	33
6.1.3 Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)	34
6.2 USO Y APROPIACIÓN DE LA TECNOLOGÍA	44
6.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	45
6.3.1 Software	45
6.3.2 Punto de vista	45
6.4 SERVICIOS TECNOLÓGICOS	47
6.4.1 Infraestructura actual.....	47
6.4.1.1 Computación.....	47
6.4.1.2 Almacenamiento	48
6.4.1.3 Comunicaciones	48
6.4.2 Requerimientos de Nuevos Sistemas sobre Infraestructura Tecnológica	48
6.4.3 Requerimientos de Plataforma de Software	51
6.4.4 Oportunidades.....	51

ELABORÓ: José Luis Garnica Quiroz CONTRATISTA APOYO – DIRECCIÓN DE TIC Jorge Guillermo Corredor Reyes PROFESIONAL ESPECIALIZADO GRADO 06 – COORDINADOR DE PROCESOS CORPORATIVOS	APROBÓ: Jerzon Carrillo Pinzón DIRECTOR TÉCNICO DE TIC	Página 1 de 130
--	---	------------------------

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



6.5 GESTIÓN DE INFORMACIÓN	52
6.5.1 Información de TRANSMILENIO S.A.....	52
6.5.2 Flujos de Información	53
6.5.3 Archivos Maestros	84
6.6 GOBIERNO DE TI	88
6.6.1 Análisis del Gobierno TI - TMSA	88
6.6.2 Matriz de decisión de TI - TMSA	90
6.6.3 Administración de Recurso de Información	91
6.6.3.1 <i>Políticas de TI</i>	91
6.6.3.2 <i>Análisis Financiero</i>	92
6.7 ENTENDIMIENTO ESTRATÉGICO	92
6.7.1 Modelo operativo	92
6.7.1.1 <i>Modelo misional</i>	92
6.7.1.2 <i>Procesos de apoyo</i>	93
6.7.2 Necesidades de información	94
6.8 MODELO DE GESTIÓN DE TI	96
6.8.1 Estrategia de TI	96
6.8.1.1 <i>Alineación de la estrategia de TI con el plan sectorial o territorial</i>	98
6.8.1.2 <i>Alineación de la estrategia de TI con la estrategia de la institución pública</i>	99
6.8.2 Gobierno de TI	100
6.8.2.1 <i>Indicadores y Riesgos</i>	101
6.8.2.2 <i>Estructura organizacional de TI</i>	103
6.8.3 Gestión de información.....	103
6.8.3.1 <i>Arquitectura de Información objetivo</i>	104
6.8.4 Arquitectura de sistemas de información.....	110
6.8.5 Modelo de Gestión Servicios Tecnológicos	113
6.8.5.1 <i>Criterios de calidad y procesos de gestión de servicios de TIC</i>	114
6.8.5.2 <i>Infraestructura</i>	114
6.8.5.3 <i>Conectividad</i>	115
6.8.5.4 <i>Servicios de operación</i>	115
6.8.5.5 <i>Mesa de Servicio</i>	116
6.8.5.6 <i>Procedimientos de gestión</i>	117
6.8.5.7 <i>Estándares generales aplicables a todo tipo de sistemas</i>	118
6.8.5.8 <i>Estándares para la construcción de sistemas transaccionales</i>	118
6.8.5.9 <i>Estándares para la construcción de sistemas estadísticos</i>	119
6.8.5.10 <i>Estándares para la construcción de sistemas documentales</i>	122
6.8.5.11 <i>Estándares para la construcción de sistemas espaciales</i>	124
6.8.6 Uso y Apropiación de los Sistemas	125
6.9 MODELO DE PLANEACIÓN	126

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



6.9.1	Mapa de ruta de proyectos.....	126
6.10	USO Y APROPIACIÓN.....	128
7.	PLAN DE COMUNICACIONES DEL PETI	129
8.	ANEXOS	130

MODIFICACIONES:

VERSIÓN	FECHA	CAMBIO	SOLICITÓ
0	Julio de 2018	Primera versión oficial del documento	N.A.
1	Enero de 2019	<p>Capítulo 3. Marco Normativo se revisa y ajusta la normativa que aplica al PETI.</p> <p>Capítulo 5.9.1 Mapa de Ruta de Proyectos. Se retira de este capítulo los ítems relacionados con la lista de mapa de rutas de proyectos teniendo en cuenta que esta es una información que cambia permanentemente y se incluye en el anexo respectivo.</p> <p>Se incorpora en este documento lo relacionado con los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS). (Capítulo 5.1.2)</p>	Director de TIC
2	27 de diciembre de 2019	<p>Se realizaron las siguientes modificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se incluye introducción al documento. • Capítulo 1, se incluyen los objetivos estratégico-misionales y se revisan y modifican los objetivos corporativos. • Capítulo 2. Se modifica el alcance del documento adicionando temas de ITS. • Capítulo 3. Se revisa y actualiza el marco normativo. • Se adiciona el capítulo 4. Definiciones. • Capítulo 5, se ajustan las rupturas estratégicas teniendo en cuenta la situación actual de la Entidad en lo referente a las TIC. • Capítulo 6. Análisis de la situación actual se revisa y ajusta incluyendo la tabla de procesos de la Entidad y se adicionan los 	Director de TIC



	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

VERSIÓN	FECHA	CAMBIO	SOLICITÓ
		<p>diagramas de alineación de TIC con los procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se revisan y actualizan e incorporan los capítulos de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS). • Se modificaron los flujos de información. • Se revisan y ajustan las políticas de tecnologías de la información y comunicaciones. • Se actualiza el mapa de rutas de proyectos y el catálogo de sistemas de información. 	

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco Normativo de TIC – TRANSMILENIO S.A.	10
Tabla 2. Procesos TRANSMILENIO S.A.....	26
Tabla 3. Servicios ITS por Dominio de Servicios	36
Tabla 4. Servicios ITS por Dominio de Servicios (2)	39
Tabla 5. Inventario de computadores del centro de cómputo	47
Tabla 6. Sistemas de Hiperconvergencia.....	47
Tabla 7. Estimación de requerimientos de infraestructura.....	49
Tabla 8. Software de plataforma requerido para nuevos sistemas	51
Tabla 9. Estado de las grandes estructuras de información	83
Tabla 10. IT-Governance de TRANSMILENIO S.A.....	90
Tabla 11. Riesgos generales de los proyectos	102
Tabla 12. Arquitecturas de sistemas de información	111

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Marco de Referencia de Arquitectura TI	9
Diagrama 2. Hiper ciclo de la Tecnología según Gartner	22
Diagrama 3. Mapa de Procesos de TRANSMILENIO S.A.	25
Diagrama 4. Dirección de TIC alineada con todos los procesos de TRANSMILENIO S.A.	31
Diagrama 5. Las TIC alineadas con los procesos estratégicos e la Entidad.....	31
Diagrama 6. Las TIC alineadas con los procesos misionales de la Entidad.	32
Diagrama 7. Las TIC alineadas con los procesos de apoyo de la Entidad.	32
Diagrama 8. Las TIC alineadas con los procesos de evaluación y control de la Entidad.	32
Diagrama 9. SIRCI - Fuente: Anexo No.2 Contrato de concesión 001 de 2011	33
Diagrama 10. Crecimiento de Población de la Ciudad de Bogotá D.C.	35
Diagrama 11. Cadena de Valor para ITS	44
Diagrama 12. Niveles de punto de vista	46
Diagrama 13. Flujo de dinero	54
Diagrama 14. Flujo de Gestión Documental.....	56
Diagrama 15. Flujo de operación	58
Diagrama 16. Flujo espacial	60
Diagrama 17. Flujo de información analítica	63
Diagrama 18. Flujo contable	65
Diagrama 19. Flujo de planeación	67
Diagrama 20. Flujo presupuestal	68
Diagrama 21. Flujo de personal	70
Diagrama 22. Flujo de interventoría	72
Diagrama 23. Flujo de comunicaciones.....	74
Diagrama 24. Flujo de control interno	76
Diagrama 25. Flujo de concesiones.....	77
Diagrama 26. Flujo de desarrollo de negocios	79
Diagrama 27. Flujo de programación de personal.....	80
Diagrama 28. Flujo de inspección de flota	81
Diagrama 29. Recursos principales TMSA.....	88
Diagrama 30. Estructura de la Dirección de TI	103
Diagrama 31. Sistemas de control.....	105
Diagrama 32. Sistemas financieros	105
Diagrama 33. Sistemas de gestión documental	106
Diagrama 34. Sistemas de gestión documental (2).....	107
Diagrama 35. Sistemas de inteligencia de negocios	108
Diagrama 36. Sistemas de planeación, plan de acción	109
Diagrama 37. Sistemas espaciales.....	109

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

INTRODUCCIÓN

La Dirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), es en esencia, una de las áreas que más apoyo tiene a nivel mundial debido a las transformaciones sociales que causa en todos los frentes económicos, sociales, culturales y ambientales. De hecho, las TIC impactan los diversos procesos de gestión que tienen las entidades de acuerdo con sus objetivos de negocio; en el caso de TRANSMILENIO S.A., se destaca que las TIC, continúan brindando un motor de competitividad y productividad tan Efectivo que permiten llevar los mejores productos y servicios a todos los ámbitos de la escala social.



Las TIC siempre han estado presentes en el desarrollo de TRANSMILENIO S.A. y de su enfoque general, se ha desprendido una nueva área estratégica para el desarrollo del transporte en el mundo, mejor conocida como Sistemas Inteligentes de Transporte o ITS (Intelligent Transport Systems).

Sin embargo, esta nueva área está centrada completamente en la parte misional de las entidades y en la prestación de servicios a los usuarios, por lo tanto, esta área se denominó en el mundo como. Los ITS están centrados en buscar, diseñar, implementar y desplegar soluciones tecnológicas que benefician al sector de transporte y a sus usuarios (Courtney, 1997) (ITSA, 2009), todo esto, teniendo como base la prestación de servicios hacia las personas.

El PETI es la base o punto de partida de definición de la estrategia, mediante la cual las Tecnologías de la Información direccionan la misión, visión y objetivos organizacionales de las Entidades Públicas.

Se entiende que la planeación estratégica de TI es un conjunto de definiciones y metodologías que permiten el establecimiento de los lineamientos requeridos para controlar la adquisición, el uso y la administración de recursos tecnológicos, así como la integración de la perspectiva de alto nivel de negocio con el enfoque de TI.

Se puede decir que el PETI consiste en un proceso de planeación dinámico, en el que las estrategias sufren una continua adaptación y cambio, que se refleja en los elementos funcionales que componen toda la organización. Es por esto por lo que la esencia de su implementación está en la integración de la visión estratégica misional o de la institución con la visión estratégica de las Tecnologías de la Información y lo que se considera como sistemas inteligentes de transporte y obviamente su modelo operativo. Su construcción está sustentada en un modelo conceptual que se basa en la transformación de la estrategia misional en iniciativas, proyectos y componentes operativos de TI e ITS. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones)

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



1. OBJETIVOS

Estratégico-Misionales:

- Desarrollar e implementar una plataforma tecnológica soportada en soluciones tipo ITS (Intelligent Transport Systems) que permitan gestionar la información resultante de la cadena de valor de la entidad bajo estándares de disponibilidad, confiabilidad y seguridad.
- Consolidar una plataforma tecnológica que permita la captura estratégica del Big Data producido por el Sistema Integrado de Transporte Público y asegure su transformación de Smart Data, alineado con los sistemas de movilidad y gobernanza de la ciudad.
- Implementar en los procesos operativos estrategias de ITS, de tal forma que la empresa esté a la vanguardia con los avances de este campo a nivel mundial.
- Implementar una plataforma de almacenamiento en la nube con estándares de seguridad, que esté disponible para utilización de los usuarios.
- Propender por la interoperabilidad del Sistema Integrado de Transporte Público.
- Gestionar el sistema integrado de recaudo, control, información y servicio al usuario.

Corporativos:

- Apoyar por medio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) los procesos de TRANSMILENO S.A. de acuerdo con sus necesidades, alineándose con su Plan Estratégico y el del Distrito Capital.
- Implementar herramientas de automatización que apoyen la planeación, gestión y control de los sistemas de información transaccionales, espaciales, estadísticos y de las diferentes rutas, para los sistemas estratégico-misionales (ITS) y corporativos de la Entidad.
- Mantener una infraestructura tecnológica actualizada de hardware y software al servicio de funcionarios y colaboradores de la Entidad.
- Apropiar las directrices y políticas de TI y divulgar sus procesos en toda la Entidad.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Liderar la implementación de la política de Gobierno Digital en la Entidad, logrando procesos seguros y eficientes a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión de tecnologías de la información.
- Gestionar y evaluar las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), así como la seguridad de la información, con el fin de cubrir con criterios de eficacia las necesidades y requerimientos de los procesos de la Entidad y partes interesadas en cumplimiento de la misión institucional.
- Disminuir la probabilidad de ocurrencia de incidentes de seguridad de la información a partir de la aplicación eficaz de la gestión del riesgo.



2. ALCANCE DEL DOCUMENTO

El presente documento se realiza de acuerdo con la estructura de PETI sugerida por MINTIC, en apoyo de las guías que pone a disposición para las entidades públicas. Para esto se adicionaron las secciones solicitadas por MINTIC al documento de plan existente, se actualizó el mapa de ruta de proyectos con la situación del año 2019, y se reevaluó el mapa de ruta de proyectos según la priorización realizada por la Entidad.

El documento resultante tiene la estructura del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – PETI, de acuerdo con el Marco de Referencia de Arquitectura TI sugerida por el Ministerio de TIC, cuyos dominios se ilustran en el Diagrama 1.



Diagrama 1. Marco de Referencia de Arquitectura TI

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

El plan existente estudió los problemas de estrategia de TI, gestión de la información, sistemas de información y servicios tecnológicos utilizando el framework de arquitectura empresarial TOGAF®. En el presente documento el estudio de dichos temas fue actualizado y es complementado con el estudio de los temas de Gobierno de TI y de Uso y apropiación.



El Plan Estratégico de TI busca alinear los conceptos y objetivos del Plan Estratégico de TRANSMILENIO S.A., así como permitir la actualización y crecimiento de la Entidad mediante su infraestructura tecnológica y de sistemas.

Esta referencia teórica procura orientar el desarrollo tecnológico de TRANSMILENIO S.A., conforme sus objetivos institucionales establecidos en el Plan de Acción Corporativo y Plan de Acción de la Dirección de TIC.



3. MARCO NORMATIVO – DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Tabla 1. Marco Normativo de TIC – TRANSMILENIO S.A.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley 1341 de 2009	Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones.
Ley 1581 de 2012	Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
Ley 1712 de 2014	Ley de Transparencia y del Derecho al Acceso a la Información Pública Nacional
Ley 1955 de 2019	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”
Ley 1978 de 2019	Por la cual se moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, se distribuyen competencias, se crea un regulador único y se dictan otras disposiciones.
Decreto 053 de 2002	Por el cual se crea el Comité para la implementación del Número Único de Emergencias y Seguridad del Distrito Capital, del cual forma parte el Secretario Técnico de la CDS.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

NORMA	DESCRIPCIÓN
Decreto 397 de 2002	Delegar en el Secretario General de la Alcaldía Mayor de Bogotá las atribuciones conferidas al Alcalde Mayor en el Acuerdo 57 de 2002 como presidente de la Comisión Distrital de Sistemas, y las demás funciones que se requieran en el ejercicio de esta atribución.
Decreto 619 de 2007	Se establece la Estrategia de Gobierno Electrónico de los organismos y de las entidades de Bogotá, Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2060 de 2015	Se establece por parte del Ministerio de Transporte el ámbito de sistemas inteligentes de transporte (ITS) para la Nación
Decreto 1499 de 2017	Por medio del cual se modifica el Decreto 1083 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Función Pública, en lo relacionado con el Sistema de Gestión establecido en el artículo 133 de la Ley 1753 de 2015.
Decreto 1413 de 2017	"Por el cual se adiciona el título 17 a la parte 2 del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Decreto 1078 de 2015, para reglamentarse parcialmente el capítulo IV del título 111 de la Ley 1437 de 2011 y el artículo 45 de la Ley 1753 de 2015, estableciendo lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales
Decreto 612 de 2018	Por el cual se fijan directrices para la integración de los planes institucionales y estratégicos al Plan de Acción por parte de las entidades del Estado
Decreto 1008 de 2018	Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital.
Directiva Distrital 002 de 2002	Reglamenta la formulación de proyectos informáticos y de comunicaciones.
Directiva presidencial 02 de 2002	Respeto al derecho de autor y los derechos conexos, en lo referente a utilización de programas de ordenador (software).
Directiva 005 de 2005	Por medio de la cual se adoptan las Políticas Generales de Tecnología de Información y Comunicaciones aplicables al Distrito Capital.
Resolución 185 de 2007	Políticas de Conectividad para las Entidades del Distrito Capital.
Resolución 355 de 2007 - IDECA	Política específica de la Infraestructura de Datos Espaciales IDEC@.



	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

NORMA	DESCRIPCIÓN
Resolución 004 de 2017 -	Por la cual se modifica la resolución 305 de 2008 de la CDS
Resolución 452 de 2019 – TRANSMILENIO S.A.	Por la cual se crea el Comité Institucional de Gestión y Desempeño de la EMPRESA DE TRANSPORTE DEL TERCER MILENIO TRANSMILENIO S.A. (ANEXO 1) Comités Internos - Equipos Transversales asociados a las Políticas de MIPG (Incluye el Comité de Gestión del Conocimiento e Innovación)
Acuerdo 057 de 2002	Por el cual se dictan disposiciones generales para la implementación del sistema Distrital de Información – SDI -, se organiza la Comisión Distrital de Sistemas, y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo 645 de 2016	Por el cual se adopta El Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2016 - 2020 "Bogotá Mejor Para Todos"
Acuerdo 130 de 2004	Por medio del cual se establece la infraestructura integrada de datos espaciales para el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo 279 de 2007	Dicta los lineamientos para la Política de Promoción y Uso del Software libre en el Sector Central, el Sector Descentralizado y el Sector de las Localidades del Distrito Capital.
G.ES.06 Guía para la construcción del PETI - MINTIC	Documento para orientar la elaboración de una hoja de ruta con iniciativas de TI para la entidad, estableciendo los objetivos, inversiones de TI, metas y técnicas de comunicación de resultados dentro de un único Plan Estratégico de TI.

Nota: Se expone que aunque en este apartado existen diversidad de normas a las que La Entidad debe alinearse, la Nación es cambiante y la propuesta de este PETI debe ser tan flexible que debe poder articular las nuevas normas, por ello, los procesos que se manejan para la implementación de este documento son abiertos y flexibles tanto en términos de TI como de ITS.

4. DEFINICIONES

Activo de información: todo aquel recurso del Sistema de Seguridad de la Información [ISO 27001](#), necesario para que la empresa funcione alineado con las políticas de seguridad de la información. Es referido a todo aquel software o hardware o recurso humano en el que procesa, almacena o transmite información y que tiene un valor para la organización. Ejemplo: bases de datos, programas de computación, plataforma tecnológica (procesamiento de datos o comunicaciones), documentos impresos.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Administrador de bases de datos: un administrador de base de datos (DBA) dirige o lleva a cabo todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de un entorno de base de datos y dentro de sus responsabilidades se incluyen el diseño, implementación y mantenimiento del sistema de base de datos; el establecimiento de políticas y procedimientos relativos a la gestión, la seguridad, el mantenimiento y el uso del sistema de gestión de base de datos; y la capacitación de los empleados en la gestión y el uso de las bases de datos.

Análisis de riesgos: es el estudio de las causas de las posibles amenazas y probables eventos no deseados y los daños y consecuencias que éstas puedan producir en el desarrollo de una determinada actividad, abordándose una clasificación de los mismos y construyendo unos planes de acción para su tratamiento.

Almacenamiento: Se refiere a la forma en la que se almacena el activo, como en medios magnéticos, salas, cajas, PC's, Servidores, CD's, DVD's, USBs, Cintas magnéticas, etc.

Arquitectura empresarial: Es una práctica estratégica que consiste en analizar integralmente las entidades desde diferentes perspectivas o dimensiones, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y establecer la transformación necesaria. El objetivo es generar valor a través de las Tecnologías de la Información para que se ayude a materializar la visión de la entidad.

Base de Datos: Conjunto organizado de datos personales que sea objeto de Tratamiento.



Backup: es la copia total o parcial de información importante del disco duro, CD, bases de datos u otro medio de almacenamiento, la cual puede recuperarse en caso de pérdida de la copia original.

Confidencialidad: propiedad que determina que la información no esté disponible ni sea revelada a individuos, entidades o procesos no autorizados.

Contraseña o palabra clave: serie secreta de caracteres que permite a un usuario tener acceso, a un archivo, computador o programa.

Copia de Seguridad (Backup): es la copia total o parcial de información importante del disco duro, CD, bases de datos u otro medio de almacenamiento, la cual puede recuperarse en caso de pérdida de la copia original.

Custodia: Conservación y cuidado sobre los activos de la Entidad.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Directorio activo: es un repositorio que contiene información sobre las propiedades y la ubicación de los diferentes tipos de recursos dentro de la red distribuida de una empresa.

Disponibilidad: es la característica o condición de la información de encontrarse a disposición de quienes deben acceder a ella, ya sean personas, procesos o aplicaciones.

Excepciones: todo aquello que se excluye de la generalidad o regla común.

Firewall: es un computador, software o dispositivo físico que se conecta en una red con salida a internet con el fin de impedir el acceso no autorizado, incorporando elementos que garantizan la privacidad, autenticación y filtraje de contenidos, conforme a las políticas de seguridad de la información, de la entidad donde se instala.



Hardware (HW): son las partes físicas y tangibles de una computadora, sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos, sus cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.

Hiperconvergencia: es una infraestructura definida por software que separa las operaciones de la infraestructura del hardware del sistema y las converge a nivel de hipervisor en un bloque único (y, por tanto, hiperconvergente). Los sistemas hiperconvergentes aprovechan la inteligencia definida por software para desglosar los silos de almacenamiento y procesamiento, y permiten que se ejecuten y se gestionen en la misma plataforma de servidor, lo que elimina las ineficiencias y acelera el procesamiento.

Información: es un conjunto de datos acerca de un suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo. Información impresa, escrita, hablada y almacenada.

Infraestructura de TI: Es el conjunto de hardware, software, redes, instalaciones, etc. (incluyendo todo el equipo relacionado con la información tecnológica) usado para desarrollar, probar, entregar, monitorear, controlar y dar soporte a los servicios de TI

Información: es un conjunto de datos acerca de un suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo. Información impresa, escrita, hablada y almacenada.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Integridad: es la capacidad de garantizar que los datos no han sido modificados desde su creación sin autorización.

Intranet: red de computadores que utiliza la tecnología del protocolo de internet (IP) para compartir información, sistemas operativos o servicios de computación dentro de una organización, es de carácter interno, por lo que solo los miembros de esa organización tienen acceso a ella.

Inventario de activos: listado de recursos (físicos, de información, software, documentos, servicios, personas, reputación de la organización, etc.).

Nube: También conocida como computación en la nube, servicios en la nube o informática en la nube. Utilización de las instalaciones propias de un servidor web albergadas por un proveedor de Internet para almacenar, desplegar y ejecutar aplicaciones a petición de los usuarios demandantes de las mismas. (Real Academia de ingeniería - España)

Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado: es el instrumento que establece la estructura conceptual, define lineamientos, incorpora mejores prácticas y traza la ruta de implementación que una entidad pública debe realizar. (Manual de Gobierno Digital).



MOREQ: es un conjunto de requisitos para la organización de archivos electrónicos, desarrollado en el marco de la Unión Europea. Se trata de un enfoque operacional de la norma de gestión de documentos ISO 15489.

On-Premise: el término on-premise o en local se refiere al tipo de instalación de una solución de software. Esta instalación se lleva a cabo dentro del servidor y la infraestructura tecnológica de la empresa.

Partes interesadas: son aquellos individuos o entes que influyen en el proceso de gestión de la seguridad de la información o son influenciados por él. Dentro del contexto del sistema de gestión de seguridad de la información se consideran como partes interesadas (stakeholders), usuarios internos, clientes, directivos, entre otros.

Personal: funcionarios, empleados contratados, consultores y contratistas.

Plataforma (Informática): es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible. Dicho sistema está definido por un estándar alrededor del cual se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

software (incluyendo entornos de aplicaciones). Al definir plataformas se establecen los tipos de arquitectura, sistema operativo, lenguaje de programación o interfaz de usuario compatibles.

Políticas: es un conjunto de reglas aplicadas a todas las actividades relacionadas al manejo de la información de una Entidad teniendo el propósito de proteger la información, los recursos y la reputación de la misma.

Política de Gobierno Digital: El uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos, e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital. (Decreto 1008 de 2018).

Política de seguridad de la información: establece a alto nivel los objetivos y metas relacionados con la seguridad de la información.

Proveedor: persona natural o jurídica que abastece a otras empresas o personas, con existencias de bienes o servicios, necesarios para el normal desarrollo de las actividades propias de esas personas o empresas.



Registro: documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados.

Seguridad de la información: conjunto de medidas preventivas y reactivas de las organizaciones y de los sistemas tecnológicos que permitan resguardar y proteger la información buscando mantener la confidencialidad, la disponibilidad e integridad de la misma.

Servidor: Unidad informática que proporciona diversos servicios a computadoras conectadas con ella a través de una red.

Sistema de Gestión Documental: Se refiere a un repositorio de documentos de una entidad, este repositorio cuenta con índices e información que permite el uso, localización y almacenamiento de los documentos.

Sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI): conjunto de políticas, procedimientos, procesos y recursos, basado en un enfoque de riesgo del negocio para establecer, implementar, operar, monitorear, revisar, mantener y mejorar la seguridad de la información. El sistema de gestión incluye organigrama, políticas, planificación de actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos relacionados con la seguridad de la información.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Sistemas Inteligentes de Transporte o ITS (Intelligent Transport System). Los ITS están centrados en buscar, diseñar, implementar y desplegar soluciones tecnológicas que beneficien al sector de transporte y a sus usuarios (Courtney, 1997) (ITSA, 2009)

SISU: Sistema de Información y Servicio al Usuario

Sistema de información: “es aquel conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de una organización” (K y J Laudon).

Software: es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. (Extraído del estándar 729 del IEEE5).

Tercero o subcontratista: es el proveedor de un producto o servicio que afecta la calidad del servicio prestado por la empresa o que desarrolla labores de asesoría, consultoría, implementación, soporte o mantenimiento y demás personas que, sin ser de planta de la Entidad, tienen un nivel de vinculación o brindan algún tipo de servicio dentro de las instalaciones de TRANSMILENIO S.A.



TI: Tecnologías de la Información

TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones): Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes (Art. 6 Ley 1341 de 2009).

TC-204: Comité técnico de la ISO centrado en las normas de los Sistemas Inteligentes de Transporte a nivel mundial

T-DOC: Sistema de gestión documental, electrónico y archivo adoptado por TRANSMILENIO S.A en el marco del Decreto 1080 de 2015, establecido por el Archivo General de la Nación.

TOGAF (The Open Group Architecture Framework). El estándar TOGAF®, un estándar de The Open Group, es una metodología y un marco probados de arquitectura empresarial utilizados por las organizaciones líderes del mundo para mejorar la eficiencia empresarial.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

VPN: (Virtual Private Network) Es una tecnología de red que se utiliza para conectar una o más computadoras a una red privada utilizando Internet.

WEB: significa “red”, “telaraña” o “malla”. El concepto se utiliza en el ámbito tecnológico para nombrar a una red informática y, en general a Internet.



5. RUPTURAS ESTRATÉGICAS

Las rupturas o brechas estratégicas permiten resolver la pregunta “¿Qué paradigmas romper?” para llevar a cabo la transformación de la gestión de TI, el logro de resultados de impacto en el desarrollo de las actividades de la Entidad. Las rupturas estratégicas que la Entidad identifique deben comunicar un cambio en el enfoque estratégico, de tal forma que le permite transformar, innovar, adoptar un modelo y permitir que la tecnología se vuelva un instrumento que genera valor.

Del análisis del entorno externo (ITS) e interno (Corporativo) de la institución se identifican las siguientes rupturas estratégicas en diferentes áreas de la tecnología:

Sistemas de Información y Software

- TRANSMILENIO S.A. tiene como principio de trabajo la tercerización del servicio de transporte por medio de concesiones de forma que la principal labor de la institución es la de planeación y control de los contratos de concesión. Para llevar a cabo este control la institución requiere de información confiable y oportuna (que puede ser alcanzable desde los ITS o incluso desde las TI) y hasta el presente se ha utilizado el mismo principio de tercerización de los sistemas de información, de forma que la institución no cuenta con equipos de desarrollo de software y todos los desarrollos han sido realizados por terceros. Este modelo de trabajo tiene dificultades de inflexibilidad que generan dificultad para acomodar cambios en el entorno empresarial, en la normatividad, y la utilización de la información para atender nuevos problemas y nuevos usuarios.
- Actualmente la institución no cuenta con sistemas de apoyo integrados en las áreas de operación, en las áreas de planeación y no está integrada en forma automática con instituciones con las que debe trabajar tales como el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD), Departamento Administrativo del Espacio Público (DADEP), Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y El Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), metro y el tren de cercanías ITS
- Todas las áreas de la institución definen y calculan indicadores de gestión. Sin embargo, estos indicadores son producidos en forma fragmentada, no existe una homologación de los

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



clasificadores de la información y existen múltiples bancos con información duplicada con la cual se producen los indicadores. De hecho, en la actual Dirección de TIC se mezclan funciones en términos administrativos y los temas estratégico-misionales que van enfocados a los sistemas inteligentes de transporte, los cuales requieren un tratamiento aparte y directo para su articulación.

- Por causa de la desintegración de la información institucional no se implementan correctamente los Sistemas Inteligentes de Transporte y los servicios ITS que la Entidad plantea, teniendo de referencia el estándar ISO14813-1 de 2015.
- A causa de la desintegración de los flujos de información no es posible pensar que la información tiene un mayor valor estratégico para la institución.
- Los cambios de paradigma computacional que reducen costos y proveen mayor escalabilidad y confiabilidad de la información no son aprovechados totalmente, pues la institución no tiene un área de software que permita reaccionar rápidamente a las necesidades tecnológicas, realizar actualizaciones y mejoras a las condiciones propias de la Entidad.
- La entrada en producción del sistema SECOP II que exige que todos los expedientes de contratos se encuentren en dicho sistema en forma digital, obliga a la institución a desmaterializar dichos expedientes y a crear mecanismos de interoperabilidad que le permitan cumplir con la normatividad y al mismo tiempo poder utilizar los avances en sistemas de gestión documental tales como el cumplimiento de la especificación MOREQ.
- El hecho que cada dependencia de la institución contrate ingenieros de sistemas con los cuales apoyar su funcionalidad, dificulta la tarea de integración de los sistemas de las áreas, puesto que no se cumplen los estándares de desarrollo, se duplican los flujos de información, desintegración de los procesos, si estos no acogen los lineamientos establecidos por la Dirección de TIC.

Infraestructura

- Al no contar con infraestructura remanente, existen procesos de restauración de información que no se han logrado realizar.

Con el fin de cerrar esta ruptura estratégica, la Entidad en su parte corporativa cuenta con un esquema híbrido de servidores, ubicados tanto en la nube como on premise, los cuales se destinarán para:



	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Nuevos proyectos que requieran intervención de usuarios externos y alta latencia tendrán su infraestructura de servicios en la nube.
- Los proyectos que requieran de alta transaccionalidad y baja latencia tendrán su infraestructura de servicio on premise.
- No se cuenta con un área de desarrollo para darle soporte y mantenimiento a los sistemas que han sido y están siendo implementados por otras áreas en la Entidad.
- Capacitación en el manejo de nuevas tecnologías, con el fin de empoderar a los funcionarios y contratistas de la Entidad en cuanto al uso y apropiación de las tecnologías.

Misional

Aquí es importante destacar que los Sistemas Inteligentes de Transporte hacen parte del esquema misional de la entidad ya que todos los servicios que se generan en esta área promueven la producción y despliegue de información hacia los ciudadanos en términos de servicios ITS, quienes a través de los ITS instalados en campo pueden experimentar escenarios de movilidad inteligente. De hecho, es importante mencionar que los ITS desde el punto de vista misional pertenecen a la generación de nuevos servicios para los ciudadanos gracias a su capacidad de disrupción estratégica.



En este apartado es importante aclarar que, en los últimos años el mundo de la tecnología ha experimentado el crecimiento de diversidad de innovaciones centradas en el aumento de capacidades de diferentes aspectos en los dispositivos electrónicos, tan es así que ahora cuentan con sistemas de comunicaciones, almacenamiento, sensorización, esquemas de inteligencia propia ya sea a partir de algoritmos corriendo en los propios chips electrónicos o incluso, que esta capacidad de inteligencia se ha desagregado de los propios chips y se ha trasladado a lo que hoy se llama computación en la nube o cloud computing, esto último, no es otra cosa que un enfoque para ofrecer servicios de computación desde las redes de datos como internet y donde actualmente, hay gran cantidad de servicios para un sin número de necesidades. De hecho, empresas como Amazon, Google, IBM, Microsoft ofrecen servicios de computación en la nube para alojar soluciones tecnológicas y de servicios hacia muchos actores estratégicos, por ejemplo, procesamiento de video en tiempo real como muchos otros servicios. Es así como gracias a todos estos avances hoy en día el término de disrupción ha vuelto a tomar más fuerza, en especial, porque una serie de innovaciones medianamente recientes se han ido produciendo estos últimos años y estas, han y continúan realizando cambios bruscos en la concepción de servicios en todos los aspectos económicos y por supuesto, generan rupturas estratégicas en la concepción de servicios ITS para la entidad y por esto,

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

la entidad y sus ITS no son ajenos a estos cambios. En este sentido, las tecnologías disruptivas que ya están dispuestas incluso, sobre el sistema Transmilenio, en especial en gran cantidad de buses que hacen parte del sistema, están cambiando y mejorando la concepción de servicios ITS a lo largo del sistema y para los ciudadanos ya que estas, propenden a generar los escenarios inteligentes que cada vez más, son foco central para los gobiernos, empresas privadas, universidades y muchos actores para ser más efectivos en su gestión, todo esto, teniendo de referencia información oportuna para la toma de decisiones, y al mismo tiempo, que este tipo de tecnologías también ayudan en aspectos que facilitan la disminución de recursos financieros en los proyectos, mitigación el impacto ambiental, ayudan a salvaguardar la vida humana y por supuesto, aumentan la cantidad y calidad de servicios para los ciudadanos.

Tomando de referencia lo que evidenciaron (Bower & Christensen, 1995) en cuanto a las tecnologías disruptivas son las que introducen un nuevo enfoque muy diferente de atributos a la forma de concebir un servicio por ejemplo, para un cliente, quien ha venido acostumbrado a una forma de prestación de servicio y de repente, se ve enfrentado a que nuevas tecnologías apoyan el mismo servicio de una forma completamente diferente produciendo esto, cambios significativos en la concepción del servicio. En consecuencia, el ente gestor no puede ser ajeno a estos cambios y requiere valorar como las tecnologías disruptivas tienden a ser utilizadas y valoradas solamente en nuevos mercados o nuevas aplicaciones; de hecho, ellas en general, posibilitan la aparición de nuevos mercados debido a la forma como son concebidas, por lo que esto podrá generar nuevos servicios hacia los ciudadanos, es decir, los usuarios del sistema.

En términos de rupturas estratégicas, es importante mencionar que, desde el año 2013, el McKinsey Global Institute (MGI) publicó una lista de las tecnologías disruptivas, esperadas a transformar el mundo, diez (10) de esas tecnologías ya están desplegadas o en camino de despliegue en los ITS. Por ejemplo, el Internet móvil, automatización del trabajo de conocimiento, Internet de las cosas (IoT), Tecnologías de Nube, Robótica avanzada, almacenamiento energético, vehículos autónomos y casi autónomos, impresión 3D y 4D, materiales avanzados, energías renovables, blockchain (A. Lei, 2017), realidad virtual avanzada; son tecnologías que pueden considerarse disruptivas. Si aunado a esto se suma lo que expone la empresa de consultoría e investigación Gartner con respecto al hiper ciclo tecnológico del año 2018 (ver diagrama 2), es posible adicionar más tecnologías disruptivas que se articulan a los servicios ITS.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

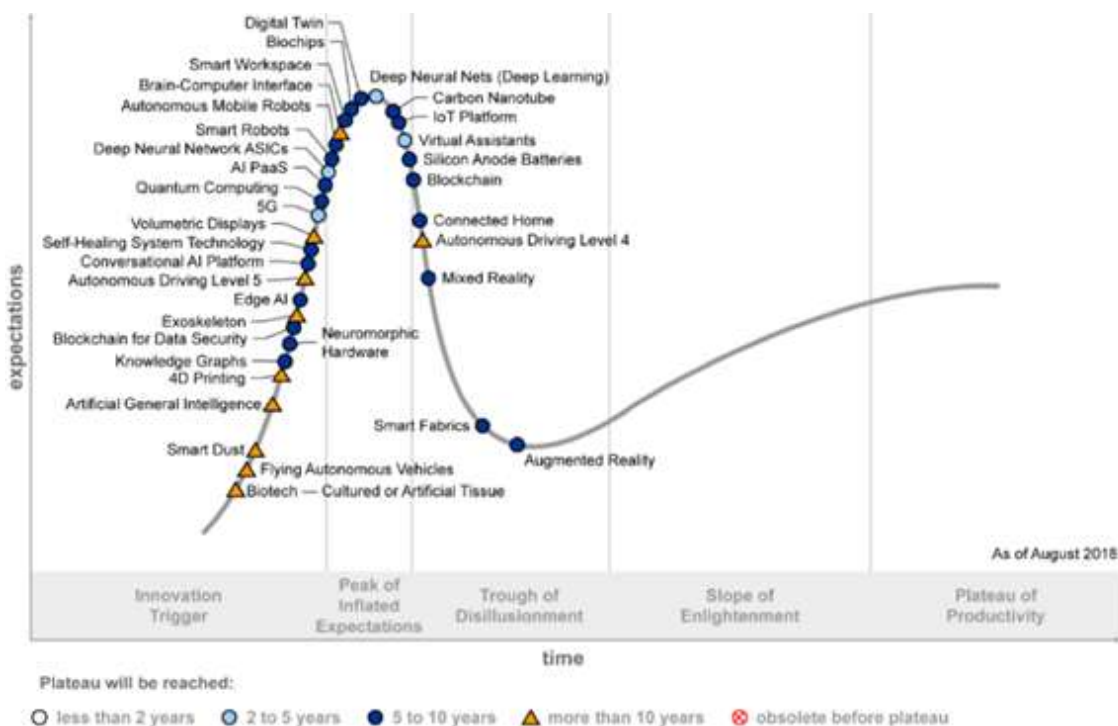




Diagrama 2. Hiper ciclo de la Tecnología según Gartner¹

La figura anterior representa en el eje “y” las expectativas de la tecnología y en el eje “x” el tiempo de los momentos que atraviesa una tecnología, por ejemplo, en este eje se considera lo que se espera de la tecnología desde su momento de innovación o lanzamiento (Innovation trigger), luego pasa al pico de lo esperado o expectativas por la tecnología (Peak of Inflated expectations), posteriormente continua hacia un momento de abismo de desilusión, seguidamente pasa a un estado de repunte tecnológico o momento de consolidación y por último, alcanza un momento de productividad. Del Diagrama 2 también puede extraerse que la gran mayoría de las tecnologías asociadas en el hiper ciclo de Gartner pueden ser disruptivas, sin embargo, solo para este caso se mencionaran algunas de las más relevantes tales como a inteligencia artificial, 5G, robótica autónoma, robótica móvil, displays volumétricos, asistentes virtuales, vehículos conectados entre muchas otras.

Las tecnologías que se han descrito aportan a la consolidación de servicios ITS de acuerdo con la norma ISO 14813-1 y estas apuntan a los diversos dominios de servicios ITS tal como se especifica mas adelante y entre ellos estan: (Información al Viajero -IV, Gestión de Tráfico y operaciones -GTO, Servicios del vehículo -V, Transporte de Carga, TC, Transporte Público -TP, Servicios de Emergencia



¹ Hiper ciclo de tecnologías emergentes, 2018, sitio web: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-20-gartner-identifies-five-emerging-technology-trends-that-will-blur-the-lines-between-human-and-machine>

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

-E, Pago Electrónico relacionado con el transporte - PERT, Seguridad en el Transporte Carretero - STC, Monitorización de las condiciones climatológicas y ambientales -MCAC, Gestión y coordinación de la respuesta a desastres -GRD, Seguridad Nacional - SN). En la siguiente tabla se exponen una relación entre la tecnología disruptiva, su descripción y algunas pocas aplicaciones ITS las cuales pueden aumentar dependiendo de la especificidad de servicios ITS.

Tabla 2. Articulación de tecnologías disruptivas y aplicaciones ITS

TECNOLOGÍA DISRUPTIVA	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN ITS
Internet Móvil	Dispositivos cada día más potentes y económicos más una creciente conectividad con la internet.	Aplicación ITS: Control de flotas, información al usuario
Automatización del Trabajo de Conocimiento	Sistema de software inteligente capaces de realizar trabajos de conocimiento, usando comandos no estructurados y tomando decisiones	Modelística avanzada, Sistemas de predicción de tráfico
Internet de las Cosas (IoT)	Redes y sensores y actuadores de bajo costo para colección de datos, monitoreo, toma de decisiones y optimización de procesos	Sensores ITS, tele gestión descentralizada
Tecnologías de Computación en la Nube	Utilización de recursos de hardware y software vía la internet y como servicios.	SCADA en la nube para centros de tráfico, analítica de tráfico, geografía económica
Robótica Avanzada	Robots con habilidades crecientes, sentidos mejorados y con inteligencia que permite la automatización de tareas	Automatización de tareas de mantenimiento
Almacenamiento Energético	Dispositivos que acumulan energía para su uso posterior, inclusive baterías	Sistemas de respaldo energéticos, vehículos eléctricos
Vehículos Autónomos y casi Autónomos	Vehículos que navegan y operan con poca o sin intervención humana	Control de cruce, Sistemas de asistencia a la conducción
Impresión 3D y 4D	Tecnologías de manufactura aditivas para la creación de objetos con impresión por capas de manera digital	Accesorios basados en impresión 3D, Repuestos basados en impresión 3D
Materiales Avanzados	Materiales diseñados para características superiores en resistencia, peso, conductividad o funcionalidad.	Superficies antiadherentes de cámaras CCTV y paneles solares



	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

TECNOLOGÍA DISRUPTIVA	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN ITS
Energías Renovables	Generación de energía provenientes de fuentes renovables y menos impacto climático.	Alimentación solar de los ITS, iluminación solar, integración en paraderos inteligentes que ofrezcan información a los ciudadanos
Blockchain	Sistema de cadena de bloques de información altamente seguro para la descentralización de transacciones	Tecnologías de cobro en ITS (recaudo en transporte público via QR code y esquemas EMV - enhanced motion vehicle o hacia peajes, parqueaderos, estaciones de servicio), esquemas multirecaudado
Realidad Virtual Avanzada	Creación de entornos con objetos y escenas de apariencia real	Simulador de vuelo, simulador de bus, de tráfico, de carreteras, ...
Inteligencia Artificial	Algoritmos especializados capaces de manejar múltiples variables para generar resultados concretos	Analítica de video, de sensores, dispositivos ITS en general
5G	Redes celulares de 5 generación con posibilidades de descarga de información a velocidades teóricas de 10 Gpbs	Conducción autónoma, analítica de video, analítica de siniestros
Robótica Autónoma	Robots con habilidades de inteligencia y autonomía para hacer tareas especializadas	Vehículos asistidos, instrumentación y actuación inteligente en paneles y otros escenarios ITS.
Displays Volumétricos	Pantallas en 3D para mayor comprensión y modelación de fenómenos	Simulaciones en ITS de conducción autónoma, de respuesta a sensores ITS
Vehículos conectados	Escenarios de comunicaciones en vehículos V2V, V2I, I2V, I2I, P2V, V2P	Sistemas cooperativos para comunicaciones en escenarios V2V, V2I, I2V, I2I, P2V, V2P de vehículos de emergencias, policías, camiones de bomberos, grúas, etc

6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

6.1 ESTRATEGIA DE TI

TRANSMILENIO S.A. como ente gestor del Sistema Integrado de Transporte Público y a cargo de la planeación estructural del Sistema y la definición del régimen técnico que regula la operación, gestión y control de la operación troncal y alimentadoras y la supervisión de todas las zonas del sistema, define y estructura su Modelo de Gestión Institucional, como herramienta para el cumplimiento de su objeto social y corporativo.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.1.1 Procesos

TRANSMILENIO S.A desarrolla su misión a través de los procesos estratégicos, misionales, de apoyo y de evaluación y control, lo que permite ejecutar de manera eficaz sus funciones y generar mayores sinergias e interacciones eficaces entre procesos y colaboradores para el logro de los objetivos de la entidad.

A continuación, se observa el mapa de procesos de la Entidad y en la Tabla 3, los objetivos y alcances de cada uno de ellos:

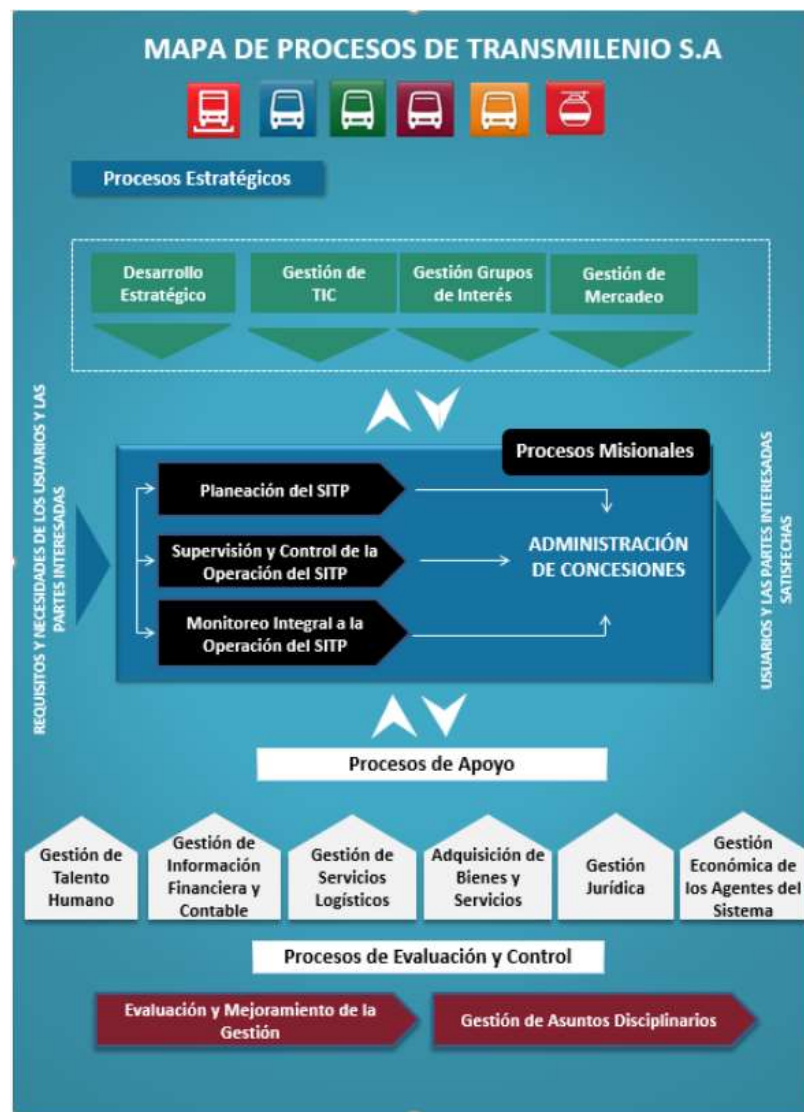


Diagrama 3. Mapa de Procesos de TRANSMILENIO S.A.







	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Tabla 3. Procesos TRANSMILENIO S.A.



PROCESO	OBJETIVO	ALCANCE
PROCESOS ESTRATÉGICOS		
Desarrollo Estratégico	Definir el plan estratégico de la entidad y el despliegue de los planes, programas y proyectos, así como orientar a la organización en su ejecución de tal manera que permitan cumplir su misionalidad, a través del seguimiento y monitoreo hacia la mejora continua.	El proceso inicia con la formulación y despliegue de la plataforma estratégica articulada con la implementación integral de los planes, programas y proyectos y termina con la toma de decisiones y de acciones que conlleven a la mejora de la Entidad.
Gestión de TIC	Gestionar y evaluar las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), incluidos los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS, por sus siglas en inglés), así como la seguridad de la información, con el fin de cubrir con criterios de eficacia las necesidades y requerimientos de los procesos de la entidad y partes interesadas en cumplimiento de la misión institucional.	Este proceso cubre la definición estratégica, direccionamiento, planeación y administración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) incluidos los ITS, así como de la seguridad de la información de TRANSMILENIO S.A.
Gestión Grupos de Interés	Este proceso tiene como objetivos: a) Realizar actividades de cultura ciudadana, pedagogía y divulgación de la información sobre los temas relacionados con la Entidad y la operación del Sistema, dirigidas a los grupos de interés de manera oportuna, clara y coherente. b) Atender los requerimientos de los grupos de interés a través de los diferentes canales de comunicación establecidos por la Entidad y las Empresas Concesionarias del SITP.	Este proceso cubre las actividades relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> - Atención al Usuario en Vía y Servicio al Ciudadano. - Servicio al Usuario y Contacto SIRCI. - Prensa y Comunicaciones Externas. - Gestión Social. - Comunicación Organizacional. - Responsabilidad Social - Diseño Gráfico

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



PROCESO	OBJETIVO	ALCANCE
Gestión de Mercadeo	Implementar el desarrollo de proyectos comerciales para la generación de ingresos a través de la explotación colateral del sistema integrado de transporte público, de manera eficiente y que contribuya a la sostenibilidad financiera de la entidad.	Este proceso cubre las siguientes actividades: explotación comercial de la Infraestructura, del conocimiento, de la marca y demás negocios conexos
PROCESOS MISIONALES		
Planeación del SITP	Planear el sistema de transporte público gestionado por TRANSMILENIO S.A., en sus diferentes componentes, así como su infraestructura e insumo para la determinación del esquema tarifario, con criterios de eficiencia y eficacia, en cumplimiento del marco normativo aplicable y acorde con las necesidades de movilidad de los habitantes de Bogotá y su zona de influencia.	Este proceso cubre las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Planeación del transporte, modelos de transporte y diseños operacionales del Sistema - Parámetros y proyectos de infraestructura del Sistema - Implementación de la infraestructura del Sistema - Planeación Tarifaria del Sistema
MISIONAL Supervisión y Control de la Operación del SITP	Supervisar y controlar la operación del Sistema en sus diferentes componentes, verificando el cumplimiento de los parámetros operacionales, con el fin de prestar el servicio de transporte público masivo de pasajeros, en la Ciudad de Bogotá y zona de influencia.	Este proceso cubre las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Programación de los servicios en sus diferentes componentes - Control y Supervisión de la Operación para los diferentes componentes. - Supervisión a la gestión de mantenimiento de la flota y control de la vinculación y documentación de los conductores y vehículos de los componentes Troncal y Zonal del Sistema. - Gestión y mantenimiento de la infraestructura para los componentes del Sistema. - Mantenimiento de la infraestructura para los componentes del Sistema. - Mejoramiento paraderos componente zonal. - Seguridad del Sistema en sus diferentes componentes. - Seguimiento y Control ambiental a los concesionarios

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

PROCESO	OBJETIVO	ALCANCE
MISIONAL Monitoreo Integral a la Operación del SITP	Realizar el seguimiento integral de la operación del SITP a través de la aplicación de procedimientos de vigilancia, definiendo instrucciones que permitan coordinar los diferentes procesos, hacia la eficiente operación dando cumplimiento al marco normativo, contractual y de servicio establecido.	Este proceso cubre las actividades de seguimiento a la prestación del servicio a cargo de las áreas Técnicas de la Entidad
PROCESOS DE APOYO		
Gestión de Talento Humano	Gestionar las acciones necesarias para aportar al bienestar integral de los Servidores Públicos de la Entidad, a través del desarrollo de planes, programas y procedimientos que permitan la gestión del talento humano, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos institucionales.	Este proceso cubre las actividades que se listan a continuación y que se aplican a los Trabajadores Oficiales y Empleados Públicos vinculados a TRANSMILENIO S.A. - Planeación del Talento Humano de acuerdo con la estructura organizacional - Selección y vinculación de Trabajadores Oficiales - Gestión de la Nómina, Seguridad Social y Prestaciones Sociales - Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - Bienestar e incentivos para el talento humano. - Formación y Desarrollo - Evaluación de desempeño
Gestión de Información Financiera y Contable	Preparar, consolidar y analizar la información de tipo presupuestal, contable, tributaria, de tesorería y pagos a través del registro oportuno de la información con el propósito de entregar información para la toma de decisiones de TMSA y en cumplimiento de la normatividad	El alcance del proceso va desde la recolección de información hasta la generación, análisis y entrega de los respectivos informes en los tiempos establecidos por las dependencias internas, la Junta Directiva, entes de control, autoridades o entidades.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

PROCESO	OBJETIVO	ALCANCE
Gestión de Servicios Logísticos	Proveer los servicios logísticos a las sedes administrativas de la Entidad, brindando apoyo oportuno y eficiente para facilitar el cumplimiento de los objetivos institucionales de TRANSMILENIO S.A.	Este proceso cubre las actividades relacionadas con: a) Registro y actualización de inventarios de bienes devolutivos y de consumo b) Aseguramiento de bienes, decisiones de los servidores públicos que pongan en riesgo el patrimonio de la Entidad c) Adecuación y/o mantenimiento de la infraestructura física de las sedes administrativas de la Entidad d) Administración de la correspondencia, archivo, digitación y custodia documental.
Adquisición de Bienes y Servicios	Gestionar los procesos de contratación misional y administrativa de los negocios jurídicos requeridos para el cumplimiento de la misión de la empresa a través de los métodos de selección de proveedores provistos por la ley, de forma eficiente, mejorando los tiempos de servicio en estas adquisiciones.	El alcance del proceso de adquisición de bienes y servicios incluye desde identificar las necesidades a ser satisfechas a través de la adquisición de bienes y servicios, continúa con adelantar los procesos de contratación misional y administrativa en la etapa precontractual y acompañar a todas las áreas de la entidad en aspectos relacionados con la ejecución contractual y en la etapa post-contractual, a petición de los interesados.
Gestión Jurídica	Asesorar y defender a TRANSMILENIO S.A., en asuntos jurídicos y legales internos y externos de su competencia, salvaguardando los intereses jurídicos y patrimoniales de la Entidad, en cumplimiento de la Ley y la normatividad frente a la gestión administrativa y operacional.	Este proceso cubre las siguientes actividades: - Asesoría Legal - Defensa Judicial y Extrajudicial - Concesiones
PROCESOS DE EVALUACIÓN Y CONTROL		
Evaluación y Mejoramiento de la Gestión	Evaluar la eficacia y eficiencia de los procesos de gestión de riesgos, control y gobierno de la Entidad para agregar valor, mejorar las operaciones y brindar seguridad razonable sobre el cumplimiento de los objetivos corporativos	"DE LAS OFICINAS DE CONTROL INTERNO. En desarrollo de las funciones señaladas en el artículo 9o de la Ley 87 de 1993, el rol que deben desempeñar las oficinas de control interno, o quien haga sus veces, dentro de las organizaciones públicas, se enmarcan en cinco tópicos, a saber: valoración de riesgos, acompañar y asesorar, realizar evaluación y seguimiento, fomentar la cultura de control, y relación con entes externos." Decreto Nacional 1083 artículo 2.2.21.5.3.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

PROCESO	OBJETIVO	ALCANCE
Gestión de Asuntos Disciplinarios	Sancionar la realización de faltas disciplinarias en que incurran los servidores públicos de TRANSMILENIO S.A. con el fin de procurar una efectiva prestación del servicio público, así como contribuir en la prevención de las mismas.	Este proceso cubre las actividades del proceso disciplinario ordinario y del proceso disciplinario verbal.

Apoyo de las TIC en los Procesos de la Entidad

La Dirección de TIC funciona transversalmente apoyando tecnológicamente todos los procesos de la Entidad, así como en la gestión para el cumplimiento de la política de Gobierno Digital y la Seguridad y Privacidad de la información, como se puede observar en los diagramas 5,6,7 y 8, de acuerdo con el Mapa de Ruta de Proyectos de TIC y actividades propias de la Dirección de TIC:





	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020		

Diagrama 4. Dirección de TIC alineada con todos los procesos de TRANSMILENIO S.A.



Diagrama 5. Las TIC alineadas con los procesos estratégicos e la Entidad.





	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Diagrama 6. Las TIC alineadas con los procesos misionales de la Entidad.

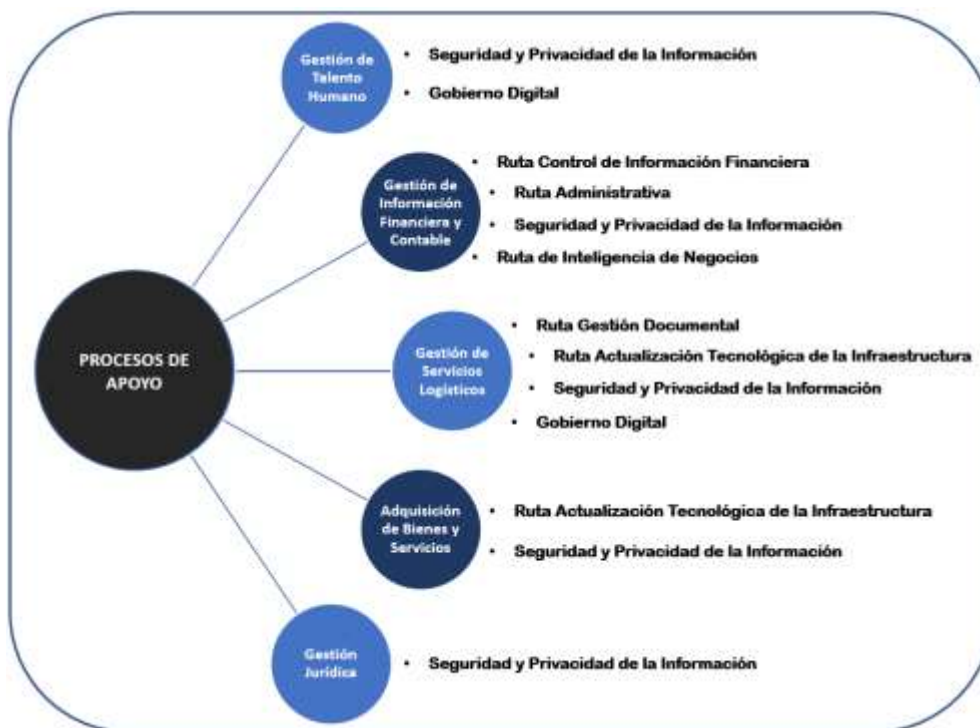




Diagrama 7. Las TIC alineadas con los procesos de apoyo de la Entidad.



Diagrama 8. Las TIC alineadas con los procesos de evaluación y control de la Entidad.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.1.2 Gestión del Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y Servicio al Usuario (SIRCI)

El SIRCI es el componente misional de la entidad, el cual se basa principalmente en componentes de tecnología. Este sistema se divide en control de flota, recaudo e información y servicio al usuario, de manera transversal abarca temas de bases de datos, infraestructura conectividad y seguridad.



Diagrama 9. SIRCI - Fuente: Anexo No.2 Contrato de concesión 001 de 2011

Subsistema de Control de Flota



Este subsistema está formado principalmente por software, hardware y comunicaciones.

Subsistema de Recaudo

Este subsistema está formado principalmente por: una granja de Servidores, Subsistema de generación de dispositivos de validación de pasajes, dispositivos de carga de pasajes, otros dispositivos externos y Tarjetas Inteligentes Sin Contacto – TISC, principalmente. El Subsistema de Recaudo como componente del SIRCI ha mantenido desde el punto de vista tecnológico el debido comportamiento durante la vigencia del año, sin eventos que afecten la disponibilidad, confiabilidad, seguridad o integridad de la información.

Subsistema de SISU

Este subsistema está formado principalmente por: la Página WEB, Sistema de atención de PQRS, Sistema de Mesa de ayuda, Sistema de Informadores electrónicos y Puntos de Personalización.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.1.3 Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)



En este apartado se presenta uno de los objetivos más ambiciosos de la Dirección de TIC en cuanto a su parte estratégica y de articulación en aras de atender su misionalidad en referencia a Gestionar el desarrollo e integración de los sistemas de transporte público masivo intermodal de pasajeros de la ciudad de Bogotá D.C. y de la región, y paralelamente; para continuar articulando su visión en cuanto a ser la empresa modelo en América Latina en gestión del transporte público integrado e intermodal de pasajeros y líder en la utilización de tecnologías limpias.

Se resalta que en este apartado del Plan estratégico de Tecnologías de Información es el resultado del trabajo realizado con el equipo directivo, el líder, el equipo técnico y administrativo del área de Tecnologías y Sistemas de Información; proceso que contó con el acompañamiento y apoyo del equipo asesor y un grupo de expertos en la aplicación de TIC en el ámbito del Transporte, llamado esto último Sistemas Inteligentes de Transporte, lo cual será abordado con más contundencia en los próximos párrafos de esta sección.

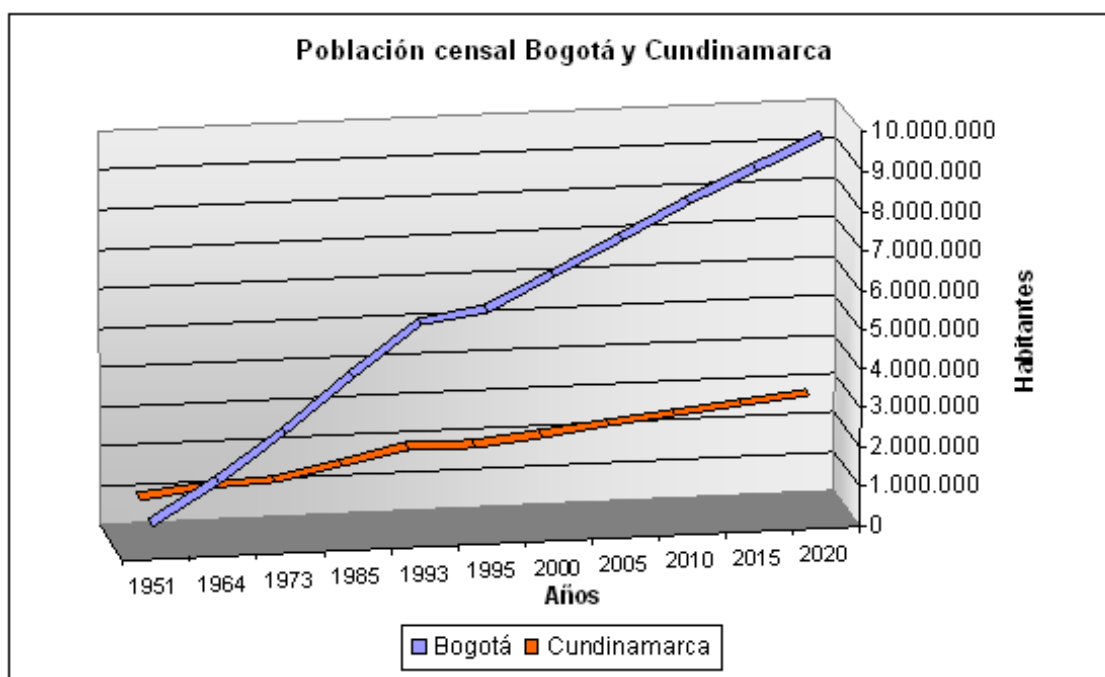
De acuerdo con lo anterior se requiere resaltar antes de abordar el esquema estratégico que presentará la Dirección de TIC, que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, también conocidas por sus siglas TIC, son, en esencia, una de las áreas que más apoyo tiene a nivel mundial debido a las transformaciones sociales que causan en todos los frentes económicos y para las personas, de hecho, las TIC, paralelamente, impactan los diversos procesos de gestión que tienen las entidades de acuerdo con sus objetivos de negocio. Al mismo tiempo se destaca que las TIC, continúan brindando para TRANSMILENIO S.A. un motor de competitividad y productividad tan Efectivo que permiten llevar los mejores productos y servicios a todos los ámbitos de la escala social.

Durante los últimos años, TRANSMILENIO S.A. se ha venido transformado y ampliando a lo largo de la ciudad de Bogotá, de hecho, desde su creación, a partir del acuerdo 04 de 1999, se evidencia que día tras día más personas utilizan el sistema de transporte masivo y el zonal con el fin de movilizarse a lo largo de la capital y hasta hacia las diversas conurbaciones que tiene la ciudad. No obstante, como lo destaca el Instituto de Estudios Urbanos del distrito (IDU), el crecimiento de la población en Bogotá (ver Diagrama 10) es algo evidente y por ello, día tras día, las diversas administraciones públicas requieren articular y generar más proyectos de desarrollo para responder a los desafíos, necesidades y servicios de movilidad que enfrenta la ciudad.

De acuerdo con lo descrito, las TIC siempre han estado presentes en el desarrollo de TRANSMILENIO S.A. y se precisa destacar que, a nivel mundial, las TIC y el sector de transporte comenzaron su relación desde la década de los setenta y desde entonces, ha ido creciendo fuertemente, a tal punto

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

que, en el año de 1991, dada la importancia de la misma en el sector, se consolida como una nueva área de estratégica para el desarrollo del transporte en el mundo. Sin embargo, esta nueva área está centrada completamente en la parte misional de las entidades y en la prestación de servicios a los usuarios, por lo tanto, esta área se denominó en el mundo como Sistemas Inteligentes de Transporte o ITS (Intelligent Transport System). Los ITS están centrados en buscar, diseñar, implementar y desplegar soluciones tecnológicas que beneficien al sector de transporte y a sus usuarios (Courtney, 1997) (ITSA, 2009), todo esto, teniendo como base la prestación de servicios hacia las personas.





Fuentes: Hasta 1993 DANE, censos nacionales de población. De 1995 a 2020: DANE Proyecciones de estudio de población. Humberto Molina, 2003 UNCRD.

Diagrama 10. Crecimiento de Población de la Ciudad de Bogotá D.C.

Objetivos de los ITS

Los ITS tienen como objetivos principales: la protección del usuario a lo largo de la infraestructura de transporte, la solución a los problemas de movilidad, la disminución del impacto ambiental y el mejoramiento de la eficiencia (HIDO, 2004). Desde el punto de vista tecnológico, los ITS se refieren a un conjunto de herramientas basadas en software, hardware y tecnologías de comunicaciones que combinadas, apoyan a los distintos modos de transporte (vial, aéreo, fluvial, ferroviario, etc.) y permiten enfrentar sus problemas asociados (Chowdhury & Sadek, 2003).

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

En este sentido, los problemas asociados al transporte tales como la congestión, la eficiencia y la seguridad aún son altamente cuestionados, incluso empleando las TIC. Por tal razón y para centrar mejor los problemas que se presentan en el ámbito de la movilidad, los países crearon organizaciones enfocadas directamente al ámbito de ITS, de hecho, la organización internacional de normalización (ISO) también creó desde los años 90, el comité técnico TC 204 centrado en todo lo relacionado con Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), donde, de hecho, se han gestado gran cantidad de soluciones para poder entregarle a los usuarios información de gran utilidad para que pueda obtener información desde la infraestructura de Transporte.



En referencia a lo que se ha venido describiendo, los países, empresas y diversas organizaciones tanto públicas como privadas comenzaron a realizar avances concretamente en el ámbito de ITS al focalizar sus esfuerzos directamente en lo que genera grandes beneficios reales a los usuarios y obviamente a la gestión de la ciudad.

Normatividad y Estandarización



Desde la organización internacional de normalización se comienza a articular todo el ámbito ITS a nivel mundial y para ello, se crea entonces, la norma ISO 14813-1 que segmenta y aglutina los dominios de servicios ITS, los cuales, comprenden diversos servicios ITS (ver Tabla 4).

Tabla 4. Servicios ITS por Dominio de Servicios

DOMINIO DEL SERVICIO (DS) Y SU DESCRIPCIÓN	GRUPO DEL SERVICIO (GS)
1. Información al viajero (INFAV) <u>Descripción</u> Este dominio está destinado a la provisión de información tanto estática como dinámica relacionada con la red de transporte y servicios para los usuarios antes y durante el viaje, asimismo, proporciona herramientas para los profesionales del transporte para recopilar, archivar y gestionar la información para las actividades futuras	1.1 Información antes del viaje
	1.2 Información en el viaje
	1.3 Información de servicios de viaje
	1.4 Orientación de rutas y navegación antes del viaje
	1.5 Orientación de rutas y navegación en el viaje
	1.6 Apoyo a la planeación del viaje
2. Gestión de tráfico y operaciones (GTO) <u>Descripción</u> Este dominio aborda específicamente la circulación de personas, mercancías y vehículos en toda la red de transporte, por lo que incluye la monitorización y el control de actividades de forma automática, así como los procesos de toma de decisiones (Automático y Manual) que dirigen los incidentes sucedidos en tiempo real y otras alteraciones en la red de transporte, así como la gestión de la demanda de viajes como las necesidades de para mantener la movilidad general.	2.1 Control de tráfico
	2.2 Gestión de incidentes
	2.3 Gestión de la demanda
	2.4 Gestión y mantenimiento de la infraestructura de transporte

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

DOMINIO DEL SERVICIO (DS) Y SU DESCRIPCIÓN	GRUPO DEL SERVICIO (GS)
3. Vehículo (V) <u>Descripción</u> Este dominio se centra en servicios específicos que mejoran la seguridad de funcionamiento de los vehículos, y están contenidas en el propio vehículo	3.1 Mejoramiento de la visión relacionada con el transporte
	3.2 Operación de vehículo automatizada
	3.3 Prevención de colisión
	3.4 Disposición de seguridad
	3.5 Despliegue de Retención antes del accidente
4. Transporte de Mercancías (TM) <u>Descripción</u> Este dominio está destinado a dirigir las actividades que facilitan las operaciones de vehículos comerciales, así como también la logística intermodal, incluyendo coordinación inter- jurisdiccional	4.1 Despacho previo de vehículos comerciales
	4.2 Procesos administrativos de vehículos comerciales
	4.3 Inspección de seguridad automatizada en la carretera
	4.4 Monitorización de seguridad a bordo en vehículos comerciales
	4.5 Gestión de flotas en transporte de mercancías
	4.6 Gestión de información intermodal
	4.7 Gestión y control de centros intermodales
	4.8 Gestión de mercancías peligrosas
5. Transporte Público (TP) <u>Descripción</u> Este dominio describe las actividades que dan lugar a un funcionamiento oportuno y más eficiente de los servicios de transporte público y la provisión de información operativa para el operador y los pasajeros	5.1 Gestión del transporte publico
	5.2 Respuesta a la demanda de transporte público y Gestión de transporte compartido
6. Emergencias (E) <u>Descripción</u> Este dominio describe las actividades que permiten a los servicios de emergencia iniciar y expandir sus labores más rápidamente a través de toda la red de transporte	6.1 Notificación de emergencia relacionada con el trasporte y seguridad personal
	6.2 Gestión de vehículos de emergencia
	6.3 Notificación de incidentes y materiales peligrosos
7. Pago electrónico relacionado con el transporte (PERT) <u>Descripción</u> Este dominio aborda las actividades que generan ingresos dadas las facilidades y servicios de transporte donde, no hay que detenerse ni usar efectivo (Ejemplo: Peaje automático)	7.1 Transacciones financieras electrónicas relacionadas con el transporte
	7.2 Integración de servicios de pago electrónico relacionado con el transporte
8. Seguridad personal relacionada con el transporte por carretera (SPRT) <u>Descripción</u> Este dominio describe las actividades que protegen la seguridad personal de los peatones al utilizar la red de transportes.	8.1 Seguridad en los viajes públicos
	8.2 Mejoras de seguridad para los usuarios vulnerables de las carreteras.
	8.3 Mejoras de seguridad para los usuarios discapacitados
	8.4 Uniones inteligentes y enlaces

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

DOMINIO DEL SERVICIO (DS) Y SU DESCRIPCIÓN	GRUPO DEL SERVICIO (GS)
9. Monitorización de las condiciones ambientales y climáticas (MCAC) <u>Descripción</u> Este dominio describe las actividades que vigilan las condiciones climáticas y ambientales que tienen un impacto sobre la red de transporte y sus usuarios	9.1 Monitorización del clima
	9.2 Monitorización de condiciones ambientales
10. Coordinación y Gestión de la respuesta ante desastres (CGD) <u>Descripción</u> Este dominio describe las actividades de los ITS que gestionan los recursos desde múltiples jurisdicciones para la respuesta ante desastres naturales, disturbios civiles, o terrorismo	10.1 Gestión de los datos de un desastre
	10.2 Gestión de las respuestas de un desastre
	10.3 Coordinación con agencias de emergencias
11. Seguridad Nacional (SN) <u>Descripción</u> Este dominio describe las actividades que directamente protegen o mitigan los daños físicos y de funcionamiento a las personas y las instalaciones del transporte a causa de desastres naturales, disturbios civiles, o ataques terroristas	11.1 Monitorización y control de vehículos sospechosos
	11.2 Monitorización de gasoductos
12. Gestión de datos ITS <u>Descripción</u> Este dominio describe las responsabilidades para la definición y gestión de datos que es capaz de ser usada por	12.1 Bodegas de datos para diversos servicios ITS
13. Gestión del rendimiento <u>Descripción</u> Este dominio describe las simulaciones en línea o no que son realizadas sobre las operaciones sobre la red de transporte por carretera usando datos históricos o en	12.1 Simulaciones para modelar servicios ITS

De la tabla 4, se resaltan algunos dominios de servicios ITS, específicamente el relacionado con el Transporte público donde se centran algunos de los esfuerzos que realiza TRANSMILENIO S.A. de forma diaria y desde donde se comienza a generar valor a la información que tiene la Entidad, para el beneficio de los usuarios del sistema y por supuesto, de las entidades que tomen la información del sistema para crear nuevos servicios ITS de apoyo.

De la tabla 5 se especifican algunos servicios ITS para los siguientes dominios de servicios: transporte público, pago relacionado con el transporte, seguridad personal relacionada con el transporte por carretera, monitorización de condiciones ambientales y climáticas, gestión de datos, y por último, gestión de rendimiento. En todos los dominios descritos es posible que Transmilenio despliegue servicios ITS, los cuales tienen impacto en la operación del sistema de forma diaria.





	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Tabla 5. Servicios ITS por Dominio de Servicios (2)

DOMINIO DEL SERVICIO	GRUPO DEL SERVICIO	SERVICIO
Transporte público	Gestión del transporte público	Gestión operativa del transporte público
		Gestión de flota de transporte público
		Monitoreo de equipos de vehículos de transporte público
		Servicio de transporte público de vigilancia y programación
		Estrategias operativas de transporte público
		Visualización del estado del borde del camino para el transporte público
	Demanda de transporte receptivo y compartido	Gestión de flota de transporte público bajo demanda
		Gestión de los viajes compartidos por demanda
		Transporte de mercancías bajo demanda
Pago relacionado con el transporte	Transacciones electrónicas financieras para uso vial	Cobro electrónico interoperable
		Cobro electrónico
		Precios de los usuarios de la carretera según la distancia
		Gestión de la demanda basada en la tasación del usuario vial.
		Criterio del vehículo basado en el usuario de la carretera
		Sistemas de pago de aparcamiento
	Servicios de gestión electrónica de tarifas	Recogida electrónica de tarifas
		Sistemas de gestión de tarifas interoperables
	Transacciones financieras electrónicas relacionadas con el transporte.	Servicios de transporte electrónico de pago
		Servicios de transporte multimodal relacionados con sistemas de pago electrónico.
Seguridad personal relacionada con el transporte de carretera	Otros mecanismos de cobro por uso vial	Recolección de pago sin uso de efectivo
		Pago de uso de la carretera basado en la recolección de efectivo
	Seguridad en los viajes públicos	Alarma silenciosa
		Llamada de emergencia, alerta de mayday para el transporte público
		Detección de intrusión
		Vigilancia del transporte público
	Mejora de la seguridad para usuarios vulnerables.	No hay vigilancia de vehículos motorizados y peatones.
		Sistemas de monitorización de vehículos especializados.
	Mejoras de seguridad para usuarios discapacitados.	Monitoreo de intersecciones de medios de transporte especializados.
		Advertencias al conductor para medios de transporte especializados.
Monitorización de condiciones ambientales y climáticas	Disposiciones de seguridad para peatones que utilizan funciones inteligentes y enlaces.	Señal de advertencia de avance.
		Advertencia de avance del vehículo que se aproxima para el cruce no señalizado
	Monitorización del clima	En señalización de vehículos y sistemas de alerta.
		Monitoreo de la información del clima en carretera
	Monitorización de condiciones ambientales	Predicción del clima en carretera
		Nivel de agua/predicción y monitorización de la marea
		Monitorización de sismos
		Monitorización de la polución
Gestión de datos de ITS	Diccionario de datos	Monitorización de deslizamientos de tierra y caída de rocas
		Registro de definiciones de términos utilizados en ITS

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



DOMINIO DEL SERVICIO	GRUPO DEL SERVICIO	SERVICIO
	Almacenamiento de Datos	Almacenamiento de datos (para el dominio de información al viajero)
		Bodegas de datos (para el dominio de información al viajero)
		Monitorización de misiones
Gestión del rendimiento	Simulación	Simulación de rendimiento de sistemas (en línea)
		Simulación de rendimiento de sistemas (fuera de línea)

Análisis del contexto de ITS

Por otra parte y para poder fundamentar de la forma más adecuada lo que ha sido dispuesto en los apartados anteriores, se resalta que desde el Gobierno Nacional tomando de referencia la ley 1450 de 2011 estableció en su artículo 84 que: (...) “Los Sistemas Inteligentes de Transporte son un conjunto de soluciones tecnológicas informáticas y de telecomunicaciones que recolectan, almacenan, procesan y distribuyen información, y se deben diseñar para mejorar la operación, la gestión y la seguridad del transporte y el tránsito”. Por su parte, desde las bases de la Ley 1753 de 2015 se expone que los ITS hacen parte del desarrollo del sector espacial del país.

Ahora bien, desde el Ministerio de Transporte se estableció el Decreto 2060 de 22 de octubre de 2015 que reglamentó el artículo 84 de la ley 1450 de 2011, la cual se adicionó al Decreto 1079 de 2015 (Reglamento único del sector transporte), lo referente a ITS para la nación y por ende la creación de un Sistema Inteligente Nacional para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SINITT), el cual tiene como objetivo principal: “(...) consolidar y proveer la información que suministren los subsistemas de gestión que lo integren, así como la interoperabilidad de los SIT que se implementen a nivel nacional, cumpliendo con los principios de excelencia en el servicio al ciudadano, apertura y reutilización de datos públicos, estandarización, interoperabilidad, neutralidad tecnológica, innovación y colaboración (...)”

De acuerdo entonces con todo lo que ha sido mencionado, TRANSMILENIO S.A. debe aunar en este PETI, esfuerzos en consolidar diversos proyectos que están enmarcados en este documento en aras de desarrollar servicios ITS centrados en la Entidad y su quehacer como ente gestor, todo esto, en aras de apalancar la prestación de servicios ITS para los ciudadanos. Igualmente se precisa resaltar que, muchas de las soluciones que se proponen en las diversas administraciones públicas, han hecho uso de las TIC y han propiciado el desarrollo de multitud de soluciones tecnológicas, logrando disminuir algunos problemas que atraviesa la entidad. La cuestión es que todo este desarrollo ha ocasionado que la infraestructura de transporte albergue actualmente múltiples plataformas

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

tecnológicas heterogéneas de ITS que lastimosamente, no son compatibles entre sí, generando entonces, varios de los mayores problemas a los que se enfrenta el sector de los ITS y son: la baja interoperabilidad, la incompatibilidad, la poca escalabilidad y los bajos índices de integración que poseen sus sistemas tecnológicos ya que en su mayoría están compuestos por sistemas de propósito específico o por sistemas ad-hoc, altamente acoplados entre sí.

En este sentido, la integración, la compatibilidad, la interoperabilidad y la escalabilidad son aspectos clave para el desarrollo coherente de los ITS y por este motivo, los fabricantes de tecnologías se han visto obligados a crear diversas soluciones propietarias con el fin de integrar sus propios sistemas o algunos otros, con los sistemas desplegados a lo largo de la infraestructura ITS. Por lo tanto, tales aspectos de los ITS han sido lastrados, ocasionando que, en la actualidad, no sea posible integrar gran cantidad de los sistemas tecnológicos de forma coherente con los otros sistemas ITS.

Todo esto ha provocado que sea sumamente difícil crear una especialización por niveles de los fabricantes, que se puedan reutilizar fácilmente las propuestas y las tecnologías existentes, que sea muy complejo y costoso incorporar nuevas tecnologías a los servicios existentes a medida que estas van apareciendo y, por último, que los sistemas existentes tengan que ser rediseñados.

Lo anterior deja ver que el problema de cómo incorporar adecuadamente las TIC para proporcionar un soporte efectivo y sostenible en el tiempo a los ITS, es un problema al que ya se han tenido que enfrentar en un pasado reciente otros ámbitos de la sociedad. De esta forma, se reconocen ampliamente las grandes aportaciones que los modelos y arquitecturas ITS han realizado en el mundo de los negocios y de la industria a lo largo de las últimas décadas y que son importantes vincular a Transmilenio para desarrollar homogéneamente los ITS en la Entidad.



Objetivo Principal enmarcado en la estrategia de TIC

Por todo lo que ha sido descrito, el objetivo de este apartado es incorporar el esquema de ITS al ente gestor en aras de articular muy bien los servicios ITS que debe desarrollar la Entidad en los próximos 5 años.

Determinar la importancia del Enfoque de ITS para Transmilenio en aras de generar soluciones que provean servicios

Lograr articular el enfoque de ITS desde el punto de vista organizacional para TRANSMILENIO S.A.

Desplegar servicios ITS que sean consumibles por los usuarios, considerando los proyectos de centro de gestión del ingreso de la nueva flota que inició en junio de 2019.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Lograr la interoperabilidad de sistema de recaudo para extender la red de recargas e incorporar esquemas de integración con los nuevos sistemas de transporte público que ingresaran a la ciudad: metro, tren de Cercanías)

Lograr y aplicar estándares de ITS para alcanzar los factores clave de ITS en el despliegue de servicios

Análisis DOFA



De acuerdo con el levantamiento de la información y el análisis realizado, se identifican los aspectos más relevantes agrupándolos en la matriz para su evaluación como parte de la metodología de este documento y donde se aborda nuevamente el enfoque de ITS para la entidad.

Debilidades

- Entendimiento del esquema de ITS perteneciente al negocio de la entidad y la diversificación de la Dirección de TIC en gran cantidad de proyectos asociados a toda la Entidad.
- Bajo entendimiento del componente de esquemas de políticas de ITS, políticas al interior de la Entidad
- Estructura del área insuficiente para atender la demanda de los temas de ITS.
- Utilización de herramientas de ITS para fines de TI.
- Falta de articulación del esquema de ITS con la Arquitectura Empresarial y Arquitectura TI y por supuesto, con la Arquitectura ITS del Sistema y su relación con la Secretaria de Movilidad
- Baja integración de los sistemas de información centrados en el componente de ITS, falta utilizar más el esquema de rehúso de información entre entidades

Oportunidades

- Generar el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información PETI que incorpore el esquema de ITS para TRANSMILENIO S.A.
- Identificar servicios ITS a desplegar y que sean de impacto para: TRANSMILENIO S.A., usuarios del Sistema y por supuesto, para las entidades del gobierno.
- Aplicar estándares de ITS para alinear los proyectos a conseguir los factores clave de ITS (Interoperabilidad, Escalabilidad, Integración, Compatibilidad).
- Enfocar esfuerzos en creación de servicios ITS que tiendan hacia esquemas de movilidad inteligente para la creación de ciudades digitales.
- Consolidar enfoque de ITS al interior de la entidad

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Fortalezas

- Proceso de actualización de la infraestructura para enfoques de ITS.
- Compromiso del equipo de trabajo.
- Estabilidad laboral.
- Plan de Mantenimiento de ITS preventivo sobre la infraestructura de ITS.

Amenazas

- Insatisfacción con servicios ITS
- Bajo compromiso e interés de algunas dependencias/funcionarios.
- Limitaciones presupuestales (recorte) y contractuales.
- Seguridad de la información en sistemas ITS a nivel mundial
- Baja calidad del servicio de terceros.
- No generación de información en tiempo real para los usuarios
- No adopción del Decreto 2060 de 2015

Luego de expuesto el análisis DOFA, es importante para la Entidad articular el ámbito ITS en su misionalidad. Para ello puede tomarse de base los siguientes ítems que son de gran referencia para el entendimiento estratégico de ITS, como lo son:

- Aplicación e incorporación de estándares ITS tal como se evidencia en la norma ISO 26682.
- Consolidar modelo de gestión de ITS para TRANSMILENIO S.A.
- Despliegue de servicios ITS prioritarios para la entidad

Por otra parte, es importante tener en cuenta que a nivel estratégico se requiere vincular el tema de ITS en la Entidad y por ello se presenta la cadena de valor a continuación que se toma de referencia del tema de ITS.

Cadena de valor para ITS

Para poder establecer la cadena de valor de este nuevo enfoque que tomará la Dirección de TIC en cuanto a ITS, se precisa resaltar que se requiere mediante ejercicios de diagnóstico de ITS que identifique el personal que trabaja directamente con el negocio de la Entidad, en términos de transporte público.



	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	





Diagrama 11. Cadena de Valor para ITS

6.2 USO Y APROPIACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Actualmente no se están realizando capacitaciones de las tecnologías de información con las que cuenta la Entidad al personal nuevo que ingresa a trabajar a la Entidad, así mismo no se están llevando a cabo capacitaciones para todos los software, herramientas o servicios tecnológicos nuevos que entran en producción, solo algunos como en el caso de las impresoras que se encuentran en funcionamiento actualmente.

En cuanto a Seguridad y privacidad de la información se han venido realizando campañas de sensibilización y campañas de recordación de los riesgos y los cuidados de la información en la Entidad, así mismo se ha capacitado a todo el personal de la Entidad en la política de Gobierno Digital.

- Se adopta el Plan de Cultura y Sensibilización de Seguridad de la Información y se realizaron 32 sesiones de capacitaciones en el año 2018, de la Política de Gobierno Digital y de Seguridad de la Información para todo el personal de la Entidad.
- Se envían constantemente tips de seguridad de la información por medio del boletín Transmitiendo.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

6.3.1 Software

Los procesos ejecutados por la Entidad con el fin de cumplir su objeto misional consumen y producen información, y tienen procedimientos para transformar la información de entrada en información de salida. De hecho, la definición de un proceso involucra la definición de sus insumos, la definición de sus productos, y la definición del procedimiento que transforma los insumos en productos. Es decir, los procesos son inseparables de la información que consumen y producen, y, la información de la institución debe estar siempre asociada a uno o más procesos.

A medida que aumenta la complejidad de la estructura de información y el volumen de unidades de información procesada se requiere del apoyo de software para implementar los procedimientos y realizar el procesamiento con oportunidad y calidad.

Ya se mencionó como la naturaleza de la estructura de información y su volumen condiciona los algoritmos (programas) que deben procesarla. La información de tipo transaccional se procesa distinto que la información analítica y esta a su vez se procesa distinto que la información documental.

En forma similar, los procesos que requieren apoyo en tiempo real tienen unas características de software diferentes a aquellos cuyos tiempos de respuesta no tienen esta característica.



6.3.2 Punto de vista

Un punto de vista refleja un conjunto de criterios para el estudio de la arquitectura. El punto de vista clasifica los diferentes componentes arquitectónicos en forma jerárquica, distribuidos por niveles los cuales tienen una responsabilidad definida.

Para el estudio del software empresarial requerido se utilizará el siguiente punto de vista de tres niveles con la siguiente responsabilidad.

En el nivel de Aplicación se documentan todas las aplicaciones que proveen directamente apoyo a los procesos de negocio. Estas aplicaciones pueden tener interacción en línea, tales como las aplicaciones de venta de recargas de pasajes, la interfaz gráfica del ERP, o la interfaz gráfica del sistema de correspondencia. Igualmente puede haber aplicaciones con procesamiento por lotes, notoriamente la producción de informes, y la generación de archivos de interfaz.

En el nivel de middleware se documentan todas aquellas aplicaciones que no proveen directamente apoyo a los procesos de negocio, pero que son especializadas en el procesamiento de uno o más

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

tipos específicos de estructuras de información y que proveen apoyo a los sistemas del nivel de Aplicaciones. Ejemplos prácticos de este tipo de middleware son el software de procesamiento estadístico, el software de procesamiento espacial, el software de gestión documental, el software de flujo de trabajo, y la infraestructura de software del ERP.

En el nivel de plataforma se documenta todo el software genérico que provee apoyo al software del nivel de Middleware, es utilizado en múltiples sistemas, está especializado en el procesamiento de un tipo de estructura de información, y tiene una relación estrecha con el sistema operativo. Ejemplos prácticos de este software son el motor de base de datos, el repositorio documental, la bodega de datos, el repositorio de seguridad, y el bus de servicios.

Un caso especial es el de los archivos maestros institucionales, los cuales, por conveniencia, se incluirán en el nivel de plataforma.

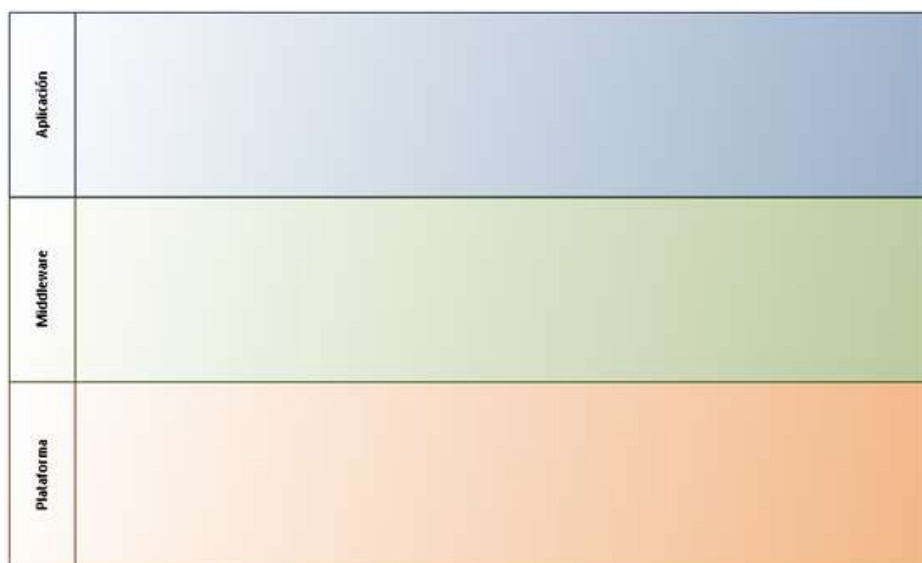




Diagrama 12. Niveles de punto de vista

Los puntos de vista para los sistemas de información de la Entidad se encuentran disponibles en el documento anexo: **“Puntos de vista Sistemas de Información”**.

La información con todas las características de los Sistemas de información con los que cuenta actualmente la Entidad se encuentra en el documento **“Catálogo de sistemas de Información – TRANSMILENIO S.A.”**. Este documento se encuentra publicado en la Intranet.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.4 SERVICIOS TECNOLÓGICOS

6.4.1 Infraestructura actual

6.4.1.1 *Computación*

En la tabla 6 se presenta el inventario de computadores del centro de cómputo de TRANSMILENIO S.A. (no incluye SIRCI) y en la tabla 7 los sistemas de hiperconvergencia.

Tabla 6. Inventario de computadores del centro de cómputo



SISTEMAS DE PLATAFORMA	
BDD ORACLE	Plataforma: Motor de base de datos relacional
DHCP	Plataforma: Administración dinámico de direcciones IP
DC	Plataforma: Controlador de dominio
DNS	Plataforma: Servidor de nombres de dominio y direcciones IP
ADFS	Plataforma: Directorio activo de usuarios, single sign on
DCMAIN	Plataforma: Backup del controlador de dominio
IIS	Plataforma: Internet Information Server, servidor de aplicaciones

Tabla 7. Sistemas de Hiperconvergencia

SISTEMAS DE HIPERCONVERGENCIA	
LIBRERÍA DE RESPALDO	Plataforma: Servidor y librería de backup
	Plataforma de servidores virtuales

La infraestructura de computación existente, con las aplicaciones funcionales y de plataforma es la siguiente:

- Blade Center E
- Blade Center H
- Servidores
- Estaciones de trabajo

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Portátiles

Las cuchillas se dedican a software de plataforma, y una cuchilla se dedica a apoyar el almacenamiento de información diaria de usuarios.

6.4.1.2 Almacenamiento

El inventario de almacenamiento de la institución cuenta con lo siguiente:

- Storewise G1
- Storewise G2
- Storage Sun

Las necesidades aplicativas de la institución solo consumen 10Tb de recursos de almacenamiento. La información personal de los usuarios tiene el máximo consumo de espacio, con 40Tb de almacenamiento. Este es un indicador claro de la cantidad de trabajo manual que se realiza en la institución.



6.4.1.3 Comunicaciones

La infraestructura de comunicaciones disponible es la siguiente:

- Core router
- UTM
- Firewalls
- Access Point
- Canal Internet
- Red Local
- Planta Telefónica

6.4.2 Requerimientos de Nuevos Sistemas sobre Infraestructura Tecnológica

Los nuevos sistemas requeridos por la institución demandarán nueva infraestructura computacional, de almacenamiento, y de comunicaciones. Sin la posibilidad de realizar mediciones a sistemas todavía no existentes la caracterización que se realiza es de tipo ordinal, con las siguientes escalas

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Escala de calificación requerimientos de computación

1. Alto: Múltiples procesos paralelos, computación intensiva de entrada/salida, tiempos de respuesta en línea o tiempo real, alta cantidad de transacciones
2. Medio: Uno o múltiples procesos, computación intensiva, tiempos de respuesta por lotes, Cantidad media de transacciones
3. Bajo: Un proceso, computación no intensiva, baja cantidad de transacciones

Escala de calificación requerimientos de almacenamiento



1. Alto: Alto número de entidades de información, Tamaño grande de cada unidad, necesidad de indización, Volúmenes de almacenamiento en Terabytes.
2. Medio: Alto número de entidades de información, tamaño pequeño de cada unidad, necesidad de indización, Volúmenes de almacenamiento en Gigabytes
3. Bajo: Bajo número de entidades de información, tamaño pequeño de cada unidad, puede no necesitar indización, Volúmenes de almacenamiento en Megabytes

Escala de calificación requerimientos de comunicaciones

1. Alto: Alto volumen de unidades de información, tamaño grande de cada unidad. Ancho de banda en Gigabytes
2. Medio: Alto o medio volumen de unidades de información, tamaño pequeño de cada unidad. Ancho de banda en Mb
3. Bajo: Bajo volumen de unidades de información, tamaño pequeño o mediano de cada unidad. Ancho de banda en Mb

Tabla 8. Estimación de requerimientos de infraestructura.



Sistema	Calificación Computación	Calificación Almacenamiento	Calificación Comunicaciones	Usuarios estimados
1. Sistema remuneración de	Medio	Medio	Medio	20
2. Sistema concesiones de	Bajo	Bajo	Bajo	10
3. Sistema presupuesto de	Bajo	Medio	Bajo	300
4. Sistema de recaudo	Medio	Medio	Medio	20
5. Sistema de control de flota	Alto	Alto	Alto	1000

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Sistema	Calificación Computación	Calificación Almacenamiento	Calificación Comunicaciones	Usuarios estimados
6. Sistema analítico	Alto	Alto	Bajo	200
7. Sistema espacial	Alto	Bajo	Bajo	100
8. Sistema de cicloparqueaderos	Bajo	Bajo	Bajo	50
9. Sistema de mantenimiento de estaciones	Bajo	Bajo	Bajo	50
10. Sistema de gestión documental	Alto	Alto	Alto	800
11. Sistema administrativo contable	Medio	Medio	Bajo	500
12. Sistema de personal	Bajo	Bajo	Bajo	50
13. Sistema de supervisión e interventoría	Medio	Medio	Medio	100
14. Sistema de programación de emisora	Bajo	Bajo	Medio	10
15. Sistema de comunicación social	Bajo	Bajo	Bajo	50
16. Sistema de manejo de riesgo	Bajo	Bajo	Bajo	10
17. Sistema de gestión operativa	Alto	Alto	Alto	100
18. Sistema de gestión ambiental	Bajo	Bajo	Bajo	10
19. Sistema de programación personal	Bajo	Bajo	Bajo	10
20. Sistema de control interno	Bajo	Bajo	Bajo	10
21. Sistema de inspección de flota	Bajo	Medio	Medio	100

De acuerdo con la tabla 8 se deduce que:

- Las necesidades de computación están dominadas por los requerimientos de los sistemas de Gestión documental, Analítico, Control de Flota, Espacial y Recaudo
- Las necesidades de almacenamiento están dominadas por los requerimientos de los sistemas de Gestión documental, Control de flota y Recaudo
- Las necesidades de comunicación están dominadas por los requerimientos de los sistemas de Gestión documental, Control de flota, Gestión operativa y Recaudo.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.4.3 Requerimientos de Plataforma de Software

La tabla 9 enumera el software de plataforma requerido para el funcionamiento de los nuevos sistemas



Tabla 9. Software de plataforma requerido para nuevos sistemas

Software	Función
BDD RELACIONAL	Almacenamiento de entidades transaccionales
REPOSITORIO DOCUMENTAL	Almacenamiento de documentos
BODEGA DE DATOS	Almacenamiento de información estadística
MOTOR ESPACIAL	Motor de sistemas de información espacial
GESTOR DOCUMENTAL	Motor de sistemas documentales
OLAP	Motor de sistemas analíticos
DHCP	Administrador dinámico de direcciones IP
DNS	Administrador de nombres de direcciones
ADFS	Directorio de usuarios
IIS	Servidor de aplicaciones
SERVIDOR DE APLICACIONES	Servidor de aplicaciones

6.4.4 Oportunidades

Es un hecho que todos los sistemas que se implementen deben tener una infraestructura suficiente para su ejecución.

Igualmente, debido a que la infraestructura debe ser adquirida con oportunidad para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas, y puesto que la plataforma debe ser administrada es necesario adquirir los equipos y la plataforma con anterioridad a la entrada de los sistemas en producción, y entrenar al personal en la administración de la plataforma de equipos, y en la administración de la plataforma de software.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Por lo anterior se debe analizar la posibilidad de adquirir la infraestructura computacional, almacenamiento, comunicaciones, y plataforma de software por el esquema de pago por consumo efectivo, tradicionalmente conocido como servicios de nube.

La utilización de este tipo de servicios facilita el dimensionamiento, por ejemplo, se sabe que el almacenamiento de documentos tiene dimensiones de Terabytes, pero el dimensionamiento de las comunicaciones depende de su utilización efectiva en horas pico, lo cual es difícil de determinar a priori. Igual argumento puede hacerse para el recurso de computación. Este tipo de incertidumbre genera una alta probabilidad de sobredimensionamiento si la infraestructura es comprada y administrada por la entidad.

Igualmente, la utilización de servicios de nube protege a la entidad contra la obsolescencia de equipos y sus consecuencias, por la dificultad de presupuestar la reposición de estos.

Finalmente, al utilizar servicios de nube se transfiere a un tercero el riesgo de falla en la administración de la plataforma computacional y de software, el cual es asumido por este.

6.5 GESTIÓN DE INFORMACIÓN



6.5.1 Información de TRANSMILENIO S.A.

Los procesos ejecutados por la institución con el fin de cumplir su objeto misional consumen y producen información. De hecho, la definición de un proceso involucra la definición de sus insumos, la definición de sus productos, y la definición del procedimiento que transforma los insumos en productos. Es decir, los procesos son inseparables de la información que consumen y producen, y, la información de la institución debe estar siempre asociada a uno o más procesos.

El estudio de la información comprende la identificación de

- Flujos de información
- Naturaleza y estructura de la información
- Información compartida

Los flujos de información se identifican naturalmente al estudiar la interrelación entre los procesos, en donde los productos de un proceso son insumos para otro proceso. El estudio de estos flujos de información es importante pues son los precursores de los sistemas de información; normalmente se diseñan y construyen sistemas de información para automatizar los flujos de información de procesos que deben trabajar en forma integrada.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La naturaleza de la información es importante pues, como ya se ha mencionado anteriormente, la estructura de la información condiciona su procesamiento. Si la información tiene una estructura compleja, su procesamiento tendrá algoritmos complejos. Si la información es histórica e inmodificable, su procesamiento no requerirá considerar la concurrencia de usuarios y aplicaciones al momento de acceder a la misma. Si múltiples procesos tienen la misma estructura de información (aunque no su contenido), se podrán utilizar sistemas genéricos que procesen ese tipo de información.

Existen unidades de información que son compartidas por el negocio. Por ejemplo, la flota de buses, los expedientes de un contrato, el personal de planta, las rutas de buses, la infraestructura de paraderos, estaciones, y portales. No tiene sentido que cada área que va a utilizar la misma información construya archivos diferentes para las mismas unidades. Esta información que es común y que debe ser compartida se conoce como archivos maestros, y su identificación y manejo debe tener un tratamiento corporativo integral.



6.5.2 Flujos de Información

Un flujo de información se conforma conectando los procesos de forma que los productos de información de un proceso son insumos para el siguiente proceso y así sucesivamente. Los flujos de información generan grupos de procesos que tienen propósito común. Algunos flujos de información están asociados al control del dinero, otros están asociados con el control de la operación, otros con la documentación de la institución, otros con la generación de información de supervisión y gerencia, etc.

Los flujos de información pueden estudiarse en distintos niveles de agregación de los procesos, de acuerdo con la necesidad de entendimiento. Para propósitos del plan de sistemas es suficiente con considerar los flujos a nivel superior, dejando el nivel de detalle para los proyectos que implanten los diferentes sistemas. La ejecución del plan de sistemas puede resumirse en la automatización de los flujos de información institucionales.

Se han identificado los siguientes flujos de información

- Flujo de dinero
- Flujo documental
- Flujo de operación
- Flujo espacial
- Flujo analítico
- Flujo contable

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Flujo de planeación
- Flujo presupuestal
- Flujo de personal
- Flujo de interventoría
- Flujo de comunicaciones
- Flujo de control interno
- Flujo de concesiones
- Flujo de desarrollo de negocios
- Flujo de programación de personal

Flujo de Dinero

El flujo de dinero involucra todos los actores, información y procesos realizados para recaudar los pasajes, utilizarlos, y remunerar a los concesionarios del esquema de transporte. El Diagrama 6 ilustra el flujo de dinero.

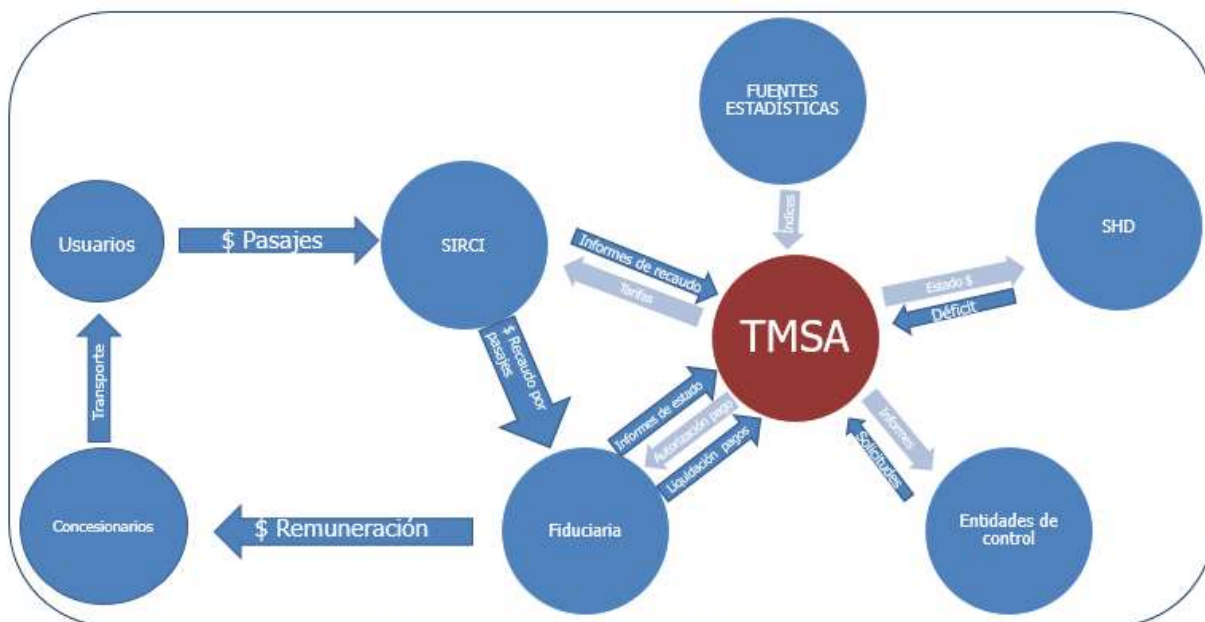




Diagrama 13. Flujo de dinero

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

TRANSMILENIO S.A. establece sus tarifas de pasajes de acuerdo con las políticas de la administración y las comunica al concesionario de SIRCI para el cobro a los usuarios del sistema de transporte.

Para el establecimiento de las tarifas de remuneración la Entidad mantiene series estadísticas de los indicadores económicos relevantes y su efecto sobre el esquema de costo de los operadores.

El concesionario de SIRCI realiza la venta de tarjetas y la recarga de pasajes. Los pasajes son utilizados en el día a día por medio de las validaciones realizadas por los usuarios en las estaciones, portales, y buses del sistema.

El concesionario consigna los valores recaudados en la entidad fiduciaria contratada para la administración del dinero. Cada semana el concesionario SIRCI envía informes de recaudo de validaciones realizadas y de flota vinculada. TRANSMILENIO S.A. pre-liquida el pago a los operadores de buses y lo envía a la entidad fiduciaria, la cual elabora las órdenes de pago a los operadores y al concesionario SIRCI. Las órdenes de pago son autorizadas por Transmilenio.

La entidad fiduciaria paga a los concesionarios y presenta informes de estado de cuenta a TRANSMILENIO S.A. quien presenta informes de estado y proyecciones a la Secretaría de Hacienda - SHD. Cuando existe déficit de ingresos, la SHD provee los valores faltantes.



Se presentan informes de operación y estado de cuentas a las entidades de control, según sean requeridos

El flujo de información tiene las siguientes características

- Es de naturaleza transaccional
- Está orientado al control de dinero
- Es un flujo de bajo volumen de información
- El flujo debe tener máximos niveles de seguridad

Flujo Documental

El flujo documental está orientado a documentar las actuaciones de la Entidad y de los terceros de ésta con respecto a los asuntos de su competencia.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

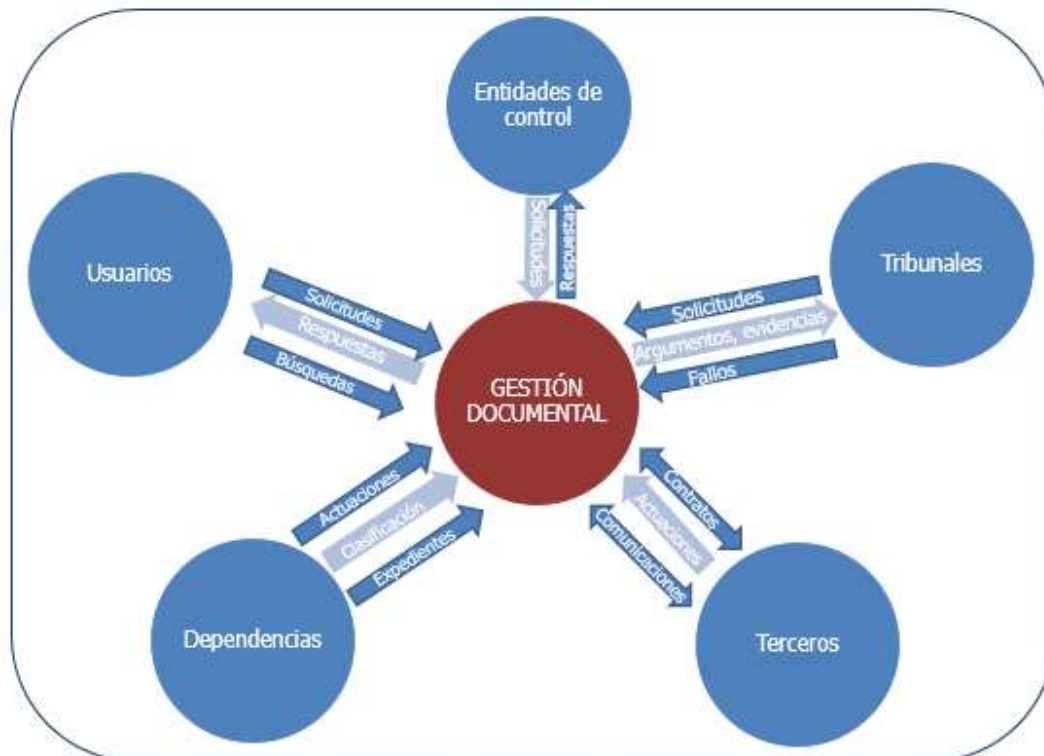




Diagrama 14. Flujo de Gestión Documental

El flujo documental se basa en el concepto de registro. Un registro documenta una actuación de la Entidad u operación realizada por esta o por terceros con respecto a un asunto específico. Una vez creado un registro, este es inmodificable, aunque un registro puede tener múltiples versiones.

Nótese que bajo esta definición un registro puede contener uno o más documentos. Los registros asociados con un asunto conforman un expediente. Un expediente puede desagregado en múltiples sub-expedientes ya que cada sub-expediente puede ser manejado por una dependencia distinta.

Todas las comunicaciones de los terceros con la institución son dirigidas a la dependencia correspondiente quien decide si debe o no debe abrir un nuevo expediente. La dependencia incluye las comunicaciones dentro del expediente correspondiente.

Cuando una dependencia realiza una actuación, su documentación también es incluida en el expediente (o sub-expediente) correspondiente. Las dependencias están obligadas a clasificar todos los documentos que producen y aquellos que reciben utilizando clasificadores definidos para la Entidad.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Los clasificadores pueden ser normativos, tal como la tabla de retención documental, o pueden ser clasificadores de proceso u otros clasificadores definidos por la institución.

Los expedientes y sus registros están disponibles para búsqueda y consulta, de acuerdo con los niveles de seguridad establecidos.

Los expedientes pueden ser enviados a los tribunales, si así se requiere, o pueden ser utilizados para responder las preguntas enviadas por los organismos de control. Es útil que la información cumpla lo preceptuado por la ley 527 para que se puedan utilizar evidencias digitales (a. prueba de autoría, b. inalterabilidad, c. durabilidad o disponibilidad).

Los expedientes, sub-expedientes, registros deben poder ser protegidos individualmente de forma que solo personal autorizado tenga acceso a la información y a las operaciones realizadas con la misma.



El flujo de información puede ser implantado en papel con lo cual se constituye el archivo físico de la institución, pero es útil que sea implantado en forma digital para agilizar el proceso, y para poder tener control sobre cada una de las actividades de los procesos que consumen y producen información documental.

El flujo de información documental tiene las siguientes características

- La información es inmutable
- La estructura de información es compleja
- Es un flujo de alto volumen de información
- El flujo debe tener máximos niveles de seguridad

Flujo de Operación

El flujo de operación está orientado al apoyo de la programación y prestación del servicio de transporte.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

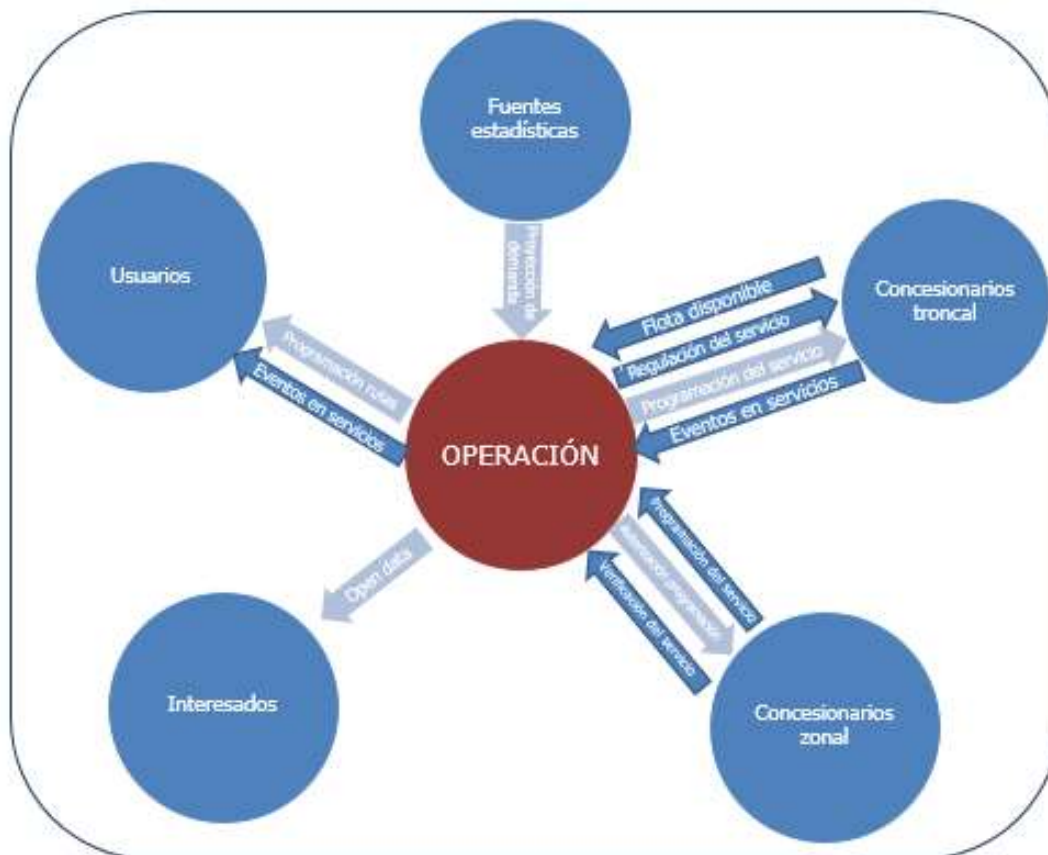




Diagrama 15. Flujo de operación

El flujo de operación parte de una infraestructura, rutas y disponibilidad de flota definidas.

El flujo de operación contempla la programación de los servicios y su ejecución. La programación de los servicios parte de una estimación de la demanda en cada ruta, en cada hora de los días de semana y fin de semana, para lo cual se utilizan estadísticas externas y el comportamiento histórico de la demanda en cada ruta.

Una vez establecida la demanda se estima la oferta de puestos requerida para atender a dicha demanda, y esta oferta se transforma en disponibilidad de buses con características definidas.

Con la oferta y disponibilidad de flota definida se procede a optimizar la flota de forma que maximice el servicio y minimice los viajes en vacío que deben realizar los diferentes buses. Finalmente, los concesionarios definen qué bus de la tipología establecida y qué conductor debe prestar cada servicio en los horarios definidos para cada ruta.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

En la ejecución del servicio se despachan los buses de acuerdo con la programación establecida. Los diferentes eventos no programados que suceden en la vía son atendidos por medio de órdenes de regulación y las órdenes impartidas son registradas en el sistema de control.

La diferencia entre los buses zonales y los troncales-BRT es que la programación de la operación de BRT y su control es realizada por Transmilenio mientras que la programación y control de los servicios zonales es realizada por los concesionarios y supervisada por Transmilenio.

Puesto que la definición de rutas y su actualización, la localización de cada bus de la flota en tiempo real es la base para la información al usuario, es útil que esta información esté disponible para todos los terceros interesados que deseen prestar servicios al público. Es por esto, que esta información debe ofrecerse en formatos estándar bajo el esquema de open data.



El flujo de información de operación tiene las siguientes características

- La información es inmutable
- La estructura de información es sencilla
- Es un flujo de alto volumen de información
- Es un flujo de tiempo real
- El flujo requiere un nivel básico de seguridad

Flujo Espacial

El flujo de información espacial es un flujo interno de trabajo de la institución, el cual está orientado a la definición de rutas, registro de infraestructura, y documentación de la información de rutas para los usuarios finales.

Puesto que la información de rutas e infraestructura es útil para todos los terceros de la institución que deseen prestar servicios con base en esta información, es útil pensar que esta información esté disponible para los interesados utilizando el esquema de open data.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

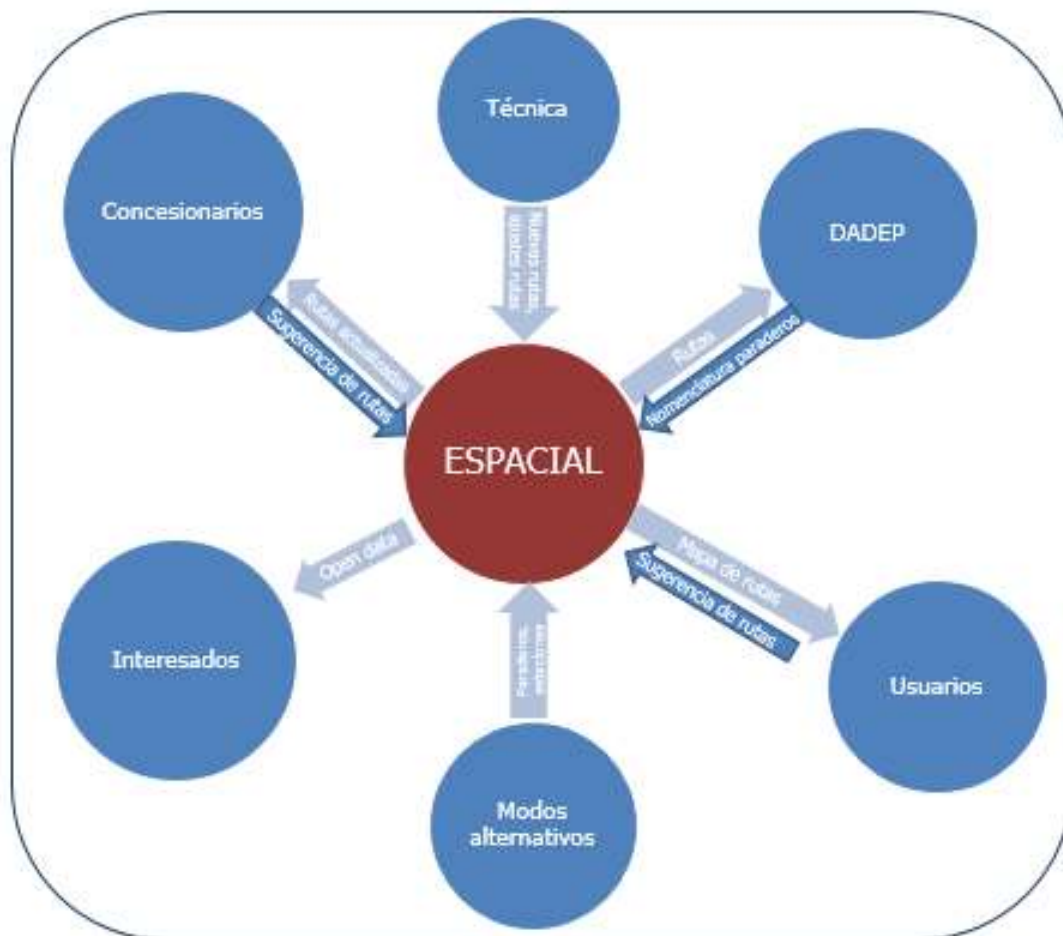




Diagrama 16. Flujo espacial

El flujo de información espacial integra la infraestructura de transporte, la definición de rutas, y la prestación de los servicios de transporte.

La infraestructura de transporte inicia con la capa de cartografía básica del Distrito cuya competencia pertenece al Catastro Distrital. Sobre la cartografía básica se construye una capa de vías cuya competencia pertenece al IDU.

Sobre la cartografía de vías se construye una capa de infraestructura troncal, donde están los portales, las estaciones, y las vías exclusivas BRT. En forma similar, se construye una capa de terminales, paraderos y vías del sistema zonal, incluyendo el componente dual, y el de alimentación. La nomenclatura de los paraderos la debe proveer el DADEP pues pertenece al espacio público.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La Subgerencia Técnica y de Servicios define las nuevas rutas y los ajustes a las rutas existentes. Estos cambios son comunicados a la Subgerencia de Atención al Usuario y Comunicaciones, la cual prepara las piezas de comunicación para los nuevos mapas de las rutas vigentes con sus horarios.



Puesto que la información de rutas es de interés general, existen terceros interesados en conocer las actualizaciones tan pronto como se presentan y tener siempre un mapa vigente de las rutas. Para esto se están haciendo esfuerzos de producir dichos mapas utilizando formatos estándar de comunicación tales como el GTFS.

Al presente el sistema está totalmente desintegrado. Por una parte, la Subgerencia Técnica diseña las rutas utilizando sus propios mapas. La Dirección de Operaciones tiene su cartografía en un módulo de SAE. La cartografía del sistema zonal está fragmentada pues es mantenida por la Dirección de Modos, y al mismo tiempo por los operadores del sistema, quienes asignan su propia nomenclatura y localización a los paraderos de las rutas de su responsabilidad.

La Dirección de Modos Alternativos mantiene el banco de paraderos en una hoja de trabajo Excel que al presente tiene casi 8,000 líneas. La comunicación entre la Subgerencia Técnica y de Servicios y la Subgerencia de Atención al usuario y Comunicaciones es a través de archivos batch. La Subgerencia de comunicaciones realiza transcripción de los archivos al formato de publicación de los mapas y horarios de rutas. La Dirección de BRT realiza transcripción del formato utilizado por la Subgerencia técnica al sistema cartográfico mantenido por SAE.

Es notoria la ausencia de trabajo integrado en otros aspectos:

- No existe información de referencia estadística, (vg poblaciones, comercio, industria), en los mapas de área de servicio, de forma que todo estudio sobre la cobertura de servicios debe iniciar desde cero obteniendo la información de fuentes externas para realizar los estudios correspondientes al momento de diseñar nuevas rutas o modificar las existentes. Por ejemplo, no es posible responder a preguntas de tipo “buffer” sobre la población localizada a 500 m de una vía determinada. Igualmente, no es posible responder a preguntas de tipo “eyeball” o de “gravitación” para medir la concentración de población alrededor de puntos determinados, por ejemplo, portales o terminales de buses.
- En forma similar, las series estadísticas de pasajeros transportados no están asociadas con la cartografía de forma que todo estudio siempre tendrá dos partes. La primera para el análisis estadístico, y la segunda para la presentación espacial, alargando los tiempos de cualquier trabajo.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	



- La infraestructura de paraderos, estaciones, y portales no está asociada con la cartografía de forma que debe procesarse primero de forma textual, y luego realizar el trabajo de transcripción espacial.
- No es posible realizar búsquedas que describan el estado de las estaciones de acuerdo con múltiples criterios, por ejemplo, área, rutas, pasajeros, etc.
- Los diferentes operadores consideran que tienen derecho a colocar la nomenclatura y localización de los paraderos en las rutas de su responsabilidad, de forma que un solo paradero puede tener múltiples nomenclaturas y localizaciones.
- No existe un diseño en línea que permita obtener la información de open data en un tiempo racional.
- No existe un “workflow” de coordinación con la Secretaría de Movilidad para actualizar los cambios temporales o permanentes a la señalización o al diseño operativo de las vías.
- No existe un “workflow” ni el concepto de cierre periódico que asista a la interacción entre las diferentes dependencias y entre las dependencias y los concesionarios para la mejora continua de rutas.

El flujo de información espacial tiene las siguientes características

- La información es mutable
- La estructura de información es compleja
- Es un flujo de bajo volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad
- Es un flujo que requiere coordinación de dependencias e instituciones

Flujo Analítico

El flujo analítico está asociado con la producción de la información de supervisión y gerencia de la institución.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

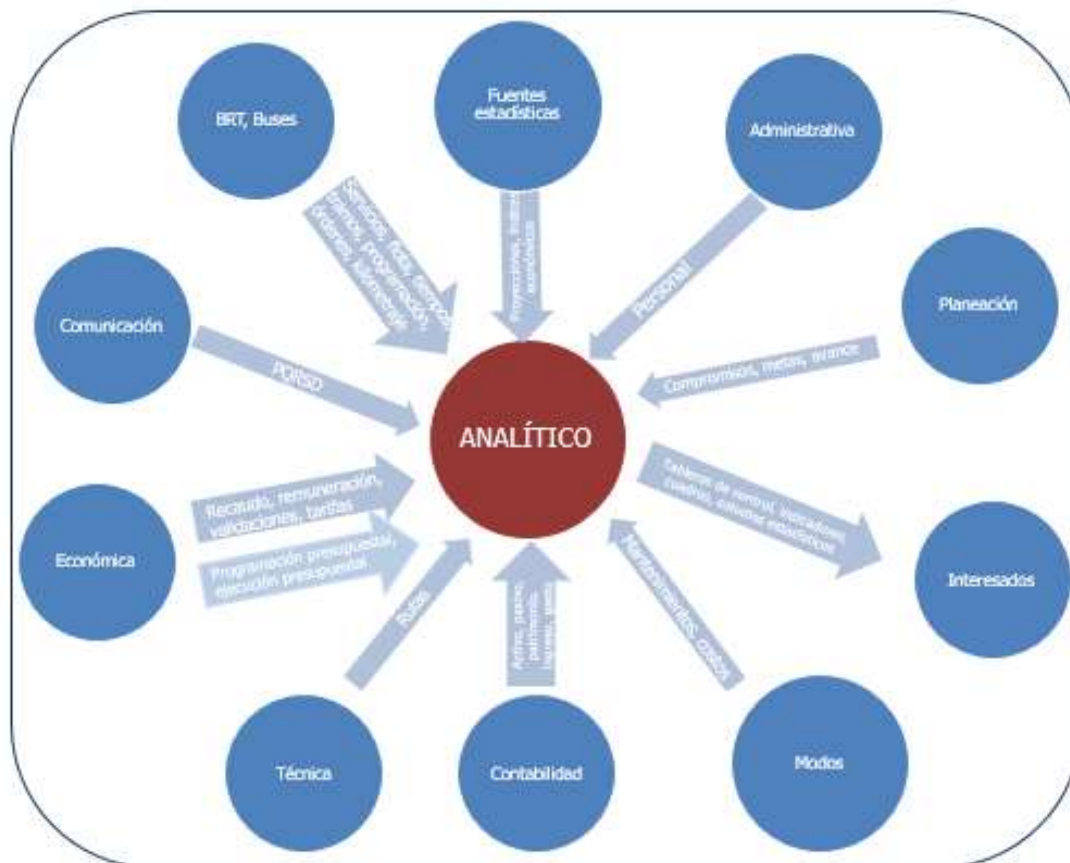




Diagrama 17. Flujo de información analítica

Toda la institución participa del flujo analítico pues el trabajo de toda la institución debe ser supervisado.

La supervisión de los procesos institucionales utiliza indicadores estadísticos que resumen en un solo número el desempeño de los procesos y el cumplimiento de los objetivos institucionales.

La producción de los indicadores estadísticos requiere del procesamiento registros de información tales como servicios, buses, validaciones, pagos, ingresos, PQRS, etc. Nótese que todas estas unidades de información son sustantivos, y que todas estas unidades están asociadas a períodos de tiempo y a localizaciones espaciales. Por ejemplo:

- Servicios corresponden a una ruta que tiene una topología espacial, un horario y una fecha definidos.
- Buses están asociados a un período de tiempo, recorren un kilometraje prestado en servicios de rutas, que como ya se dijo, tienen una topología espacial.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Validaciones están asociadas con una fecha y hora, en una estación o paradero que tiene una localización espacial.
- Pagos están asociados con un período, y servicios sobre rutas con topología definida.
- Ingresos están asociados con un período, y servicios sobre rutas con topología definida.
- PQRS están asociados con fecha y hora en estaciones, paraderos, o rutas con topología definida. Y así sucesivamente.

Las unidades de información que se requiere procesar se conocen como unidades de análisis. La información de planeación y operación del transporte no tiene normalmente el formato de las unidades de análisis pues normalmente es información estructurada con fines de operación y control. Por ejemplo, los buses tienen identificación única de llave de archivos, las localizaciones están en coordenadas geográficas, el tiempo está en milisegundos desde una fecha de referencia, el pasaje tiene un código de tarifa que le aplica, etc.

La información de supervisión, sin embargo, requiere de la utilización de los sustantivos comunes a la administración, de forma que la información cruda de la operación debe ser transformada en unidades de análisis asociadas al tiempo y al espacio para poder ser utilizada.



El banco de unidades de análisis se convierte en “Lingua Franca” para el funcionamiento de la institución y para la gerencia del sistema de transporte.

La construcción de unidades de análisis de la institución es un ejercicio ad-hoc que no ha tenido nunca un esfuerzo serio de integración.

Existe un grupo de supervisión de la operación que tiene una característica especial pues deben ser producidas en tiempo real. Por ejemplo, promedios de velocidad en vía, dispersión de tiempos de viaje, porcentajes de saturación, etc.

Salvo las estadísticas de supervisión de la operación, la información analítica tiene las siguientes características

- Las unidades de análisis son inmutables, con información del pasado
- La estructura de información es simple
- Es un flujo de alto volumen de información
- Es un flujo de tiempo por lotes
- El flujo no requiere un nivel alto de seguridad
- Es un flujo orientado a cierres temporales de forma que se puedan producir estadísticas consistentes para todos los indicadores de gestión de la institución.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Flujo Contable

El flujo contable de la institución registra todas las operaciones que tienen un valor económico en la entidad.

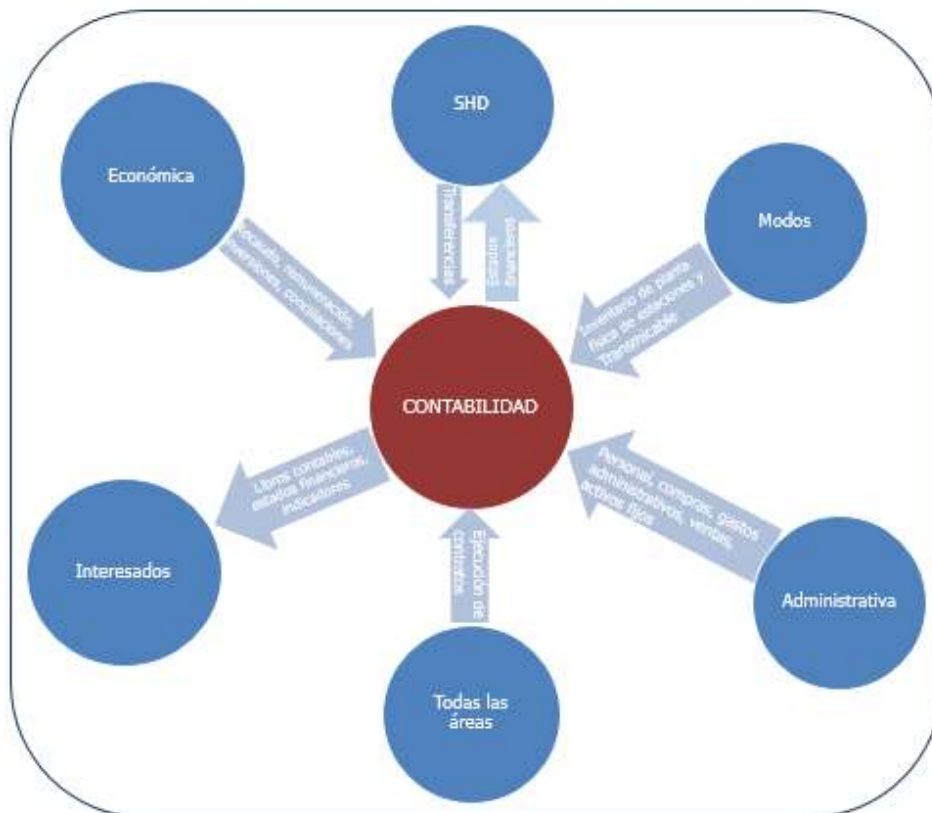




Diagrama 18. Flujo contable

Todas las operaciones realizadas por la institución que tienen un valor económico deben ser registradas en la contabilidad y existe para esto un manual de procedimiento contable de la institución.

La contabilidad de la institución sigue el estándar establecido de doble partida y recientemente adoptó la metodología NIF para realizar la contabilización. Las unidades de información de la contabilidad de la institución son estándar.

Si bien la estructura de información contable es estándar y su procesamiento es uniforme, existen puntos de mejora que deben ser examinados.

- No es fácil obtener el valor en libros de la infraestructura institucional pues las operaciones de negocio no siempre están atadas a la contabilidad. Un ejemplo claro son las transacciones de

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

baja de los equipos computacionales y de comunicaciones, que no se ven reflejadas en los libros contables.

- No es fácil valorizar el costo de las operaciones retroactivas de las nóminas institucionales pues su contabilización no es automática.
- No existe una bodega de datos contable por lo cual la producción ad-hoc de informes financieros es lenta y dispendiosa.

El procesamiento de la información contable de la institución está estandarizado y apoyado por un sistema ERP.

El flujo de información contable tiene las siguientes características

- La información es inmutable
- La estructura de información es simple
- Es un flujo de volumen medio de información
- Es un flujo de tiempo en línea con cierres periódicos
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad



Flujo de Planeación

El flujo de planeación está asociado con el establecimiento de objetivos y metas institucionales y su asociación con los objetivos de la Administración Distrital, y con el avance del cumplimiento de dichos objetivos.

La Entidad establece sus objetivos de acuerdo con los objetivos del recorte de la administración. Durante la etapa de planeación se establecen metas temporales para lograr los objetivos planeados y se comunican al DAPD quien los registra en el sistema SEGPLAN.

Anualmente la institución elabora el plan de acción (plan operativo) y define los proyectos con los cuales espera cumplir las metas establecidas para el logro de los objetivos planteados. Los proyectos son registrados en el banco de proyectos del DAPD.

Periódicamente se informa al DAPD del avance de la ejecución y del cumplimiento de las metas establecidas y se producen los indicadores de avance correspondientes.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

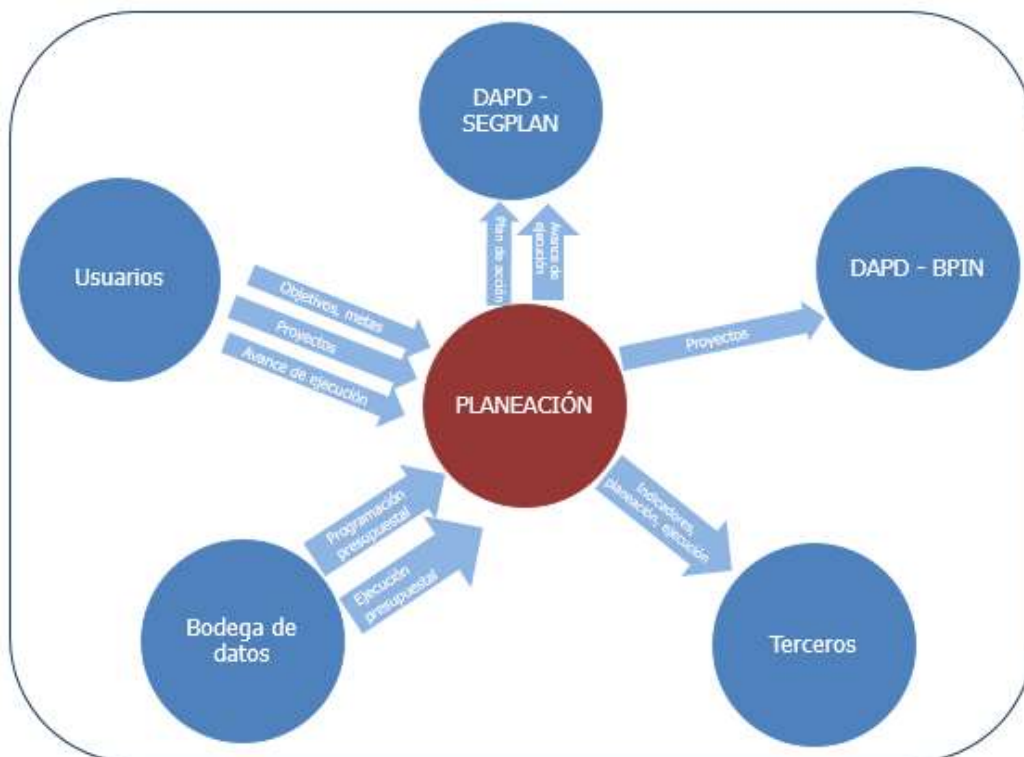


Diagrama 19. Flujo de planeación



La información de planeación financiera (programación y ejecución presupuestal) tiene un formato estándar normalizado de partidas presupuestales, modificaciones presupuestales crédito y contracrédito, disponibilidad, registro, giro y saldo.

No existe una asociación explícita entre la información de planeación y ejecución física y la planeación y ejecución financiera de forma que los informes de avance físico-financiero deben ser preparados en forma semi-manual.

No existen ni se tienen contemplados los indicadores estándar de avance de proyectos según el método del Project Management Institute (PMI). No es posible estimar cuando van a terminar los proyectos ni cuánto será el valor final de su costo, lo cual se consideran indicadores para el control de interventoría de los proyectos.

El flujo de información de planeación tiene las siguientes características

- La información es mutable
- La estructura de información es compleja

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- La estructura de información es estandarizada
- Es un flujo de bajo volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea con cierres periódicos
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad

Flujo Presupuestal

El flujo presupuestal está asociado con la planeación y ejecución financiera de la institución.

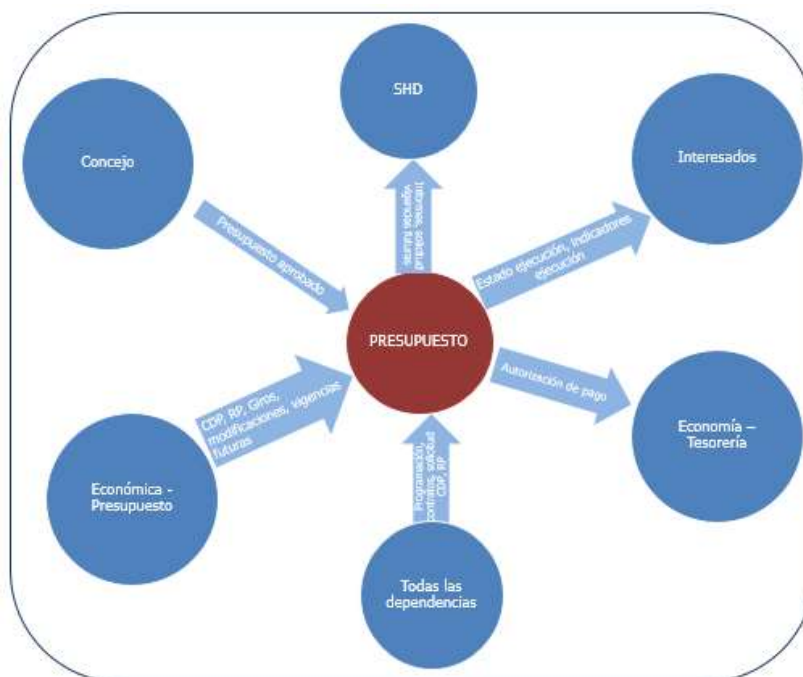




Diagrama 20. Flujo presupuestal

La institución prepara un anteproyecto de presupuesto que es aprobado por el Concejo Distrital y se convierte en el presupuesto de la entidad.

Durante el período de ejecución del presupuesto pueden requerirse modificaciones presupuestales que afectan los rubros aprobados y su saldo pendiente de ejecución.

La ejecución presupuestal sigue la norma en donde las diferentes dependencias solicitan la expedición de un certificado de disponibilidad presupuestal que es expedido por la subgerencia económica, luego proceden a seleccionar el proveedor de los bienes o servicios, solicitar el registro

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

presupuestal correspondiente que es expedido por la subgerencia económica, la contabilización del contrato. Cuando el proveedor cumple con las obligaciones contractuales se autoriza el pago de sus facturas y se programan los pagos correspondientes por la Tesorería de la institución.

Las estructuras de información del presupuesto son complejas (Anteproyecto, Rubros, Modificaciones, CDP, RP, Giros, Autorizaciones, Vigencias), pero su formato es estándar y es apoyado por el sistema ERP.

La estructura de información de las vigencias futuras es compleja y de tipo documental.

Existen dos puntos de mejora en los flujos de información



- La programación y ejecución presupuestal no está asociada con la planeación y ejecución física de la institución.
- El flujo de información de solicitud, aprobación y consolidación de las vigencias futuras se lleva en forma semi-manual.

El flujo de información presupuestal tiene las siguientes características

- La información es mutable
- La estructura de información es compleja
- La estructura de información es estandarizada
- Es un flujo de bajo volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea con cierres periódicos
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad

Flujo de Personal

El flujo de personal está asociado con la selección y vinculación de personal, y con la administración del personal vinculado a la institución.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

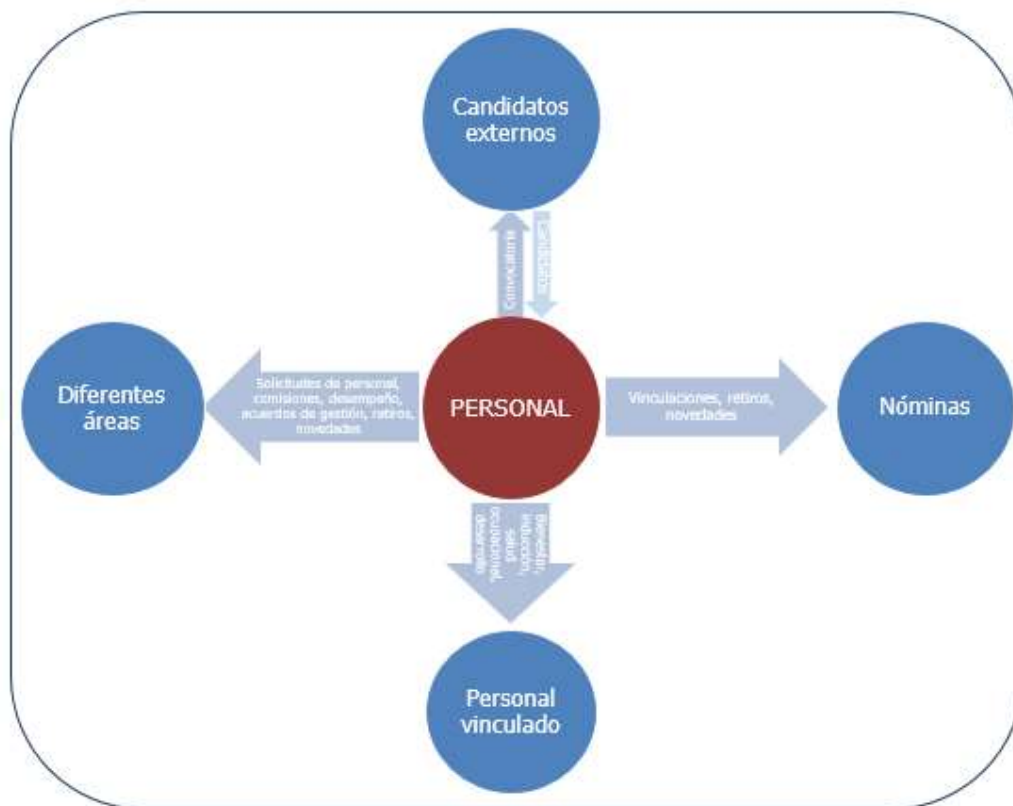




Diagrama 21. Flujo de personal

Las diferentes dependencias realizan la solicitud del personal según sus necesidades aprobadas, las cuales son enviadas a la Dirección Corporativa. El personal solicitado puede ser seleccionado de los trabajadores ya vinculados a la institución, o por convocatorias para personal externo. Después del proceso de selección el personal seleccionado es vinculado a la institución, o, si es seleccionado internamente, su contrato de trabajo es modificado. El nuevo personal recibe inducción de la institución.

Periódicamente las dependencias realizan la evaluación de desempeño de sus funcionarios y realiza acuerdos de gestión para el período siguiente. Las áreas informan sobre los retiros y otras novedades de personal, las cuales son informadas al sistema de nóminas de la institución.

La institución prepara anualmente un plan de bienestar y programa los eventos a realizar para ejecutar dicho plan.

En forma similar la institución realiza campañas de gestión ética para que los funcionarios conozcan las normas de comportamiento esperadas por la institución.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La administración de personal utiliza formatos específicos para ejecutar los diferentes subprocesos y ninguno de los subprocesos de administración de personal mencionados es apoyado por el sistema ERP de la institución.

Se identifican los siguientes formatos



- Solicitud de personal
- Convocatoria
- Evaluación
- Actas de selección
- Inducción de personal
- Comisiones
- Informe de comisión
- Plan de bienestar
- Registro para evento de bienestar
- Plan de salud ocupacional
- Plan de gestión ética
- Retiro de personal
- Acuerdo de gestión
- Evaluación de gestión

El flujo de información de personal tiene las siguientes características

- La información es mutable
- La estructura de información es compleja
- La estructura de información no es estandarizada
- Es un flujo de bajo volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea sin cierres
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad

Flujo de Interventoría

El flujo de interventoría está orientado al apoyo de la supervisión de los contratos realizados por la institución con terceros para la provisión de servicios.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

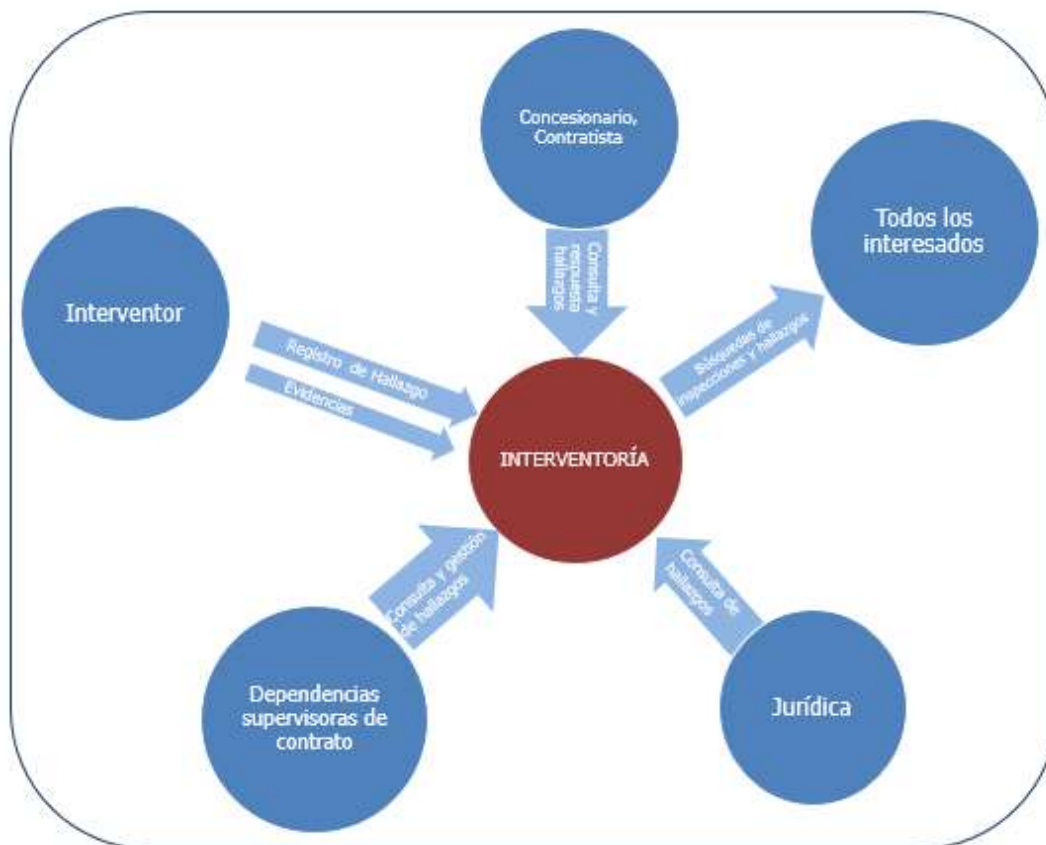


Diagrama 22. Flujo de interventoría



Los diferentes contratos de servicio establecen unas obligaciones contractuales que deben ser verificadas por el interventor o supervisor de contrato.

Cuando el interventor considera que debe documentar un problema abre un expediente de caso donde explica el problema y adjunta las evidencias correspondientes.

El contratista o tercero involucrado tiene derecho a realizar sus actuaciones ya sea para cuestionar el caso, o para documentar las correcciones realizadas dentro del período estipulado contractualmente o por cualquier otra razón que considere conveniente.

La dependencia dueña del contrato, con base en la recomendación del interventor toma la decisión de cerrar el caso, aplicar los desincentivos acordados contractualmente, o proceder de forma judicial.

El sistema debe permitir realizar búsquedas de casos, de registros dentro del expediente de caso, o producir estadísticas según sea requerido.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

El sistema de apoyo al flujo de información existente actualmente está desarticulado con el sistema de gestión documental de la institución y es imposible por ejemplo obtener información sobre las actuaciones contractuales realizadas por la Subgerencia Jurídica, la Dependencia supervisora, o el trabajo del supervisor en una sola consulta.

La estructura de información es de naturaleza documental, con registros, expedientes de caso, clasificadores, búsquedas, documentos textuales y de multimedia.

El flujo de información de interventoría tiene las siguientes características



- La información es inmutable
- La estructura de información es compleja, de tipo documental
- La estructura de información no es estandarizada
- Es un flujo de alto volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea sin cierres
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad

Flujo de Comunicaciones

La Entidad tiene la necesidad y obligación de mantener contacto permanente con los usuarios de transporte para atender sus solicitudes, sus inquietudes, sus quejas, y para comunicarle las novedades de prestación del servicio.

En forma similar, la administración de la institución mantiene contacto con sus funcionarios para proveerles información administrativa, de salud, o bienestar.

El Diagrama 23 ilustra el flujo de información de comunicaciones

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

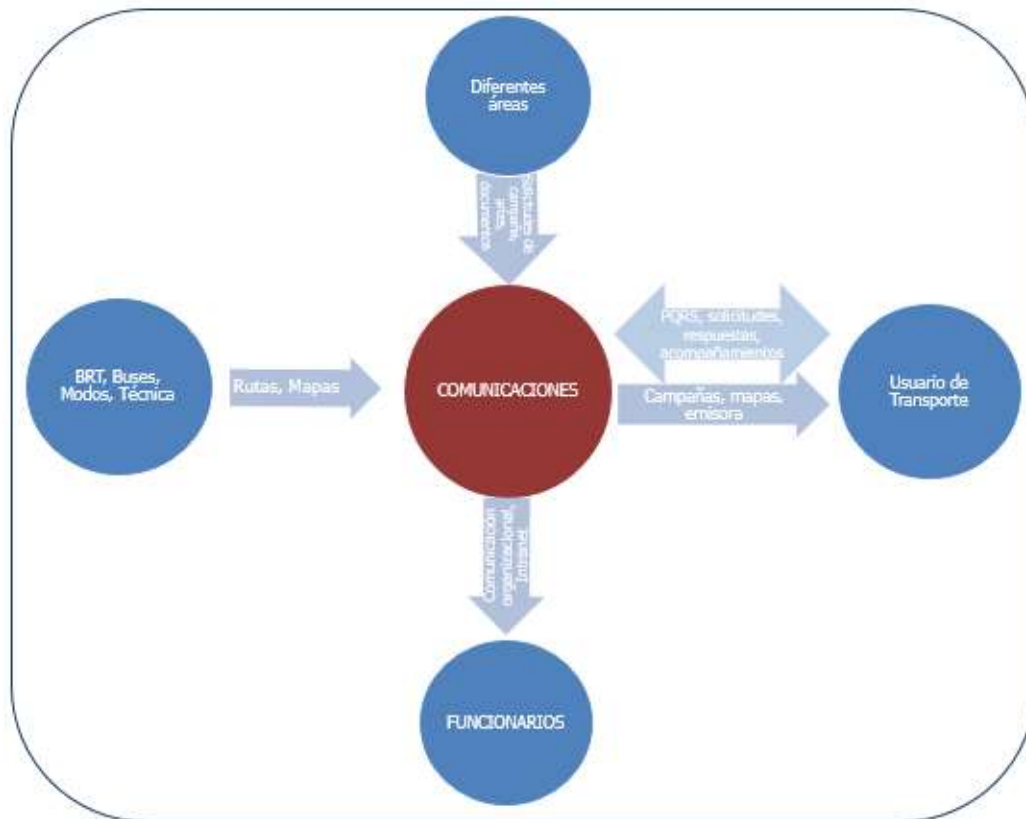




Diagrama 23. Flujo de comunicaciones

Por medio de tres (3) vías la Institución recibe Peticiones-quejas-reclamos-solicitudes:

- Portal SIRCI
- Portal Distrito
- Correspondencia de la entidad

La Subgerencia de Atención al Usuario y Comunicaciones envía las PQRS al área correspondiente para su estudio y solución y canaliza la respuesta hacia el usuario por el mismo medio que éste realizó la solicitud o queja.

La estructura de esta comunicación de las PQRS es totalmente documental, con creación de expediente de caso, tiempos límites de respuesta para solución, workflow de proceso, clasificación documental, e inmutabilidad.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La subgerencia de comunicaciones provee información al usuario por medio de dos vías de un solo sentido: Por medio de mapas y folletos descriptivos de ajuste de rutas y nuevas rutas, y por medio de información radial con la emisora de la entidad.

La estructura de información de los documentos de ruta es documental para publicación, pero sus insumos deben provenir del flujo de información espacial de la entidad. Al presente este flujo está desarticulado, y la transferencia de información se realiza en forma manual por medio de copia de archivos. La preparación de las piezas de arte para los folletos es una tarea artística y vale la pena estudiar si se generan folletos estándar compartidos por todas las rutas, y para cada ruta en particular de forma que se tengan tantos folletos como rutas existen y cada cambio en una ruta cambia solo aquellos componentes del folleto de la ruta que han sido afectados, sin necesidad de construir los folletos siempre que se reciben novedades en las rutas.

Los folletos contruidos constituyen una pieza documental y deben constituir una serie histórica documental para consulta de la evolución de las rutas en tiempo posterior.



La programación de la emisora es un proceso mecánico en donde los diferentes horarios y piezas de información/música pueden ser programados en forma repetitiva, aleatoria, o ad-hoc según sea la necesidad, y ejecutados por medio de software. Al presente la ejecución de la emisora es totalmente manual. La programación debe estar guiada por una estructura de información dinámica que permita ser programada a voluntad.

La comunicación de la administración de la institución con sus funcionarios se realiza por medio de carteleras, campañas informativas y la intranet. La comunicación es de naturaleza documental, debe construir expedientes y series de tiempo de comunicación de forma que pueda ser estudiada y mantenida como evidencia de trabajo para consulta posterior.

La comunicación de la administración con la comunidad se documenta por medio de actas de actividades y compromisos adquiridos. Su naturaleza es de gestión documental.

El flujo de información de comunicaciones tiene las siguientes características

- La información de PQRS, programación de emisora, comunicación organizacional es inmutable
- La información de programación de la emisora es mutable
- La estructura de información es compleja, de tipo documental en PQRS, comunicación organizacional, publicaciones, participación ciudadana
- La estructura de información no es estandarizada
- Es un flujo de bajo volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea sin cierres

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- El flujo requiere un nivel medio de seguridad

Flujo de Control Interno

El Distrito Capital debe orientar su trabajo a la mejora continua de sus instituciones. El flujo de control interno está orientado a la mejora continua y a la auditoría interna de los procesos institucionales.

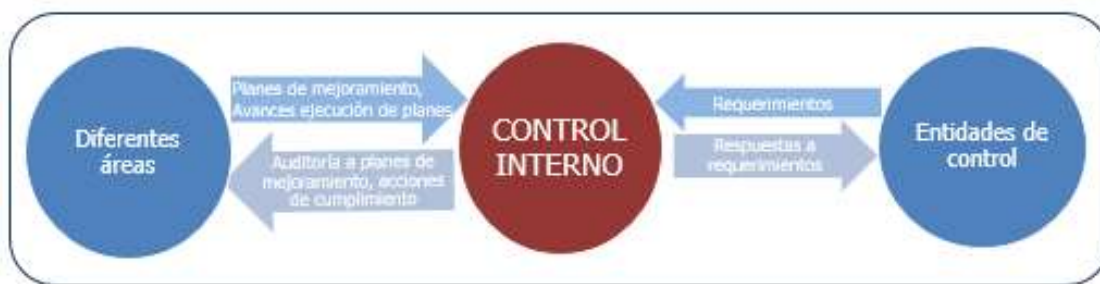


Diagrama 24. Flujo de control interno

Los procesos de control interno están asociados con la planeación y operación de la institución en su tarea de mejora continua.



Control interno realiza una planeación de actividades relacionadas con los planes de mejoramiento de la entidad y su cumplimiento. Por esto realiza tareas de verificación, seguimiento y de acompañamiento de la ejecución de dichos planes. Las estructuras de información asociadas tienen el formato de la planeación temporal en forma de cronogramas, y el seguimiento a las tareas, de naturaleza documental.

La atención de PQRS de entes de control, y la documentación de las actividades de cumplimiento siguen el mismo tipo de proceso de las PQRS de la institución, y las estructuras de información asociadas son de naturaleza documental, con apertura de caso, creación de expediente, incorporación de evidencias y respuesta.

La documentación de las visitas de los entes de control tiene un proceso y una estructura de información documental similar al procesamiento de PQRS.

El flujo de información de control interno tiene las siguientes características

- La información de PQRS, acompañamiento, documentación de las tareas de verificación es inmutable
- La información de programación y ejecución de los planes de control interno es mutable

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- La estructura de información es compleja, de tipo documental en PQRS, verificación y acompañamiento
- La estructura de información es estandarizada tanto en la planeación y control de ejecución, como en la información de PQRS de los entes de control, asimilándose a las estructuras de información utilizadas para control de proyectos.
- Es un flujo de bajo volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea sin cierres
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad

Flujo de Concesiones

El análisis financiero de concesiones está asociado con la producción de indicadores financieros y estadísticos producidos con el procesamiento de los estados financieros de los concesionarios.

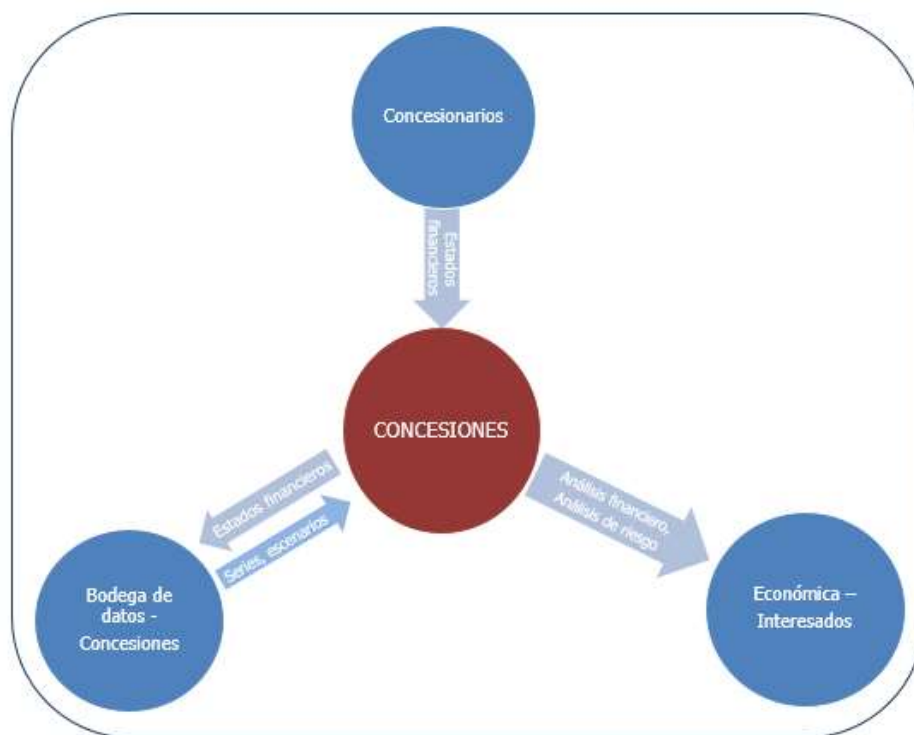




Diagrama 25. Flujo de concesiones

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La producción de los indicadores económicos es un proceso estadístico que inicia con la extracción, transformación y carga de la información en los estados financieros de los concesionarios. Esta información se recibe por correo electrónico en formato diferente según la fase de operación del sistema. Los operadores de las fases I y II envían sus estados financieros en un formato estandarizado, mientras que los operadores de la fase III envían esta información en un formato diferente según operador.

La información financiera es normalizada y con ella se alimenta una hoja de trabajo con la cual se producen los indicadores financieros de las diferentes concesiones. No existe un banco estadístico donde se mantengan las series de tiempo de los indicadores financieros de cada concesión.

En el procesamiento del análisis de riesgos se observa la misma situación. No existe un banco de datos que sea alimentado y procesado en forma histórica, y cada análisis tiene un formato particular.

Siendo la información base de naturaleza contable, la estructura de información natural es el rubro contable de un estado financiero. Puesto que es información inmutable, su almacenamiento natural es el de una bodega de datos, y el procesamiento es el de procedimientos estadísticos y series de tiempo.

El flujo de información de estados financieros tiene las siguientes características



- La información de entrada son los estados financieros y su contenido es inmutable
- La estructura de información es sencilla, de tipo estadístico
- Es un flujo de bajo volumen de información
- Es un flujo de tiempo en línea con cierres y series de tiempo
- El flujo requiere un nivel alto de seguridad dada la reserva financiera de la información de entrada.

Flujo de Desarrollo de Negocios

El flujo de desarrollo de negocios está orientado al control de los entregables de negocio realizados por la institución.

Las tareas de mercadeo y ventas del negocio generan un flujo de información de naturaleza documental, con cotizaciones, acuerdos y contratos que siguen la reglamentación de la gestión documental de la institución.

Dependiendo de la naturaleza del negocio, se generan diferentes estructuras de información.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

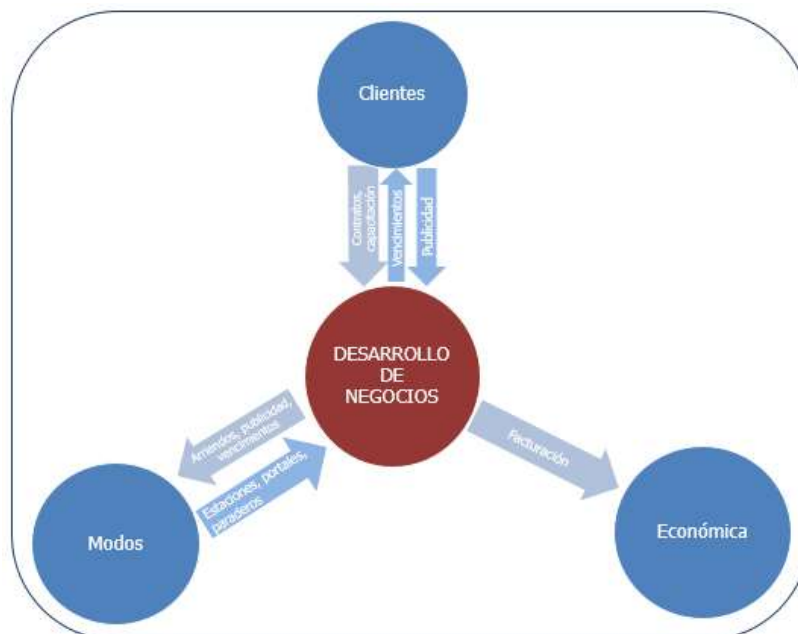


Diagrama 26. Flujo de desarrollo de negocios



El arriendo de la infraestructura requiere de un inventario de infraestructura arrendada con la información complementaria de control, tal como lugar, descripción, área, contratante, fecha de inicio, fecha de fin, valor mensual del arriendo, etc. El control de la publicidad instalada requiere de un inventario de lugares de instalación, contratante, pauta, fecha de inicio, fecha de fin, valor del contrato, etc. Los cursos de capacitación generan información documental e información de control del curso, tanto de los asistentes como de las sedes de capacitación, como de los entregables de capacitación.

Las tareas de protección de marca, las visitas técnicas, y la prestación de servicios de consultoría generan información de tipo documental procesada con las normas de gestión documental de la institución.

La venta de merchandising requiere de un inventario de artículos y de la facturación de las ventas realizadas.

El flujo de información de desarrollo de negocios tiene las siguientes características

- La información documental generada es inmutable, su estructura es compleja
- La información de cursos es mutable, su estructura es sencilla
- La información de arriendos y de pauta publicitaria es mutable, su estructura es sencilla

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- La información de inventarios es mutable, su estructura es sencilla
- En todos los casos el flujo de información tiene bajo volumen
- Es un flujo de tiempo en línea sin cierres
- El flujo no requiere un nivel alto de seguridad

Flujo de Programación de Personal

La programación de personal genera un flujo de programación de turnos de personal de operaciones, con restricciones de disponibilidad de personal, y de reglas de asignación de los turnos.

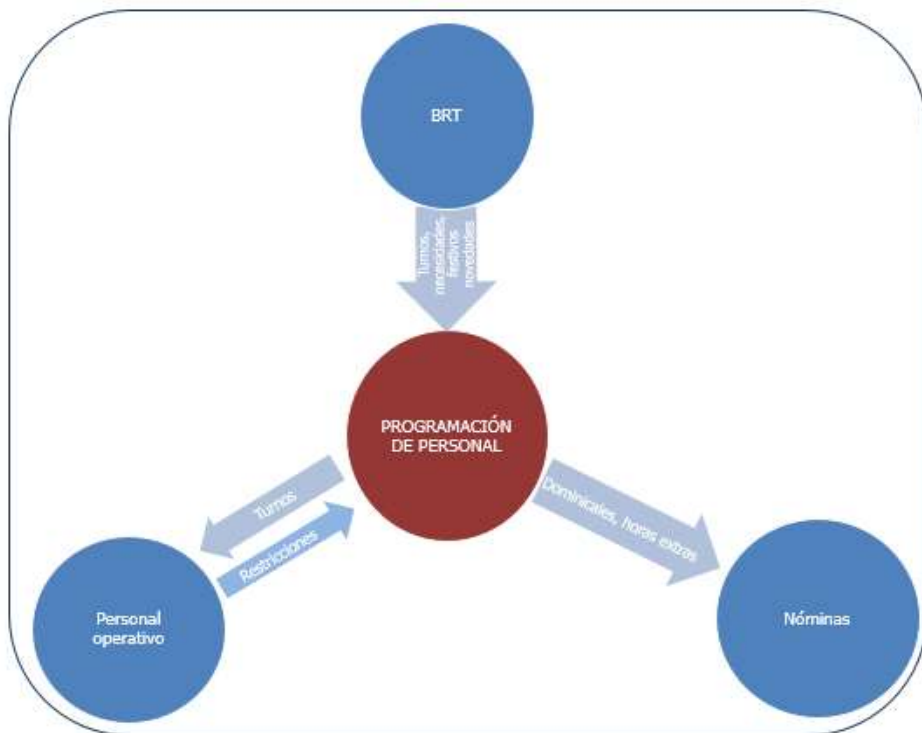




Diagrama 27. Flujo de programación de personal

El calendario de prestación del servicio tiene días hábiles y días festivos a lo largo de todo el año, y cada día tiene turnos de operación. La remuneración por trabajo en días festivos es distinta a aquella de los días hábiles, por lo que la programación de turnos debe realizarse con un criterio de equidad.

Los funcionarios de operaciones pueden tener restricciones de trabajo debido a situaciones personales (salud, vacaciones, estudio, etc) y no debieran ser programados en ciertos turnos.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

El objeto del flujo de programación es el generar periódicamente la programación de turnos operativos de acuerdo con las restricciones, controlar la ejecución de la programación, e informar a la Dirección Corporativa sobre las bonificaciones de cada trabajador asignado.

El flujo de información de programación de personal tiene las siguientes características

- La información de calendario es mutable con estructura sencilla
- La información de restricciones es mutable y con estructura sencilla
- La información de resultado de la programación es inmutable, con estructura sencilla
- El flujo de información tiene bajo volumen
- Es un flujo de tiempo en línea con cierres
- El flujo requiere un nivel medio de seguridad

Flujo de Inspección de Flota

El flujo de inspección de flota está asociado con el control de mantenimiento preventivo y predictivo de la flota troncal.

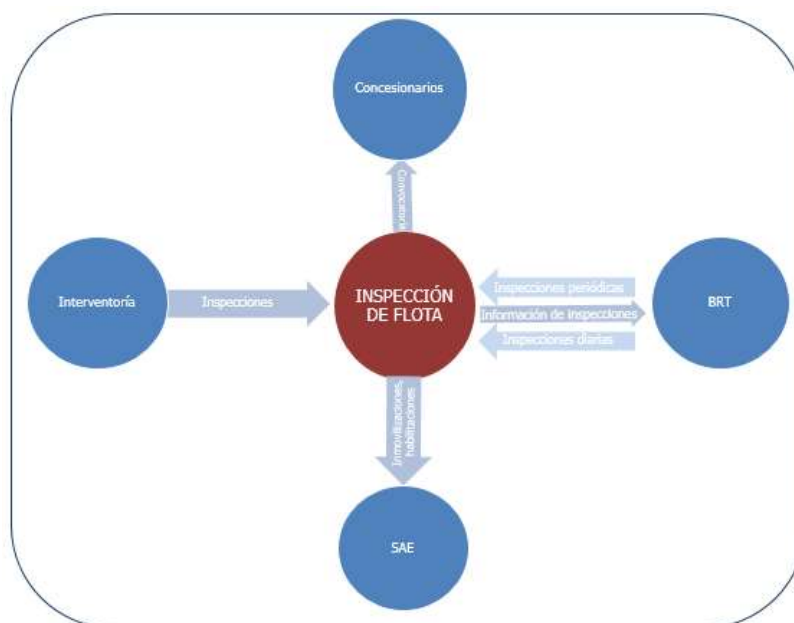




Diagrama 28. Flujo de inspección de flota

Existen dos tipos de controles realizados por la institución sobre el mantenimiento de la flota troncal, inspección diaria aleatoria, e inspección anual.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La inspección diaria la realiza la firma interventora seleccionando vehículos al azar en los patios en forma diaria, y realizando para ellos una inspección de seguridad operacional y de señalización.

La inspección anual es una inspección programada, concentrada en los mantenimientos mayores de cada bus y los procedimientos de “overhaul” programados.

Para realizar las inspecciones se requiere que exista un inventario de buses. La inspección diaria es realizada utilizando listas de chequeo, y, registrando y procesando los hallazgos en el sistema de interventoría VIHANET. Cuando se encuentran hallazgos importantes, se bloquea el bus en el sistema de apoyo a la operación SAE.

Para realizar la verificación de mantenimientos mayores se requiere tener para cada vehículo una hoja de vida de mantenimiento, y una programación de mantenimiento. La verificación de la realización de los mantenimientos la realiza un especialista, y los resultados son incorporados en el expediente de cada vehículo. Si no se cumplen los mantenimientos, el vehículo puede ser bloqueado en el SAE.



El flujo de información de inspección de flota tiene las siguientes características

- La información de buses es un archivo maestro mutable con estructura sencilla
- La información de inspecciones diarias tiene naturaleza documental y sigue las reglas de gestión documental y de proceso de interventoría
- La información de inspección anual requiere de un expediente de vehículo, con estructura documental compleja. Los resultados de cada verificación son documentos que son adicionados al expediente de cada vehículo.
- El flujo de información tiene bajo volumen
- Es un flujo de tiempo en línea sin cierres
- El flujo requiere un nivel medio de seguridad

Estado de las Grandes Estructuras de Información

No todas las estructuras de información que intervienen en los flujos de información son igual de importantes. Es natural pensar que una estructura compleja con alto volumen de información y con un nivel alto de seguridad sea más importante que una estructura de información sencilla con bajo volumen de información y un bajo nivel de seguridad.

En esta sección se describen las estructuras de información que tienen importancia mayor de acuerdo con uno o más de los siguientes criterios

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Complejidad de la estructura
- Volumen de información
- Seguridad asociada con el acceso o modificación de la estructura

Ya se ha mencionado como la complejidad de la estructura genera complejidad en el procesamiento, y viceversa, estructuras sencillas tienen un procesamiento sencillo. Se clasifica en alta y baja complejidad.



El volumen de información a procesar tiene dos implicaciones. Por una parte, consume grandes cantidades de espacio de almacenamiento; por la otra parte, un gran volumen de datos requiere altos tiempos de procesamiento, lo cual puede ser un problema en situaciones donde se tienen restricciones en los tiempos de respuesta. Se clasifica en alto y bajo volumen de información.

El nivel de seguridad asociado requiere del aseguramiento de reglas de comportamiento (vg BIBA), de autorización de acceso a cada componente de información, y de autorización de operación a cada caso de uso que consuma o produzca la información. Se clasifica en alto, medio, bajo nivel de seguridad.

La tabla 10 describe el estado de las grandes estructuras de información de acuerdo con los tres criterios enunciados

Tabla 10. Estado de las grandes estructuras de información

Estructura información	Complejidad	Volumen	Seguridad
Validaciones	Baja	Alto	Alta
Kilometraje	Baja	Alto	Alta
Recaudo	Baja	Alto	Alta
Rutas	Baja	Bajo	Media
Servicios	Baja	Alto	Alta
Documentos	Alta	Alto	Alta
Localización	Baja	Alto	Media
Programación	Alta	Bajo	Alta
Regulación	Alta	Bajo	Alta
Buses	Alta	Bajo	Media
Infraestructura	Alta	Bajo	Media
Analítica	Baja	Alto	Baja

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Estructura información	Complejidad	Volumen	Seguridad
Contabilidad	Baja	Bajo	Alta
Planeación	Alta	Bajo	Media
Presupuestal	Alta	Bajo	Alta
Personal institución	Alta	Bajo	Alta
Interventoría	Alta	Alto	Alta
Emisora	Baja	Bajo	Baja
PQRS	Alta	Alto	Alta
Control interno	Alta	Bajo	Alta
Estados financieros	Baja	Bajo	Alta
Arriendos	Baja	Bajo	Media
Pauta publicitaria	Baja	Bajo	Media
Merchandising	Baja	Bajo	Media
Contratos	Alta	Bajo	Alta
Calendarios	Baja	Bajo	Media
Personal operativo	Alta	Bajo	Media
Inspecciones diarias	Alta	Alto	Alta
Inspecciones anuales	Alta	Bajo	Media



6.5.3 Archivos Maestros

Existen componentes de información que son compartidas por dos o más procesos institucionales, y algunas son compartidas con terceros de la institución. En estos casos no es conveniente que cada proceso tenga una copia distinta de los componentes que debieran ser el mismo.

Archivos que son comunes a múltiples procesos se conocen como archivos maestros y es conveniente identificarlos pues cualquier cambio que se realice al archivo tiene el potencial de afectar más de un proceso de la institución.

Se identifican los siguientes diez (10) archivos maestros en la Entidad:

- Maestro de expedientes
- Maestro de Flota
- Maestro de rutas
- Maestro de Paraderos y Terminales del Sistema Zonal

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Maestro de Estaciones y Portales del Sistema BRT
- Maestro de Personal de Planta
- Maestro de Contratistas
- Maestro de Usuarios
- Maestro de Activos
- Maestro de Terceros

Maestro de Expedientes

El archivo institucional documenta las actuaciones de la institución y de los terceros de la institución con respecto a los asuntos de competencia de la institución. La unidad de almacenamiento de las actuaciones institucionales es el expediente. Un expediente puede contener diferentes reglas de acceso a los registros almacenados en el mismo, de acuerdo con el nivel de confidencialidad de los funcionarios.

Por esta razón un expediente debe poder ser dividido en unidades menores llamadas sub-expedientes pero conservando la unidad de archivo de forma que todas las actuaciones realizadas con respecto a un asunto queden almacenadas en el mismo lugar. Por ejemplo, un expediente de un contrato puede tener múltiples sub-expedientes para que un área maneje las actuaciones jurídicas, otra área maneje las actuaciones operativas, una tercera maneje la interventoría, etc.

El archivo maestro de la institución es accedido y modificado por todas las aplicaciones de gestión documental de la institución.

Maestro de Flota



La prestación del servicio de transporte se realiza con un conjunto de buses que constituyen la flota del sistema.

Los buses son la base para la programación del sistema, son base para la ejecución de la programación y la regulación de la operación, y son objeto de remuneración por los servicios prestados.

Los buses también son utilizados por la interventoría para documentar los hallazgos en sus inspecciones u otras observaciones operativas. Son base para la aplicación de desincentivos, y para las inspecciones de mantenimiento anual.

Maestro de Rutas

La institución atiende la demanda por transporte diseñando rutas de buses zonales o troncales.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Las rutas son la unidad genérica bajo la cual se programan y ejecutan los servicios de buses. La creación de las rutas es hecha por la Subgerencia Técnica quien debe manejar su representación espacial y sus metadatos básicos.

En el diseño de rutas intervienen la Subgerencia Técnica, la Dirección de Modos, y en su operación intervienen las Direcciones de Buses, BRT, y los Concesionarios.

Para la remuneración de los servicios prestados en las rutas intervienen la Subgerencia Económica, y para la comunicación con los usuarios del transporte interviene la Subgerencia de Comunicaciones.

La responsabilidad de creación de rutas y de su modificación debe ser competencia de una sola Dependencia. Las demás dependencias pueden adicionar y mantener metadatos en las rutas de acuerdo con su necesidad.

Maestro de Paraderos y Terminales del Sistema Zonal

La materialización de las rutas requiere definir las vías por las cuales circulan y los paraderos y terminales en dichas vías.

La representación espacial de las rutas es competencia de la Subgerencia Técnica, y el mantenimiento del conjunto de paraderos y terminales es responsabilidad de la Dirección de Modos.

Los paraderos son utilizados por los procesos de diseño de rutas, de inventario de paraderos, de aseo, de mantenimiento de infraestructura.

Igualmente, el desarrollo de negocios de la institución utiliza los paraderos y terminales, para el arriendo de espacios y la pauta publicitaria.



Los Concesionarios utilizan los paraderos para la programación y ejecución de los servicios de transporte.

La Subgerencia económica utiliza los paraderos para la definición de tramos de transporte y estudio de costos del sistema.

La Subgerencia de comunicaciones utiliza los paraderos para la información de rutas y horarios a los usuarios de transporte.

Maestro de Estaciones y Portales del Sistema BRT

Las estaciones y portales del sistema BRT se comportan en forma análoga a los paraderos y terminales del sistema zonal y son utilizados por los mismos procesos de las mismas dependencias.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Las estaciones y portales son objeto de transmisión de programas y mensajes de comunicación por parte de la Subgerencia de Comunicaciones.

Maestro de Personal de Planta

Los procesos de pago de nóminas, de comisiones, de asignación de puestos de trabajo y dotación, desempeño, hoja de vida de personal, desarrollo de personal, programación de turnos, gestión documental, flujo de trabajo de procesos, salud ocupacional, procesos disciplinarios, correo electrónico, ejecutar comisiones, y bienestar utilizan el conjunto de funcionarios de planta de la institución.

Es necesario que todos estos procesos, utilicen una sola definición de la información de funcionarios.

Dado que alguna de la información asociada a cada funcionario es información privilegiada, deben implantarse los mecanismos de acceso y autorización que garanticen que un funcionario solo puede acceder a aquellos capítulos de la información que están debidamente autorizados.

Maestro de Contratistas

Los contratistas de apoyo de la institución pueden recibir comunicaciones, recibir inducción, participar en la gestión documental y en múltiples flujos de trabajo de procesos, de forma que es necesario constituir un archivo maestro con la información de los contratistas de forma que se facilite la administración de sus datos y su control de seguridad, y se agilice su utilización en los diferentes procesos de la entidad.

Maestro de Usuarios



Los usuarios adquieren tarjetas de transporte y algunos de ellos las personalizan. Durante su relación con el sistema de transporte pueden enviar PQRS u otro tipo de comunicaciones con la entidad.

En forma creciente la institución desea identificar a los usuarios para realizar campañas, estudiar su comportamiento, proveer incentivos, proveer información, u otras acciones de comunicación

Maestro de Activos

Para propósitos contables, y para la toma de decisiones se requiere valorizar los activos individualmente (planta física, maquinaria, equipos), y conjuntos de activos que representan una unidad, tal como una red de comunicaciones, centro de datos, telefonía, etc.

Los activos son base para la realización de mantenimientos, aseguramiento, bajas, o valorizaciones o depreciaciones.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Maestro de Terceros

Los terceros de la Entidad son objeto de informe a la DIAN y de pago por concepto de bienes y servicios prestados.

El maestro de terceros institucionales apoya los procesos de pagos a terceros, de contabilidad institucional, y su relación con la DIAN.

6.6 GOBIERNO DE TI



6.6.1 Análisis del Gobierno TI - TMSA

En TRANSMILENIO S.A. se distinguen seis (6) recursos claves para su desarrollo:

- Humanos
- Relaciones
- TI
- Propiedad Intelectual
- Financieros
- Físicos.



Diagrama 29. Recursos principales TMSA

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Para el correcto funcionamiento de los Recursos de TI, es adecuado emplear la metodología de IT Governance: *“GOBIERNO TI o IT Governance, que consiste en una estructura de relaciones y procesos destinados a dirigir y controlar la empresa, con la finalidad de alcanzar sus objetivos y añadir valor mientras se equilibran los riesgos y el retorno sobre TI y sus procesos”* (2011, GOBIERNO TI).



Es así, que está orientado para que los recursos y procesos de TI se alineen para alcanzar los objetivos y estrategias de la empresa. Para esto se debe tener en cuenta las cinco (5) decisiones claves para convertir las TI en un Valor Estratégico para la entidad:

- *Los Principios de TI*
- *Arquitectura TI*
- *Infraestructura TI*
- *Necesidades de Aplicación de Negocio.* Promover soluciones creativas, acciones disciplinadas.
- *Inversión y Priorización de TI.* Cuánto gastar, portafolio de Inversiones TI, Gestión Financiera

Para la asignación de derechos de decisión están los Arquetipos de Gobierno de TI. Estos arquetipos indican quién toma las decisiones. En total son seis (6):

- *Monarquía del Negocio.*
- *Monarquía IT.*
- *Feudal.*
- *Federal:*
- *Duopolio IT.*
- *Anarquía.*

Al revisar el modelo de toma de decisiones de TRANSMILENIO S.A. se identifica la matriz mostrada en la tabla 11.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.6.2 Matriz de decisión de TI - TMSA



Tabla 11. IT-Governance de TRANSMILENIO S.A.

ARQUETIPO DE GOBIERNO	DECISIONES CLAVE DE IT										
	Monarquía del negocio	Principios		Arquitectura		Infraestructura		Aplicaciones del negocio		Inversión y Priorización de TI	
		Datos	Decide	Datos	Decide	Datos	Decide	Datos	Decide	Datos	Decide
											X
	Monarquía IT				X	X	X	X		X	
	Feudal							X		X	
	Federal					X		X	X	X	
	Duopolio IT	X	X	X				X		X	
	Anarquía					X		X		X	
	No se sabe										

Observaciones

En cuanto a la Monarquía del Negocio, ésta actúa claramente como ente absoluto en la toma de decisiones y aprobación o negación de cualquier inversión de TI que se pretenda efectuar, así también, avala los principios de TI y aplicaciones del negocio que sean sugeridos para la continuidad, disponibilidad, fiabilidad o mejora del servicio ofrecido.

Puntualmente la Monarquía de TI, cuenta con un equipo de colaboradores distribuidos entre Profesionales especializados, profesionales universitarios, técnicos administrativos, técnicos auxiliares y contratistas que velan por la administración, planeación, mantenimiento y soporte de la infraestructura de TI de TRANSMILENIO S.A.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

En cuanto a las aplicaciones del negocio, éstas se encuentran implementadas por todas unidades de negocio, según su objeto en la organización, y que para su licenciamiento y/o actualización se apoyan en la Dirección de TIC.

Los mecanismos de gobierno de TI de TRANSMILENIO S.A. involucran toma de decisiones por parte de la alta gerencia y realizan el seguimiento a los proyectos de inversión, establecen mecanismos para el mejoramiento continuo del servicio, diseñan y controlan la gestión.

Identificamos la existencia de un número significativo de personas que cuentan con liderazgo, iniciativa, compromiso y conocimientos para aportar al Gobierno de TI, como es el caso de la participación directa de los Profesionales Senior de la Dirección de TIC, con esto se garantiza una mayor cantidad de estrategias de TI aprobadas en el marco del comité de alta gerencia que generan un valor agregado a la organización.

El comportamiento es el deseado y a la vez está en armonía con la estrategia de la Entidad.

6.6.3 Administración de Recurso de Información



6.6.3.1 *Políticas de TI*

La Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) es la responsable de gestionar y evaluar las tecnologías de la información y las comunicaciones, incluidos los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS, por sus siglas en inglés), así como la seguridad de la información, con el fin de cubrir con criterios de eficacia las necesidades y requerimientos de los procesos de la Entidad y partes interesadas en cumplimiento de la misión institucional.

El cumplimiento de la política de operación de la Dirección de TIC es obligatorio y será compromiso de cada usuario acatar las directrices establecidas para el desarrollo de sus funciones.

Las políticas están dirigidas a las Directivas, Servidores Públicos, contratistas, consultores, pasantes y personal vinculado a través de Organizaciones que prestan servicios a la Entidad, que laboran en las instalaciones de TRANSMILENIO S.A. y que utilizan las tecnologías de información y de comunicación.

Nota: Estas políticas se pueden encontrar en el documento anexo “Políticas de TI TRANSMILENIO S.A.”

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Administración de los datos

- Si bien la Dirección de TIC es la Unidad Organizacional que gestiona, planea, mantiene y soporta la información institucional, así como vela por el cumplimiento y constante seguimiento de la Política institucional en cuanto a la seguridad informática se refiera, la responsabilidad del manejo y uso de la información es claramente compartida por todos los colaboradores que hacen uso de ella en la organización, como se manifiesta a continuación:

“Todo usuario de los servicios informáticos de TRANSMILENIO S.A., velará por la seguridad y disponibilidad de su información institucional; Para esto puede apoyarse en la Dirección de TIC”

Nota: El Manual de Políticas de Seguridad y Privacidad de la Información se anexa a este documento, este manual ha sido socializado con la Entidad y se encuentra publicado en la intranet.

De igual manera se anexan el “Plan Estratégico de Seguridad de la Información” y el “Plan de Tratamiento de Riesgos de Seguridad y Privacidad de la Información”

6.6.3.2 Análisis Financiero

La información financiera donde se relacionan los costos de licenciamiento, talento humano, soporte y mantenimiento de los sistemas de información y los servicios tecnológicos, se puede encontrar en el plan anual de adquisiciones, el cual se encuentra en la siguiente ruta de la página web de la entidad:

https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146776/plan_anual_de_adquisiciones/



6.7 ENTENDIMIENTO ESTRATÉGICO

6.7.1 Modelo operativo

6.7.1.1 *Modelo misional*

TRANSMILENIO S.A. diseña y mantiene un conjunto de rutas con el fin de atender la demanda por transporte. Para esto debe utilizar información externa para determinar la demanda potencial, e información de estado de los servicios de transporte existentes para determinar la demanda insatisfecha. Finalmente, debe utilizar información de infraestructura vial y equipamiento urbano para el diseño de cada ruta y la localización de sus puntos terminales y paraderos.

TRANSMILENIO S.A. presta el servicio de transporte con base en concesiones a terceros. Existen concesiones para las rutas troncales (de carril exclusivo), rutas zonales (de tráfico mixto), y de

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

servicios conexos (recaudo, dotación de flota, control de flota, comunicación con usuarios). El esquema troncal es controlado por la Entidad, y el esquema zonal es controlado por los concesionarios.

En las concesiones de transporte existente la adquisición y mantenimiento de la flota de buses es realizada por los concesionarios, y el personal de conducción, mantenimiento y control también es provisto por los concesionarios.

La prestación del servicio involucra la preparación de una programación periódica y su ejecución. La ejecución de la programación y el control de los buses en vía, denominada regulación, es efectuado por los responsables del control.

Existe una concesión (SIRCI) de recaudo, dotación de equipos computacionales y de comunicación a la flota, y equipos embarcados de los buses, información a usuarios, y control de flota. Esta ejecución está encargada de la ejecución de todas las actividades de recaudo, incluyendo la provisión de las tarjetas RFID utilizadas para llevar una cuenta corriente de pasajes por usuario y realizar las recargas y descargos (validaciones) correspondientes.

El software de control de flota provisto por la concesión SIRCI permite realizar el registro de buses, de conductores, la programación horaria, y controlar la ejecución de la programación con la realización de los despachos y la regulación de la flota que se encuentra en vía en todo momento.



TRANSMILENIO S.A. es solo uno de los componentes del transporte de la ciudad, y por tanto debe compartir información con los demás sistemas, tales como los sistemas de vías y semaforización, y con los sistemas de otras modalidades de transporte para realizar trasbordos y proveer una información integral al ciudadano. Esta interoperabilidad debe ser implantada por medio del estándar de sistemas inteligentes de transporte (ITS).

La entidad cuenta con un cuadro de mando integral – CMI el cual mantiene el conjunto de indicadores de operación, supervisión y gerencia requeridos para evaluar la ejecución de los diferentes procesos de la institución.

6.7.1.2 Procesos de apoyo

Se implementan procesos de administración de personal, desde su vinculación, hoja de vida, nóminas, control de vacaciones y horas extras.

Existen los procesos contables para llevar los libros y producir los informes contables y legales.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Los procesos de planeación registran y controlar los compromisos de la institución con el plan de desarrollo de la administración de la ciudad. Estos procesos se integran a la programación y ejecución presupuestal por medio del plan de acción institucional, plan de adquisiciones, programación y ejecución de presupuesto.

Los procesos de gestión documental documentan las actuaciones de la institución y sus terceros con respecto a los asuntos de competencia de la institución. En el área de contratación estos procesos deben interoperar con el sistema SECOP, que mantiene la serie de contratos y cumple con los requisitos de ley para proceso de la información digital.

Los procesos jurídicos llevan los casos en donde la institución tiene controversias con sus terceros que deben ser resueltas por medios jurídicos.

Los procesos de negocios alternativos buscan generar ingresos secundarios por administración y alquiler de la infraestructura de estaciones y de buses del sistema.

Los procesos de TIC se ocupan actualmente de la ofimática, infraestructura computacional y de redes, y controlan contratos de implementación de software. La institución actualmente no realiza desarrollos de software.

6.7.2 Necesidades de información



Los procesos misionales de diseño de rutas requieren de información externa sobre la distribución espacial de la población a servir, información histórica de viajes realizados por la población según el área, la distribución origen-destino de los viajes según día y franja horaria y la distribución espacial de la infraestructura vial y el equipamiento urbano.

El proceso de programación diaria de las rutas requiere de la estimación de la demanda origen-destino de los pasajeros de acuerdo con el día y la hora.

Igualmente requiere del inventario de buses disponibles según sus características y concesión a la que sirven.

El proceso de ejecución de la programación requiere del cronograma programado (tabla horaria), la disponibilidad de los buses y conductores, y el conocimiento de los estados de vía, buses y estaciones.

La regulación de la flota en vía requiere conocer en tiempo real la localización de cada uno de los buses de la flota en circulación, el estado de las vías, las estaciones, la ocupación de los buses y los gradientes de demanda según estación y paradero.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La ejecución de la programación deja como subproducto la información de pasajeros transportados, viajes realizados, kilómetros recorridos, flota vinculada, indicadores de cumplimiento de la programación, contravenciones, multas y desincentivos aplicados a los concesionarios, y finalmente información de seguridad de convivencia ciudadana, y de evasión del pago del transporte.

El proceso de pago de agentes en cada período requiere conocer el kilometraje recorrido por los buses, el número de pasajeros transportados, la flota vinculada, y el recaudo por recarga de pasajes. Igualmente requiere conocer las tarifas de pago por cada concepto de servicio.

El control del recaudo requiere conocer las series históricas de recaudo según franja horaria y punto de venta, y la distribución del recaudo del período en cada punto de venta.

El proceso de planeación institucional requiere de establecer los compromisos de la institución con el plan de desarrollo de la ciudad, la disponibilidad presupuestal, los objetivos institucionales y sus metas periódicas, las necesidades de adquisición y las asignaciones presupuestales.

La ejecución presupuestal tiene asociadas transacciones que deben ser registradas en los libros contables de la institución y que permiten producir los informes contables, impositivos y legales.



El plan de calidad institucional requiere de la identificación y documentación de procesos y de los indicadores con los cuales se medirá su efectividad, y de la normatividad que aplica a todos los procesos institucionales.

La gestión documental de la institución requiere del maestro de dependencias, las tablas de retención documental, los expedientes documentales y las tablas de clasificación. La información recibida o producida por la institución debe ser incorporada en los expedientes correspondientes y apoya los flujos de trabajo de diferentes procesos institucionales.

La contratación generada por la ejecución presupuestal tiene asociados conjuntos de documentos en las etapas pre-contractual, contractual, y post-contractual, que conforman los expedientes de cada contrato.

Los procesos jurídicos de la institución consumen y producen información de naturaleza documental y conforman expedientes de caso, para cada uno de los asuntos jurídicos de competencia de la institución.

Los procesos de la institución tienen asociados indicadores para el control operativo, de supervisión y de gerencia de la institución. Esta información tiene naturaleza estadística.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.8 MODELO DE GESTIÓN DE TI

Con el alineamiento de TI con los procesos se espera lograr los siguientes resultados:

6.8.1 Estrategia de TI



La principal estrategia de a utilizar en la sistematización de la institución será la de automatizar los flujos de información generados por la ejecución de los procesos institucionales, respetando la naturaleza de las estructuras de información presentes. De esta forma se identifican rutas naturales de proyectos

- Automatización de los flujos financieros
- Automatización de los flujos operativos
- Automatización de los flujos espaciales
- Automatización de los flujos documentales
- Automatización de los flujos de planeación
- Automatización de los flujos administrativos
- Automatización de los flujos gerenciales

La inter-operatividad de los sistemas de cada ruta con su entorno se implanta al automatizar los flujos de información de cada ruta, internos y externos.

Tal como se mencionó en el análisis del dominio de información, cada una de las rutas tiene características propias de la información que la define. La ruta de sistemas financieros automatiza los procesos de recaudo y pago con todas las transacciones asociadas, y el estudio del entorno financiero del sistema. La estrategia para usar en la automatización de estos flujos es implantar sistemas transaccionales que sean seguros, oportunos y fiables.

Los sistemas operativos son sistemas de tiempo real. La ventana de tiempo para la toma de decisiones es pequeña y por tanto deben implantarse estrategias de sistema experto que faciliten la toma de decisiones por parte de quienes regulan la flota. Los sistemas operativos armonizan sistemas de programación basados en optimización de la utilización de flota, con sistemas SCADA de adquisición de datos, supervisión, y control de la flota en el día a día. Adicionalmente, los sistemas operativos son la fuente principal para calcular todas las variables de recaudo y remuneración de agentes. Finalmente, puesto que el servicio de transporte es prestado en toda la ciudad la operación de la flota en todo momento requiere del apoyo de sistemas espaciales actualizados en tiempo real.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La estrategia que utilizar en estos flujos es implantar sistemas expertos de optimización de recursos que sean oportunos y bajo las restricciones operativas existentes.



Los sistemas espaciales apoyan la planificación de las rutas, su diseño, implementación, evaluación y mantenimiento. La población que sirven los sistemas de transporte tiene una distribución espacial. El cálculo de la demanda insatisfecha tiene representación espacial, así como el diseño de nuevas rutas y su implementación. Tanto la programación de la operación diaria como su ejecución usan la representación espacial de rutas y de flota en circulación.

Los sistemas documentales están altamente regulados pues no solo pretenden organizar los documentos, sino que todo documento digital pueda ser utilizado como evidencia en un tribunal. En el mundo los sistemas documentales han generado estándares para apoyar la gestión documental, con la norma ISO15489 como guía central. En Colombia el AGN² en conjunto con MINTIC han desarrollado un conjunto de normatividad para todos los procesos relacionados con la gestión documental digital. Todas las actuaciones de la institución y sus terceros serán documentadas y organizadas por los sistemas documentales a implantar. La serie documental de contratos es mantenida por el sistema SECOP de la nación, y los sistemas documentales de la institución deben interoperar con dicho sistema. La estrategia que utilizar en estos flujos es adquirir e implantar sistemas que cumplan con los estándares internacionales y las normas colombianas vigentes en gestión documental, e implantar los flujos de trabajo asociados al procesamiento documental.

Los sistemas de planeación apoyan el establecimiento de objetivos y metas, y controlan su cumplimiento. La información en estos sistemas tiene una doble unidad. Por una parte, los objetivos estratégicos de la institución tienen unidades físicas relacionadas con el programa de desarrollo de la administración. Por otra parte, la ejecución de los proyectos con los que se lograrán los objetivos requiere financiación, y tienen unidades de dinero. La estrategia que utilizar en esta ruta es implantar sistemas de planeación que faciliten el control del flujo de dinero que va desde la asignación de recursos presupuestales, su desglose en el plan de compras, su incorporación en la programación presupuestal, el control de la ejecución presupuestal, y la medición de cumplimiento de los objetivos estratégicos en las unidades físicas en que fueron definidos. En forma natural las programaciones realizadas pueden tener múltiples versiones producto de cambios en la planificación y esta multiplicidad será apoyada.

Los sistemas administrativos apoyan la administración de bienes y recurso humano de la institución, y su interrelación con los sistemas presupuestales y de tesorería. Todas las operaciones que generan

² Archivo General de la Nación

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

o modifican valor son registradas en los libros contables y la contabilización de las transacciones debe ser transparente al usuario que ejecuta la función. La contabilidad, por otra parte, debe producir los informes contables y estados financieros requeridos para administrar la institución y rendir cuentas de la gestión. La estrategia en esta ruta es actualizar el sistema ERP existente en la institución para apoyar la funcionalidad requerida para la administración.

Los sistemas gerenciales son de naturaleza estadística y están enfocados en el control de los procesos operativos, de supervisión y de gerencia institucional, y en la prospección de la relación de la entidad con su entorno. La estrategia en esta ruta es implantar una arquitectura de sistemas que fomenta el largo plazo de la adquisición, transformación, organización y procesamiento de la información que permita mantener las series de tiempo de los diferentes indicadores utilizados para realizar la gerencia.

El dimensionamiento de infraestructura para la carga computacional de los nuevos sistemas no es fácil de estimar, ya que los sistemas son de diferente naturaleza, no existe una historia de comportamiento del consumo para CPU, almacenamiento ni comunicaciones. La estrategia para atender a los nuevos sistemas a implantar es adquirir la plataforma computacional como servicio.



6.8.1.1 Alineación de la estrategia de TI con el plan sectorial o territorial

Dentro de las motivaciones del plan sectorial de movilidad se indica que “El proceso de consolidación del sistema integrado de transporte público - SITP- requiere de decisiones estructurales que permitan avanzar en el desarrollo de cada componente, en su integración y en la superación de las situaciones que han implicado situaciones que afectan la cobertura y la percepción de los usuarios. Actualmente los usuarios reportan a un 19% de satisfacción con el transporte troncal, 32% con el zonal y 43% con el colectivo tradicional.”

Las rutas de proyectos gerenciales, espaciales y de tiempo real apuntan a apoyar la mejora del servicio público proveyendo a la vez indicadores oportunos de gestión de todos los procesos de la institución, la proyección de la demanda horaria, mapas actualizados de las necesidades de transporte, la infraestructura disponible, la oferta de servicio de transporte, y finalmente, del control en tiempo real de la flota localizada en la vía.

Las demás rutas de proyectos apoyan la modernización de la institución en sus componentes administrativos, jurídicos y financieros y por tanto hacerla más reactiva a su entorno de trabajo.

Por otra parte, el artículo 79 del plan maestro de movilidad establece las características de los Sistemas Inteligentes de Transporte SIT.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

“Los Sistemas Inteligentes de Transporte, SIT, contará con las siguientes características:

- a. La centralización de la información a través de un centro de control maestro.*
- b. Lectura y transformación directa de la información que se origine principalmente de los dispositivos en vía, de los usuarios, de los vehículos, el tránsito y los centros de control relacionados con la operación y control de la movilidad futura.*
- c. Interactuar con diferentes medios de comunicación.*
- d. Los vehículos de control y vigilancia del tránsito deberán tener dispositivos especiales que permitan contar con servicios de información en tiempo real sobre los usuarios y controlar otros aspectos del tránsito como ocurrencia de accidentes, dirigido a cubrir una política de prevención.*
- e. Información a los usuarios en tiempo real.*

El plan de sistemas apoya los Sistemas Inteligentes de Transporte:



- Centraliza el procesamiento de la información de control de flota
- Pone a disposición la información de transporte en tiempo real para ser comunicada a los usuarios de transporte.
- Permite comunicar a los medios de comunicación la información de localización de buses y su proyección de tiempo de llegada a las estaciones y paraderos del sistema.

6.8.1.2 Alineación de la estrategia de TI con la estrategia de la institución pública

La estrategia de TI está alineada con el Plan Estratégico de TRANSMILENIO S.A. actualizado y adoptado con el Acuerdo 7 de 2019 el cual establece lo siguiente:

“ARTICULO OCTAVO. QUINTO LINEAMIENTO CORPORATIVO. Nuestro Sistema Integrado de Transporte Público contará con soluciones integrales de TIC que permitan eficiencias operacionales, ambientales y de seguridad vial.

- 5.1 Desarrollar e implementar una plataforma tecnológica soportada en soluciones tipo ITS (Intelligent Transport Systems) que permitan gestionar la información resultante de la cadena de valor de la entidad bajo estándares de disponibilidad, confiabilidad y seguridad.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- 5.1.1 Consolidar una plataforma tecnológica que permita la captura estratégica del Big Data producido por el Sistema Integrado de Transporte Público y asegure su transformación a Smart Data, de manera alineada con los sistemas de movilidad y gobernanza de la ciudad.
- 5.1.2 Implementar en los procesos operativos estrategias de ITS, de tal forma que la empresa esté a la vanguardia con los avances de este campo a nivel mundial.
- 5.1.3 Implementar una plataforma de almacenamiento en la nube con estándares de seguridad, que esté disponible para utilización de los usuarios.
- 5.1.4 Propender por la interoperabilidad del Sistema Integrado de Transporte Público.
- 5.1.5 Gestionar el sistema integrado de recaudo, control, información y servicio al usuario.”

6.8.2 Gobierno de TI

Los desarrollos de sistemas utilizarán la siguiente guía.



En el largo plazo todos los desarrollos que están siendo realizados por las áreas deben eliminarse. Los desarrollos de sistemas deben ser realizados por un grupo de desarrollo dentro de la Dirección de TIC para así garantizar uniformidad en la arquitectura, garantía de interoperabilidad, y mantenimiento futuro.

En el corto plazo los desarrollos hechos por las áreas deben limitarse al desarrollo de aplicaciones de explotación de bancos de datos existentes. Toda aplicación que mantenga estado de información debe ser desarrollada dentro del marco del plan de sistemas.

La institución uniformará y reducirá las herramientas de desarrollo de software que utiliza dada la dificultad de mantener diversos sistemas contruidos con múltiples herramientas.

El gobierno de TI de la institución evolucionará en los siguientes aspectos

1. Se contará en la Dirección de TIC con un equipo responsable por el software de la institución.
2. Se seguirán los lineamientos de desarrollo diseñados para la institución con el fin de estandarizar las herramientas utilizadas según el tipo de problema y evitar la diversidad de herramientas que causa dificultad para mantener el software desarrollado.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

3. Ante la dificultad de dimensionar a priori los requerimientos de infraestructura, y ante la dificultad de presupuestar las adquisiciones de equipos, plataforma de software y de administrarla, los nuevos desarrollos utilizarán la infraestructura como servicio en la modalidad de IAAS y PAAS3.
4. Los flujos de información transversales de la institución se implantarán utilizando sistemas unificados, lo mismo para los flujos documentales como para los flujos de información estadística, que para los flujos de información espacial.
5. La seguridad de la información y los sistemas se implantará desde el momento de diseño de los mismos y se utilizarán herramientas estándar. No se desarrollarán módulos de seguridad en la institución, dada la enorme dificultad práctica de probar su corrección.
6. Todo el software, documentación e información de implementación y configuración del software institucional se incorporará en repositorios institucionales y no en repositorios personales de cada ingeniero.

6.8.2.1 Indicadores y Riesgos

6.8.2.1.1 Indicadores

Cada uno de los proyectos del mapa de ruta de proyectos debe responder en todo momento a dos preguntas básicas:

- ¿Cuál es el estado de proyecto?
- ¿Cuándo se espera que culmine el proyecto?

Para responder a la primera pregunta todo proyecto se dividirá en entregables mayores y menores (Vg. Módulo y Casos de Uso) y se estimará para cada entregable la parte del proyecto que representa utilizando el costo de cada entregable y el costo total de proyecto para realizar esta estimación.



El porcentaje de avance del proyecto se medirá con el indicador:

$$\% \text{ Avance del proyecto} = \frac{\sum (\$ \text{entregable}_i), i \in \{\text{entregables aceptados}\}}{\$ \text{presupuesto del proyecto}} * 100$$

La duración remanente de proyecto se estimará proyectando la eficiencia lograda hasta el momento para el avance del proyecto. Esto es:

$$\text{Duración restante} = \text{Duración total estimada del proyecto} * (100 - \% \text{Avance de proyecto})$$

³ IAAS Infraestructura como servicio, PAAS Plataforma como servicio.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Este indicador de duración tiene alta varianza en la primera etapa del proyecto, pero se estabiliza a medida que avanza la ejecución del proyecto.



La utilización de entregables aceptados como medida para estimar el avance del proyecto subestima el avance del trabajo del mismo cuando se mide por actividades concluidas. Sin embargo, se utiliza esta medida conservadora para evitar los problemas observados en la práctica de minimizar los problemas de gerencia de los proyectos debido a una complacencia infundada dada por el valor sobreestimado del indicador.

6.8.2.1.2 Riesgos

Cada proyecto tiene sus propios riesgos debido a la naturaleza distinta de cada uno. El registro de riesgos que se presenta a continuación incluye solo los riesgos generales comunes a todos los proyectos.

Tabla 12. Riesgos generales de los proyectos

Riesgo	Probabilidad	Impacto
Si no existe apoyo de la gerencia de la institución las diferentes dependencias decidirán si apoyan la implementación de los sistemas que las apoyan o que las afectan	Baja	Alto Los sistemas de alcance transversal a la institución quedarán incompletos o será imposible terminarlos.
Si los equipos de desarrollo de TICS no tienen la formación ni calidad requeridas habrá problemas de calidad en los productos y de gerencia pues afectará los procesos de control de alcance y control de calidad de cada proyecto.	Media	Alto Los sistemas desarrollados o implantados con equipos de inferior calidad generarán productos de inferior calidad debido a la inyección de problemas de diseño, construcción y mantenibilidad futura y del software.
Si no se logran los objetivos de gobierno de TI la institución continuará trabajando en la forma desintegrada en que ha venido trabajando actualmente.	Media	Alto Los sistemas se continuarían desarrollando en forma desintegrada y utilizando las herramientas de software que decida cada desarrollador.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

La cualidad central de los sistemas documentales es que puedan ser presentados en un tribunal. Para esto deben ser fiables, cumplir con la legislación de mensajes digitales y asegurar que todos los documentos cumplen con las características de un “documento de archivo”. Para este tipo de información se implantará una plataforma que cumpla con los estándares internacionales (ISO15489) y con la normatividad nacional en la materia. El flujo documental de la institución será totalmente digital.

La información estadística debe poseer unidades conocidas, temporalidad y clasificadores compartidos, bases de computación estandarizadas y sistemas de fácil utilización. Además, la información estadística debe ser oportuna para apoyar las decisiones cuando se necesite. Para este tipo de información se implantará un banco de datos institucional siguiendo una arquitectura apropiada. Se implantarán automáticamente los flujos de información requeridos y se utilizarán herramientas estadísticas estándares y de fácil utilización por los usuarios.

La información transaccional se actualiza por medio de transacciones. Para este tipo de información se implantarán sistemas adecuados que cambian el estado de los sistemas de estados consistentes a nuevos estados consistentes. La naturaleza de las transacciones cambia según el tipo de sistemas, pero la naturaleza de la computación permanece.



La gestión de información objetivo está compuesta de la arquitectura de información objetivo y de la arquitectura de software objetivo.

6.8.3.1 Arquitectura de Información objetivo

En el análisis de la situación actual se identificó la naturaleza de las estructuras de información de los procesos de la institución, los flujos de información entre los diferentes procesos, y cuáles de estos flujos de información se encuentran automatizados. Los siguientes diagramas muestran los flujos de información objetivo de acuerdo con la naturaleza de las estructuras de información procesadas.

Sistemas de control

En la situación objetivo el sistema existente SAE es complementado para ejercer correctamente las tareas de supervisión (programación y regulación) de la flota.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

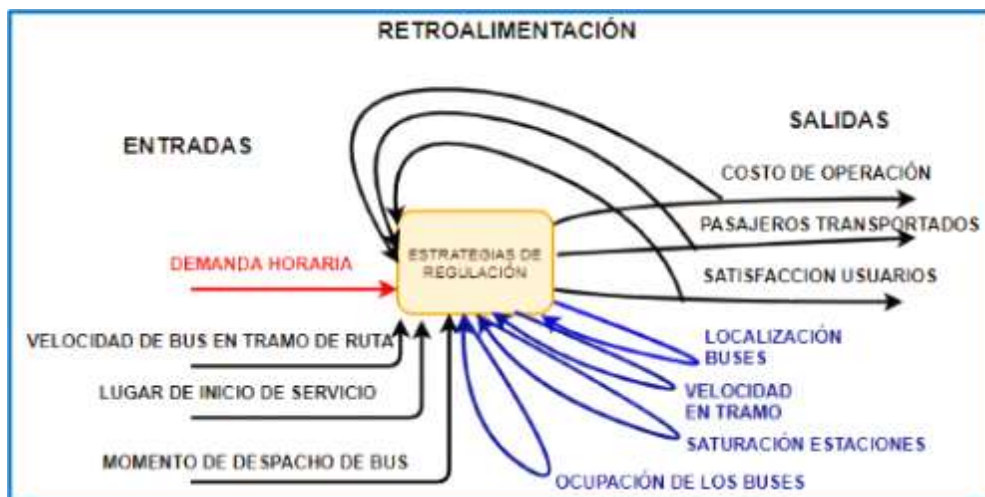




Diagrama 31. Sistemas de control

Sistemas financieros

En la situación objetivo todas las entradas al sistema de remuneración son automatizadas. El control de recaudo se realizará automáticamente por medio de un esquema estadístico de control de calidad.



Diagrama 32. Sistemas financieros

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Sistemas de gestión documental

En la situación objetivo todas las actuaciones de la institución y sus terceros con respecto a los asuntos de competencia de la institución alimentan los expedientes de archivo. La gestión documental de la institución se realizará en forma digital sin flujo de documentos físicos. Se cumplirá toda la normatividad y los estándares existentes con respecto a la administración de expedientes digitales.

Se automatizarán los siguientes flujos de información que tienen naturaleza documental.

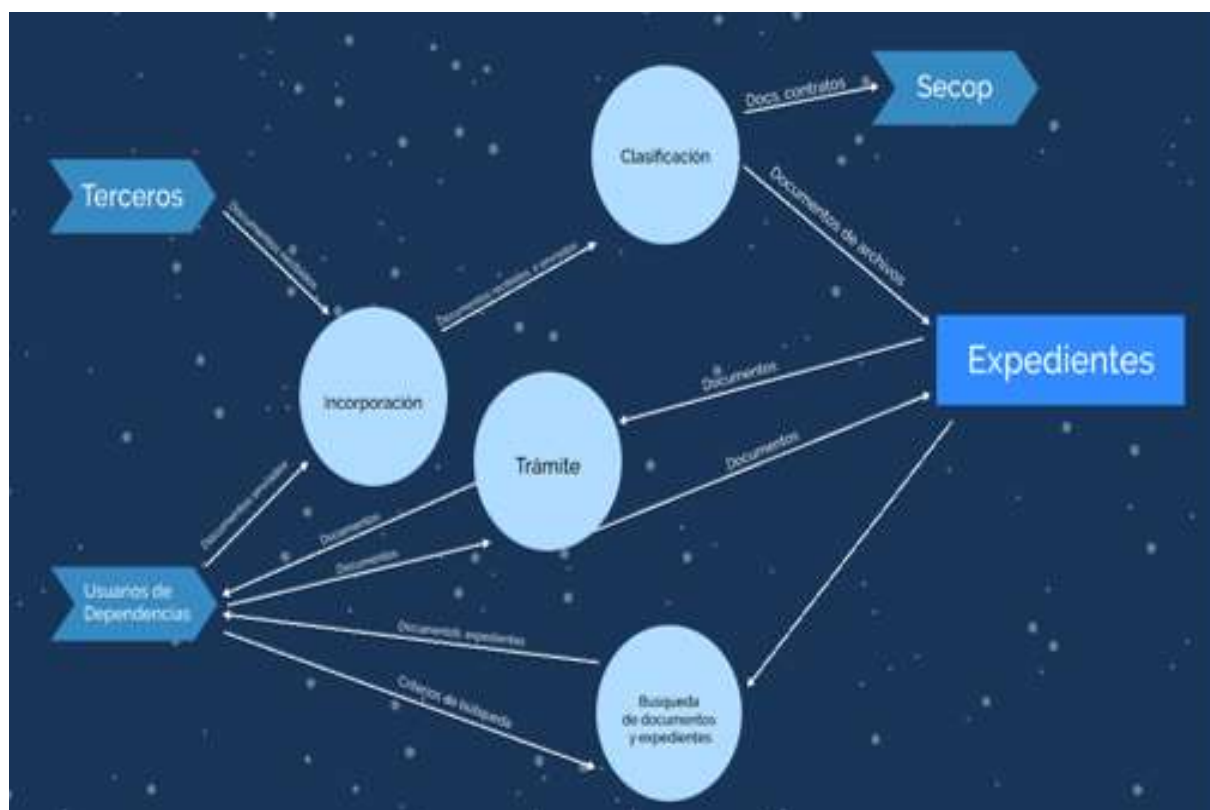




Diagrama 33. Sistemas de gestión documental

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

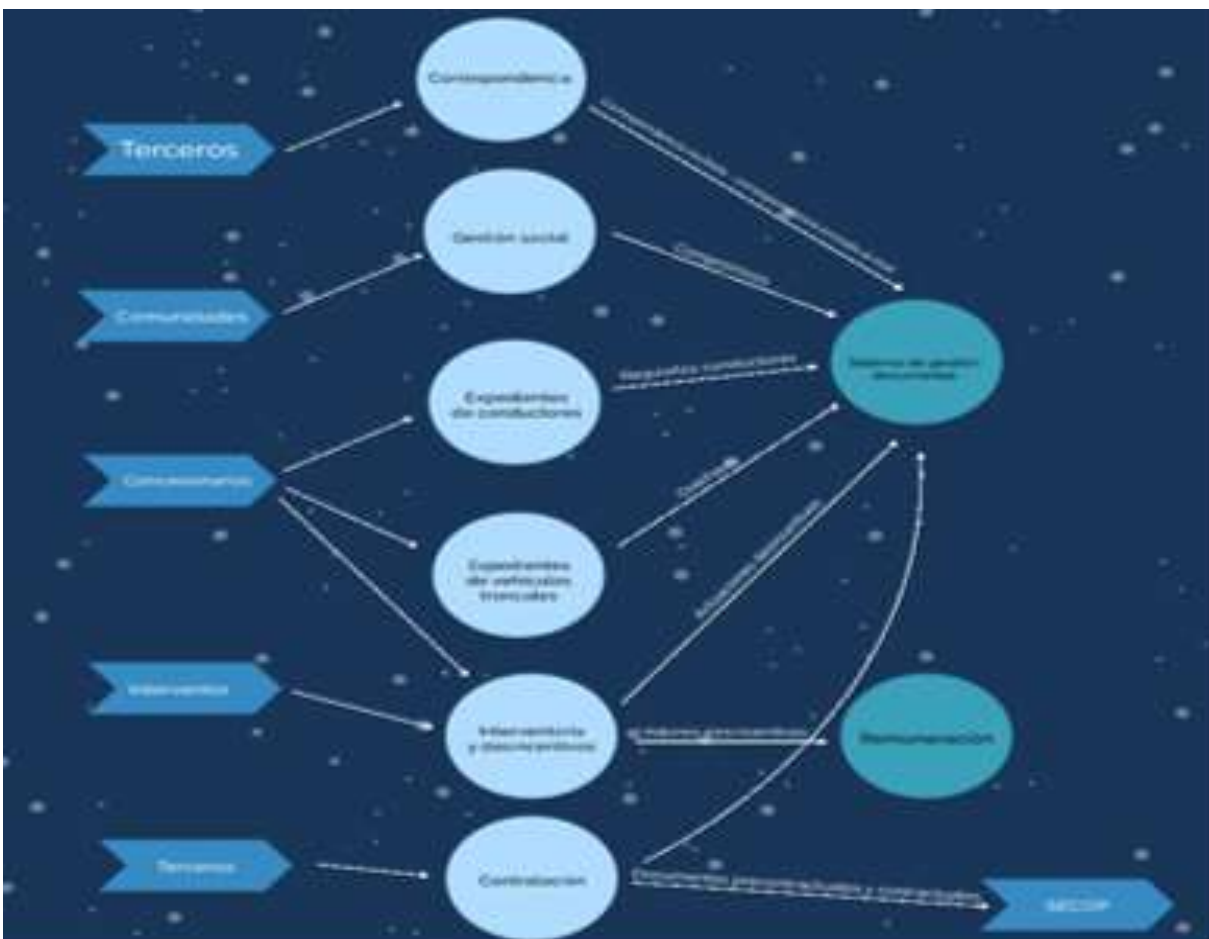




Diagrama 34. Sistemas de gestión documental (2)

En cada uno de los flujos de información documental del gráfico anterior se conformarán y administrarán expedientes digitales.

Sistemas de inteligencia de negocios

En la situación objetivo la producción de indicadores de toda la institución comparte una sola fuente. La arquitectura de información objetivo sigue el modelo de Inmon / Imhoff

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

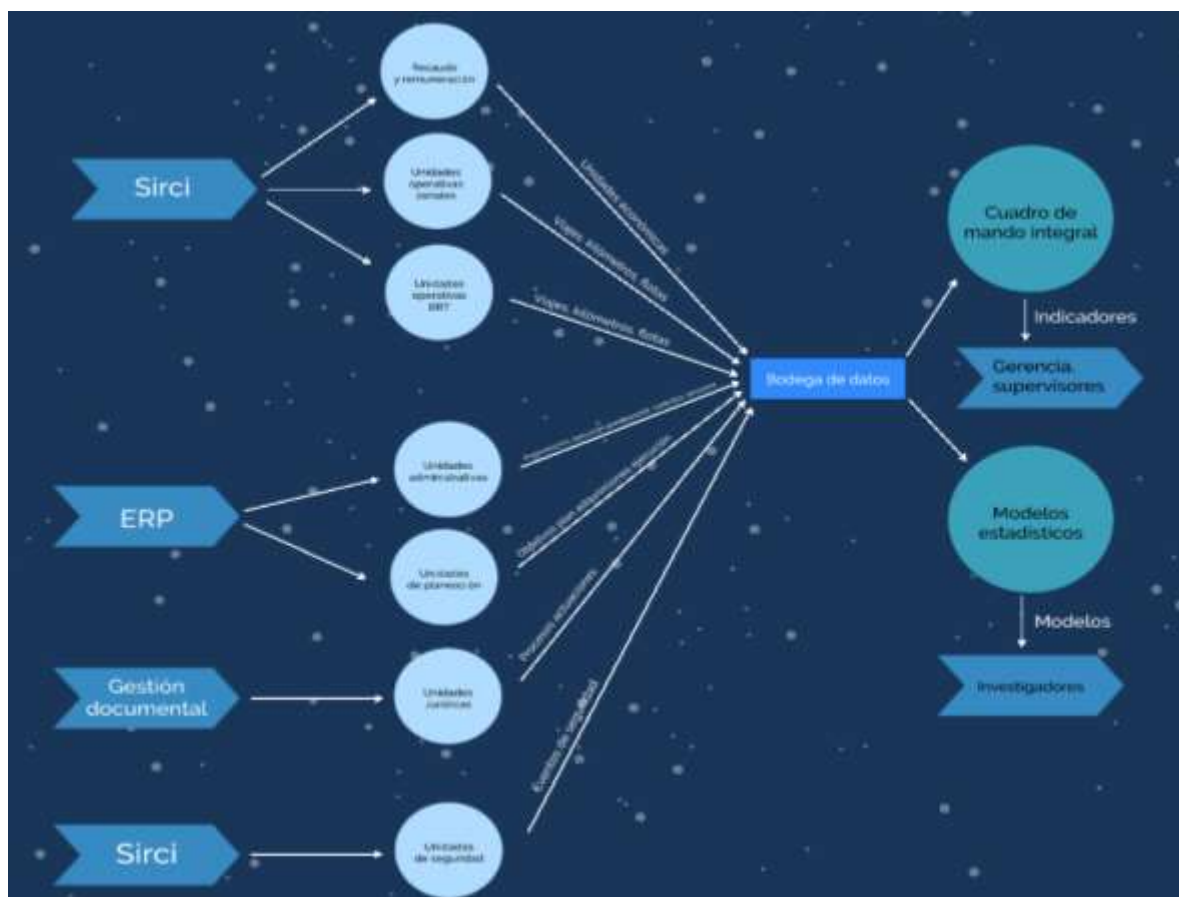




Diagrama 35. Sistemas de inteligencia de negocios

Sistemas de planeación, plan de acción

En la situación objetivo se automatizarán los flujos de información que inician con los compromisos institucionales con el plan de desarrollo de la ciudad, y se hacen operativos a través del plan de acción de la institución, la conformación del plan de compras y su ejecución a través del sistema presupuestal de la institución.

El diagrama que sigue ilustra los flujos de información derivados de la creación y ejecución del plan de acción.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

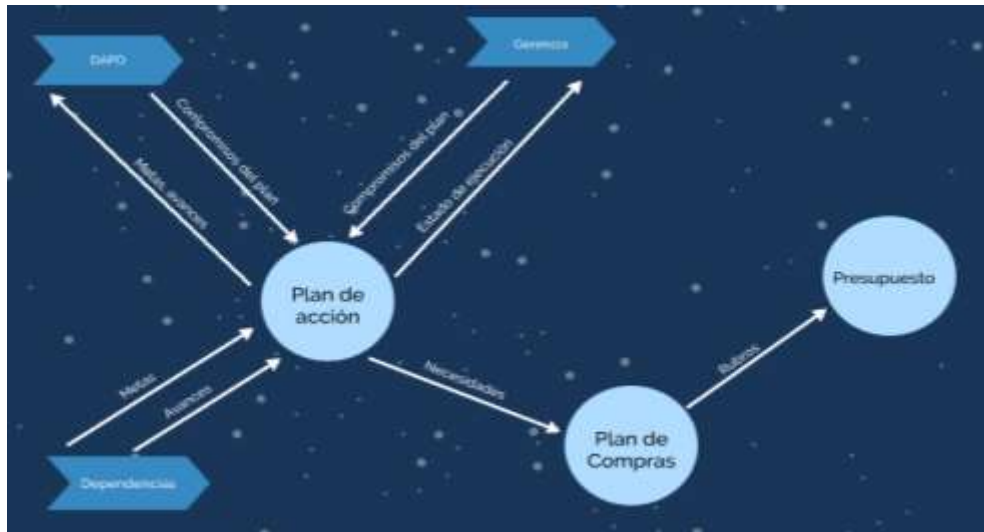


Diagrama 36. Sistemas de planeación, plan de acción

Sistemas espaciales

En la situación objetivo las áreas de planeación operativa, programación, regulación y comunicaciones comparten un banco de información espacial con todas las capas necesarias para realizar su función.

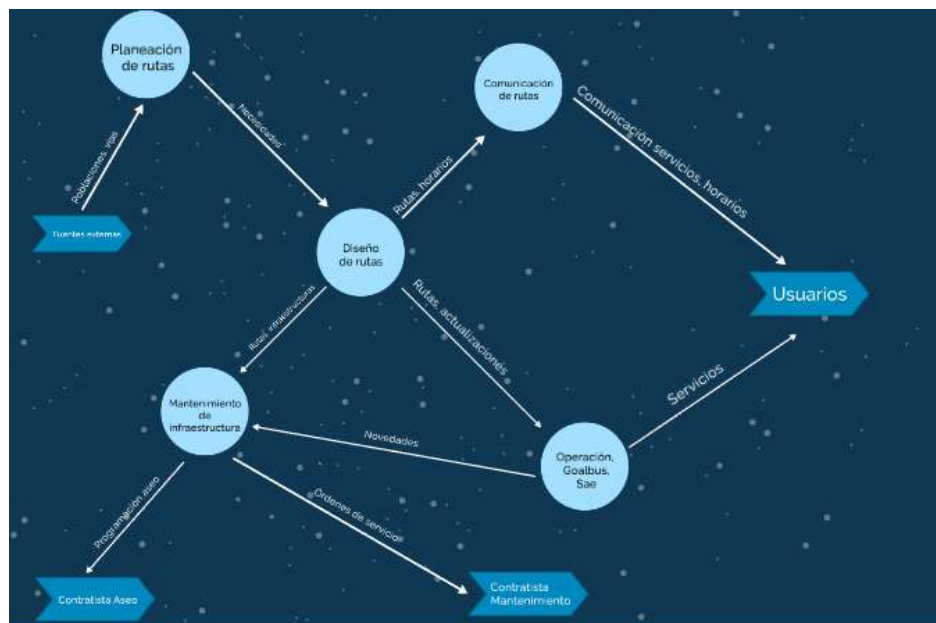




Diagrama 37. Sistemas espaciales

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.8.4 Arquitectura de sistemas de información

Para los procesos misionales, se obtendrá un verdadero sistema SCADA⁴ de control en tiempo real para control de flota, para lo cual se construirá el componente de supervisión y control. Este sistema es el núcleo para la implementación de los ITS aplicables al sistema de transporte de Transmilenio.

Para los procesos financieros, se automatizará todo el proceso de remuneración a los agentes del sistema, sin realizar cálculos en forma manual por medio de hojas de trabajo. La certificación de todas las variables requeridas para los procesos de pago se realizará en forma automática y segura.

Para los procesos administrativos se complementarán las funciones no apoyadas por el ERP, tales como el manejo de tesorería, informes contables, plan de adquisiciones, y su relación con los sistemas de planeación.

Para los procesos documentales se eliminará el flujo de documentos físicos, se implantarán expedientes digitales y se sincronizarán con el archivo físico, se implantará la interoperabilidad del sistema con el sistema SECOP, y se implementará el apoyo a la gestión documental digital según la norma ISO15489 y la normatividad nacional.

Para los procesos gerenciales se implantará una arquitectura que permita mantener la serie de tiempo de todos los indicadores estadísticos relevantes para la institución. La producción de todos los indicadores del cuadro de mando será oportuna y automática.



Para los procesos de planeación se integrará el ciclo de planeación al ciclo presupuestal, desde los compromisos con el plan de desarrollo hasta su ejecución en el presupuesto y su información de retroalimentación hacia los sistemas de apoyo a la planeación distrital.

La estructura condicional del comportamiento es un principio básico que guía el accionar de los sistemas de información. Por esta razón, el software que apoya los sistemas de Transmilenio está condicionado por la naturaleza de información que procesa.

Para los sistemas que procesan información en tiempo real se diseñarán sistemas que puedan implantar las estrategias de control en la ventana de tiempo asignada para la toma de decisiones.

Para los sistemas que procesan información documental se implantarán sistemas que aseguren la autenticidad, integridad y disponibilidad (durabilidad) de los documentos procesados y que provean la funcionalidad estándar de archivo, organización y recuperación de información.

⁴ La sigla SCADA significa "Supervisory Control, Automation, and Data Acquisition" que apoyan procesos en tiempo real. El sistema existente en Transmilenio no apoya correctamente la funcionalidad de Supervisión y Control, limitándose a aquella de adquisición de datos.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Para los sistemas estadísticos se construirán sistemas que implanten la arquitectura de Inmon/Imhoff que fomenta la mantenibilidad de los sistemas resultantes, y se automatizarán los flujos de información hacia la bodega de datos. Se usarán herramientas estándar para la explotación del banco de datos estadístico y se implantarán las series de tiempo de los indicadores del cuadro de mando institucional.



Para procesamiento de la información transaccional se identificarán los maestros institucionales y se implantará una sola copia de los mismos. Cada sistema específico se implantará según la naturaleza de sus transacciones.

Siguiendo el principio establecido de sistemas en el cual el comportamiento está condicionado por la estructura, en la situación objetivo existirán tantas arquitecturas de sistemas de información como naturalezas distintas de la información.

El siguiente cuadro identifica las arquitecturas de sistemas a utilizar de acuerdo con la naturaleza de la información

Tabla 13. Arquitecturas de sistemas de información



Información de control	Arquitectura	Características
Sistemas de programación y regulación de flota	SCADA	Sistema de tiempo real. La función de adquisición es realizada por el sistema existente SAE. Se complementa con un modelo en tiempo real que establece las acciones de regulación requeridas para mantener el sistema en su estado estable.
Sistemas financieros	Modelo Vista Presentador	Sistema de naturaleza transaccional con fuerte control de seguridad. Los flujos de información entre subsistemas son automáticos.
Sistemas de gestión documental	Storage and retrieval con repositorio de arquitectura CMIS y BPM con arquitectura BPMN2	Sistema documental donde todos los documentos son inmodificables, orientado a la administración de expedientes. Cumple el estándar internacional ISO15489 y la normatividad colombiana de mensajes digitales Ley 2709,1999, y de expediente digital, decreto 1080.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Información de control	Arquitectura	Características
Inteligencia de negocios	Inmon/Imhoff	El sistema implementa un modelo relacional de la institución del cual se crean tantos datamarts como se requiera para los diferentes intereses de procesamiento de tabulación o exploración de inteligencia de negocios.
Planeación	Modelo Vista Presentador	Sistema de naturaleza transaccional donde los diferentes planes pueden tener múltiples versiones. Los flujos de información entre subsistemas son automáticos.
Sistemas espaciales	Multicapas	Sistema con múltiples capas de acuerdo con la necesidad. Cada capa a su vez puede tener naturaleza estadística o transaccional. Permite correr modelos espaciales con propósitos de planeación.

Implementación de sistemas de información

- Para la implementación de los sistemas de información se seguirá la siguiente estrategia
- Siguiendo los lineamientos del PMI se definirá internamente dos aspectos de cada sistema
 - Completitud: Dada por el alcance y la especificación funcional de cada sistema
 - Corrección: Dada por el plan de calidad a implementar para cada entregable de proyecto en forma de su conjunto de estándares a cumplir y la forma de verificarlos.
- La completitud y la corrección quedan consignadas en los documentos de especificación funcional y especificación de prueba, respectivamente.
- Con la completitud y la corrección definidas se seleccionará un proveedor que realice el diseño y la construcción de cada sistema. Los términos de referencia técnicos incluirán los documentos de especificación y de prueba construidos, de forma que los posibles licitantes puedan dimensionar el tamaño del trabajo a realizar y tengan disponibles las condiciones de aceptación de cada entregable al momento de licitar.
- Cada ruta de proyectos del plan de sistemas tendrá un coordinador, especialista en la familia de sistemas que debe controlar. Durante la especificación su responsabilidad es el levantamiento del documento de especificación funcional, y el acompañamiento a los grupos usuarios para el levantamiento del documento de especificación de prueba. Durante la etapa de construcción deberá revisar la arquitectura de solución propuesta por el constructor, revisar la calidad del código producido durante la etapa de codificación, acompañar las

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

pruebas internas, y resolver en primera instancia los problemas que se presenten en el plan de proyecto.

- Todo proyecto deberá tener sus actividades y entregables valorizados, y un estimativo de tiempo para su construcción. Durante la ejecución del componente de construcción de los sistemas el gerente (del constructor) de cada subproyecto tendrá que responder en todo momento a dos preguntas:
 - ¿Cuál es el estado de avance cierto de cada proyecto?
 - ¿Cuál es la fecha proyectada de terminación del proyecto?
- Todo cambio a los documentos de especificación y prueba que se realicen durante la etapa de construcción deberá ser evaluado por el procedimiento de control de cambios y actualizar la línea de base del alcance, cronograma o presupuesto del proyecto, si es necesario.

6.8.5 Modelo de Gestión Servicios Tecnológicos



La infraestructura computacional y de almacenamiento requerida para la implementación de los sistemas del mapa de ruta de proyectos de TRANSMILENIO S.A. será adquirida como un servicio en la nube. De esta forma se evita el sobredimensionamiento resultante de tener que estimar el consumo de recursos con un margen adicional de seguridad, calculado con base en supuestos de utilización hechos con información precaria.

La infraestructura de comunicaciones de la institución tiene ya una red local en funcionamiento y un canal de internet contratado y dimensionado para el consumo actual de recursos de la institución. Tanto la infraestructura de red local, como el canal de Internet serán actualizados de acuerdo con la demanda observada al implantar los sistemas de información identificados.

El inventario de equipos documentado en la descripción del estado actual de la infraestructura de computación, almacenamiento y comunicación debe ser complementado para atender a la nueva demanda por infraestructura.

La estrategia que se utilizará para la provisión de nuevos servicios tecnológicos será la de adquirir infraestructura y plataforma como servicio.

A medida que se vayan implantando los sistemas producto del desarrollo del plan se aprovisionará la infraestructura y la plataforma de software con el proveedor de servicios de la nube.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.8.5.1 Criterios de calidad y procesos de gestión de servicios de TIC

Tal como se mencionó en la sección de implementación de los sistemas de información todo proyecto del plan de sistemas requiere de la definición de la completitud y de la corrección de sus entregables. La completitud se define en los documentos de especificación funcional, y la corrección define el plan de calidad para cada entregable del proyecto.

Siguiendo los lineamientos del PMI5 el plan de calidad consta de dos componentes, la definición de los estándares de calidad que aplican a cada entregable, y la definición del método de verificación de la calidad en el proceso de control de calidad.

En el caso de entregables de software, los estándares de calidad definen la corrección de los casos de uso que componen cada entregable. El método de verificación de la calidad de los entregables de software normalmente define un conjunto de casos de prueba de los casos de uso de cada entregable.

Puesto que es un imposible físico el probar todas las combinaciones de entrada y estado de un sistema en construcción puesto que su número tiene un orden exponencial, el número de casos de prueba debe reducirse a un número manejable. Para esto, el plan de sistemas utilizará un criterio de riesgo. Cada entregable tiene un riesgo asociado con los eventos de falla del software, y este riesgo tiene un impacto asociado. Todos los casos de gran impacto deben ser verificados, mientras que todos los casos de bajo impacto y baja probabilidad pueden ser probados o no, de acuerdo con la complejidad de su prueba y del número de casos de prueba ya existentes.



En consecuencia, cada entregable se aceptará si cumple con el control de alcance definido y si cumple con el control de calidad establecido. Esto proveerá a-priori a quienes construyen o implementan los sistemas con los criterios de aceptación de los entregables producidos y reducirá en gran medida los problemas de mala comunicación entre los diferentes equipos de cada proyecto.

6.8.5.2 Infraestructura

En la situación objetivo el aprovisionamiento de infraestructura se realizará por el esquema IAAS y PAAS de computación por servicio.

Para cada sistema a incorporar en los ambientes de producción y pruebas se realizará su estimación de número de núcleos requeridos y de espacio de almacenamiento en forma iterativa. Se iniciará con una asignación inicial con un estimativo basado en juicio de expertos. Este estimativo se revisará

⁵ PMI Project Management Institute

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

periódicamente para decidir los ajustes requeridos al aprovisionamiento realizado, ya sea por defecto o por exceso en las estimaciones.

Puesto que la computación es contratada por servicio se eliminará el problema de tener que adquirir y administrar una infraestructura que en un principio siempre estará sobredimensionada y en algún momento sub-dimensionada, y se evitará el problema de negociar las asignaciones presupuestales correspondientes para mantener la plataforma computacional vigente.

6.8.5.3 Conectividad

En la situación objetivo se iniciará con la siguiente configuración de comunicaciones

Canales de salida a internet

Dos canales dedicados de 100mbps en configuración dual homing.

Un canal dedicado de 30mbps para contingencia de bases de datos corporativas.

Redes LAN

Se dispone de una infraestructura de networking soportada en dos (2) switches de core y 30 switches de borde de 48 puertos de última generación.

Red wlan

Soportada por 23 apps de next generation



Seguridad perimetral

Dos firewalls de next generation en alta disponibilidad

Al igual que con el dimensionamiento de infraestructura de computación y almacenamiento, la conectividad se reexaminará con la evolución de la carga de sistemas en el tiempo

6.8.5.4 Servicios de operación

Los servicios de operación se contratan por el esquema de outsourcing con las siguientes obligaciones



	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Efectuar mantenimiento correctivo a los equipos objeto de la presente invitación incluyendo repuestos cada vez que se requiera durante el plazo del contrato.
- Contar con un laboratorio externo para diagnosticar y reparar adecuadamente los recursos computacionales que no se puedan arreglar en sitio. TRANSMILENIO S.A. realizará una visita a este laboratorio antes de la firma del acta de inicio.
- Instalar y/o actualizar durante la vigencia del contrato, en cada computador, el software de sistema operativo, ofimática, antivirus, acrobat reader, navegador internet y software especializado; conforme a las versiones y licencias suministradas por TRANSMILENIO S.A.
- Registrar en la herramienta de Help Desk los casos de soporte y las respectivas soluciones a los mismos.
- Asegurarse de respaldar la información del usuario cuando se requiera reemplazo o reparación de partes que pongan en peligro dicha información.
- Disponer de una mesa de ayuda de primer nivel para recibir los incidentes que se presenten en los días festivos y fines de semana en horarios no cubiertos con la presencia en sitio de los técnicos.
- El contratista podrá comunicar cualquier cambio de personal, y solo se dará bajo autorización de TRANSMILENIO S.A. manteniendo las características del perfil solicitado contractualmente.
- TRANSMILENIO S.A. podrá solicitar cambio de personal en cualquier momento durante la ejecución del contrato.
- Facilitar los computadores de trabajo necesarios para los técnicos de soporte en sitio, así como de herramientas de hardware y software licenciadas, para diagnóstico y reparación adecuada de los recursos computacionales.
- Entregar teléfonos celulares a cada uno de los técnicos que brindarán soporte y al coordinador designado por parte de TRANSMILENIO S.A.

6.8.5.5 Mesa de Servicio

La administración de la mesa de servicio se contrata externamente con las siguientes obligaciones:

- Licenciar a nombre de TRANSMILENIO S.A. el software de mesa de ayuda y gestión de inventario informáticos por el término de la vigencia del contrato.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Registrar, administrar y operar la mesa, de tal forma que dé cumplimiento con los niveles de servicio y el cumplimiento de indicadores.
- Diagnosticar, documentar, solucionar y cerrar los incidentes de primer nivel.
- Escalar los incidentes hacia otros niveles de conocimiento (especialistas o proveedores de TRANSMILENIO S.A.).
- Documentar los procedimientos básicos en la base de datos del conocimiento y realizar difusión de estos documentos. Dicha base de datos es de propiedad de TRANSMILENIO S.A.
- Realizar una reunión de revisión mensual de los servicios prestados a través de un Coordinador de proyecto asignado para ese fin.

6.8.5.6 Procedimientos de gestión

Para el diseño y construcción de sistemas de información se han establecido procedimientos estándar en Transmilenio asociados con la naturaleza de la información objeto de cada sistema.

El concepto de estándar implica una restricción en las posibilidades disponibles para la escogencia. Los estándares se establecen con múltiples criterios y para su establecimiento en TRANSMILENIO S.A. se han utilizado los siguientes criterios:



1. Mantenimiento del software producido
2. Adaptación al problema a resolver
3. Seguridad del software y de su código fuente

El criterio de mantenimiento establece que para mantener el software construido y entregado a TRANSMILENIO S.A. para su operación debe ser posible identificar sin dificultad el recurso humano y tecnológico requerido para realizar los cambios que requiera el software durante su vida útil.

El criterio de adaptación al problema establece que las herramientas de desarrollo que se utilicen para la construcción de un software deben ser adecuadas para resolver el tipo de problema que requiere atención.

El criterio de seguridad del software y de su código fuente establece que los desarrollos que se realicen y que involucren la custodia de cualquier tipo de activo de la institución deben tener protección de seguridad para asegurar la confidencialidad, integridad, y durabilidad de la información.

Teniendo estos criterios como base se establecen los siguientes estándares de desarrollo:

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

6.8.5.7 Estándares generales aplicables a todo tipo de sistemas

Uso del repositorio de versiones

- Todo desarrollo debe registrarse en el repositorio de versiones de código institucional
- Toda actualización al repositorio (update/commit) debe ir precedida de una operación de actualización del área de trabajo local (pull/update).
- No debe realizarse nunca una actualización al repositorio que no haya sido probada de antemano.
- Toda línea nueva de desarrollo realizada sobre código existente debe realizarse como una nueva rama del proyecto en el repositorio.

6.8.5.8 Estándares para la construcción de sistemas transaccionales

Se define como sistema transaccional todo aquel sistema orientado a apoyar procesos que

- Implican flujo de información,
- Mantienen del estado del sistema en una base de datos,
- Son utilizados simultáneamente por múltiples usuarios.
- Sus casos de uso de especificación reflejan una interacción entre el usuario y el sistema para lograr el objetivo deseado

Especificación funcional



Debe construirse un documento de especificación que documente

- El inventario de casos de uso del sistema,
- El producto de la ejecución de cada caso de uso
- La interacción entre el usuario y el sistema.

El documento de especificación debe ser suficiente para que el ingeniero que diseñe la solución realice su trabajo sin conocer más información que la de dicho documento.

Diseño

El diseño debe estar orientado a maximizar la cohesión y minimizar el acoplamiento del código que se construya

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Debe utilizarse el lenguaje UML
- Debe utilizarse una arquitectura de software de múltiples niveles.
- Considerar la utilización del patrón MVC6 cuando sea procedente
- Deben utilizarse los patrones básicos de diseño del GoF7
- Debe utilizarse el patrón de inyección
- Debe evitarse en lo posible la utilización del patrón caché8

Desarrollo

Deben utilizarse las tecnologías asociadas al lenguaje Java

Técnicas de programación

- El código debe segmentarse de forma que todo método quepa en una sola pantalla
- Todo método público debe verificar sus parámetros de entrada
- Debe utilizarse la tecnología Java EE, JPA, FACES, JMS
- Debe utilizarse una programación orientada a servicios

Base de datos

- Debe utilizarse un motor de base de datos relacional que cumpla el estándar SQL ANSI 92.
- Una tabla no puede ser accedida desde múltiples módulos del sistema. Para esto la tabla debe ser poseída por un solo módulo, y este módulo debe proveer servicios públicos que implanten las operaciones de negocio que requieran la actualización o consulta de la tabla. Solo el módulo dueño conoce la estructura de la tabla; los demás módulos solo conocen los servicios provistos por dicho módulo.
- La estructura de la base de datos debe cumplir con la tercera forma normal de Codd.



6.8.5.9 Estándares para la construcción de sistemas estadísticos

Se define un sistema estadístico como aquel sistema orientado a

⁶ MVC Patrón de Modelo-Controlador-Vista

⁷ GoF The Gang of Four, [Erich Gamma](#), Richard Helm, [Ralph Johnson](#) and [John Vlissides](#) autores del libro *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*

⁸ Esto con el fin de facilitar la implantación del software en la nube.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Acumular información resultado de la ejecución de procesos en el tiempo
- Clasificar la información de acuerdo con criterios espaciales, temporales, y temáticos
- Procesar la información histórica y producir indicadores estadísticos
- Servir como base para estimar modelos de estadística descriptiva y predictiva
- Servir como base para ejecutar procesos de control estadístico de calidad

Especificación funcional

Debe construirse un documento de especificación que documente



- El inventario de fuentes de información del sistema y la información que se requiere de cada fuente
- El inventario de indicadores estadísticos a producir
- Las unidades de análisis⁹ requeridas para producir los indicadores.

El documento de especificación debe ser suficiente para que el ingeniero que diseñe la solución realice su trabajo sin conocer más información que la de dicho documento. Al analizar los indicadores y documentarlos, considerar la organización de los indicadores en forma jerárquica de acuerdo con los temas que se desee estudiar o procesos a apoyar.

Diseño

- Debe utilizarse la metodología de Inmon para el diseño de la bodega de datos que almacenará la información del sistema. Esta metodología establece que se debe tener un área de trabajo (staging area) en donde se conforme una base de datos relacional en tercera forma normal, en donde se almacene la información todas las unidades de análisis a observar.
- De esta base de datos previa se selecciona la información requerida para los cubos requeridos para consulta estadística por medio de un OLAP.
- De esta base de datos se seleccionan los subconjuntos de información requerida para correr modelos estadísticos disponibles en sistemas estadísticos diferentes a un OLAP.

⁹ El término unidad de análisis, o unidad de observación es la unidad de información que contiene las variables que se utilizarán para agregar o contar en la producción de cada indicador. La producción de un indicador puede requerir del procesamiento de múltiples tipos de unidades de análisis.

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Desarrollo

Considérese las etapas estándar en la construcción del sistema estadístico

Extracción, transformación, y carga (ETL)

- Los procesos de extracción y transformación normalmente requieren de la implementación de múltiples árboles de decisión, y de la consideración casos excepcionales en el rango de las variables a trabajar.



Por esta razón, en cuanto sea posible, utilícese la herramienta de ETL que acompaña a la herramienta estándar de bodega de datos y OLAP seleccionada como estándar. Esta herramienta ya apoya la implementación de árboles de decisión y la construcción de rangos de las variables con casos excepcionales.

Cuando no sea posible utilizar la herramienta de ETL, utilice el lenguaje Java para realizar la tarea de ETL.

- En todo caso, se crean métodos pequeños que puedan ser verificados fácilmente.

Conformación del banco de explotación

- El proceso de ETL debe alimentar la base de datos relacional en tercera forma normal prescrita por la metodología de Inmon. Coloque a las tablas de la base nombres descriptivos del concepto que representan. Coloque a las columnas de las tablas nombres descriptivos de la información y su rango de variación.
- Tomando como entradas la base de datos en tercera forma normal, construya los cubos de explotación que requiera creando los hechos y dimensiones que requiera según el modelo de bodega que considere apropiado (estrella, copos de nieve, etc). Utilice para esto la herramienta QlickView.
- Cuando su problema sea construir y estimar modelos estadísticos no provistos por el OLAP, utilice la base de datos en tercera forma normal para seleccionar, aparear, y construir las unidades de análisis que requiera para la estimación de los modelos con otra herramienta, tal como SAS, SPSS, STATA, R.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 <small>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ</small>
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Explotación del banco de información

- Construir los indicadores que requiera para resolver el problema bajo análisis.
- Guardar en el repositorio el código fuente de los programas de ETL con nomenclatura y comentarios descriptivos de su función.
- Guardar en el repositorio el código fuente de los programas de producción de indicadores con nomenclatura y comentarios descriptivos de su información de resultado.
- Guardar en el repositorio el código fuente de todos los programas de estimación de modelos realizados.

6.8.5.10 Estándares para la construcción de sistemas documentales

Se define un sistema documental como aquel sistema que documenta las actuaciones de la institución y de los terceros de la institución con respecto a los asuntos de competencia de la institución.

La unidad de trabajo de un sistema documental es el documento definido como un mensaje fijado a un medio.

La institución en el ejercicio de su actividad genera documentos en muchos frentes. Por ejemplo, documentos para pago de facturas, documentos para ejecución de presupuesto, documentos para planeación, actas, documentos de inspección de conductores y vehículos, documentos de interventoría de operaciones.



Los documentos generados deben ser clasificados y organizados en expedientes que den testimonio de todas las actuaciones relacionadas con un asunto. Existen normas expedidas por el Archivo General de la Nación con respecto a la organización de los documentos en archivos de Gestión, Central, e Histórico y a las acciones que se deben realizar para garantizar su utilización y preservación.

La enorme mayoría de los documentos tiene restricciones de acceso a sus usuarios.

Al implementar sistemas de naturaleza documental deben seguirse los siguientes estándares en la:

Producción de los documentos

- Cuando se diseñe un nuevo documento debe involucrarse al área de Planeación de la entidad para asociar los nuevos documentos con las oficinas productoras y procesos que los generan o tramitan.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Debe involucrarse al área de Archivo en el diseño de nuevos documentos para asegurar que contienen todos los metadatos necesarios.
- Solo se deben construir sistemas de naturaleza documental en la fase de archivo de gestión. La fase de archivo central y de histórico deben ser manejadas por el sistema de gestión documental de la institución.

Conservación de los documentos



- Todo documento debe ser clasificado tanto con los clasificadores normativos (según tabla de retención documental), como con los clasificadores de proceso.
- Todo documento debe ser incluido en un expediente de acuerdo con el asunto al que pertenece
- Todo documento debe ser recuperable
- Los índices de expedientes deben registrar todas las operaciones realizadas sobre el expediente.
- La integridad de todo índice de expedientes debe estar protegida contra alteración no autorizada.
- Todo sistema de naturaleza documental que se construya debe proveer búsquedas según texto libre, búsqueda según clasificadores, búsqueda según palabras clave, y búsqueda de expedientes.

Evaluación y disposición de los documentos

- Todo documento de un sistema documental debe tener su clasificación según las tablas de retención documental aprobadas por la institución.
- Todo sistema de naturaleza documental debe implementar alertas sobre cuándo se cumplen los tiempos de retención del documento en la fase de archivo en que se encuentra.

Integración con el sistema de gestión documental de la entidad

Todo sistema de naturaleza documental que se construya debe tener una interfaz automática con el sistema de gestión documental de la institución para transferir al sistema los expedientes que ya cumplieron su etapa de gestión y deben pasar a la etapa de archivo central (intermedio).

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Diseño de sistemas de naturaleza documental

- Utilizar la notación BPMN2 para describir los procesos que generan los documentos.
- Desarrollo de sistemas de naturaleza documental

Construcción de sistemas de naturaleza documental

- En lo posible utilizar la herramienta de gestión documental y de gestión de procesos adquirida por TRANSMILENIO.
- Para las demás tareas utilizar tecnologías Java JEE

6.8.5.11 Estándares para la construcción de sistemas espaciales

Se define un sistema espacial como aquel sistema que contiene componentes asociados con coordenadas geográficas.

Se distinguen dos tipos de sistemas



- Sistemas cuya salida es geográfica
- Sistemas cuyo estado es geográfico

Sistemas cuya salida es geográfica

Son aquellos sistemas en donde se desea presentar sus salidas en forma de mapas geográficos, por ejemplo, para visualización. Sin embargo, el sistema puede corresponder a cualquier otro tipo de sistemas. Ejemplos de estos sistemas son la visualización geográfica de estadísticas, la visualización de eventos, etc.

La Entidad está trabajando al presente en la estandarización de las herramientas de presentación geográfica que se utilizan, pero aún no existe una decisión sobre una herramienta estándar a utilizar.

Para la construcción de los sistemas debe utilizarse los estándares correspondientes a la naturaleza de los sistemas que generan la información. Por ejemplo, si el sistema que mantiene el estado y genera la información es transaccional, deben respetarse los estándares de correspondientes a sistemas transaccionales. Si por el contrario, los sistemas son de naturaleza estadística, deben respetarse los estándares correspondientes a los sistemas estadísticos.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Sistemas cuyo estado es geográfico

Son los sistemas conocidos como sistemas de información geográfica (SIG), compuestos por diferentes capas y cada capa se comporta como un subsistema aparte, con componentes diferentes y reglas diferentes.

Por ejemplo, una capa puede tener solo cartografía básica, otra capa contiene vías, otra contiene diseño de rutas, etc.

Cada capa puede tener reglas de negocio diferentes implantadas como subsistemas diferentes. Por ejemplo, una capa puede contener infraestructura con componentes de paraderos y estaciones, y reglas de negocio mantenimiento de planta, aseo, seguridad de acceso y negocios instalados. Otra capa puede tener rutas, con componentes de vías, paraderos, portales, con reglas de negocio de horarios, inventario de flota, etc.

El sistema estándar para implantar los sistemas cuyo estado es geográfico es el sistema ARCHINFO, licenciado por la institución.

Para la programación de las reglas de negocio asociadas con cada capa deben respetarse los estándares según la naturaleza de la información. Si las reglas de negocio corresponden a un sistema transaccional, deben respetarse los estándares de un sistema transaccional. Si las reglas de negocio son de naturaleza estadística, deben respetarse los estándares de sistemas estadísticos, etc.



6.8.6 Uso y Apropiación de los Sistemas

De acuerdo con cada ruta de información definida en el plan se establece un esquema para facilitar u obligar a la utilización de los sistemas.

Se definen las siguientes reglas de trabajo para la construcción de los sistemas

Todos los sistemas deben tener un usuario funcional que los guíe. No se construirá ningún sistema que no tenga un usuario que lo guíe y utilice.

Para todos los desarrollos se establecerá un esquema de capacitación de acuerdo con la naturaleza del software a implantar. Por ejemplo, en software orientado a trámite se capacitará en el entendimiento del flujo de trabajo, sus actividades y responsables; en forma similar, en software de control de flota se capacitará en el entendimiento de las recomendaciones de regulación del sistema y de sus posibilidades y alternativas; en software estadístico se capacitará en el entendimiento de los indicadores producidos, su periodicidad, el entendimiento de las bases de cálculo; en software de

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

planeación se capacitará en los plazos disponibles, las versiones de programación, el control de la ejecución, las interacciones con el presupuesto, etc.

Por otra parte, todo sistema desarrollado por la institución tendrá un equipo responsable de su mantenimiento y evolución.

La guía central del plan de sistemas es eliminar todos los procedimientos manuales existentes en la institución y que pueden ser realizados en forma automática. Esta es la esencia de la automatización de los flujos de información de la institución.

Para asegurar el uso y apropiación de los sistemas componentes del plan, se establece la regla de que todo sistema debe tener un grupo de usuarios, y el gerente del proyecto siempre será del área usuaria que requiere el sistema.

No se construirá ningún sistema donde no exista un usuario que lo requiera.

Todo proyecto contemplará un componente de capacitación y de acompañamiento durante la etapa de puesta en marcha de la solución adquirida o construida.

6.9 MODELO DE PLANEACIÓN



6.9.1 Mapa de ruta de proyectos

Visión del Mapa de Ruta

Con base en el estado actual de apoyo de sistemas a los procesos institucionales se propuso la siguiente visión de futuro

La institución trabaja en forma integrada manteniendo flujos de información automáticos, oportunos, y correctos en las dimensiones

- Operativa
- Técnica
- Económica
- Comunicaciones
- Administrativa
- Jurídica
- Planeación
- Gerencial

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Objetivos

El logro de la visión de futuro propuesta requiere cumplir los siguientes objetivos

1. Optimizar la operación de transporte.
2. Mejorar la comunicación con los usuarios.
3. Controlar el dinero en el sistema de transporte
4. Administrar eficientemente los recursos físicos y humanos de la institución
5. Facilitar la programación y ejecución del presupuesto institucional
6. Facilitar el mantenimiento de los libros contables de la institución
7. Reflejar correctamente las actuaciones de la institución y de sus terceros con respecto a todos los asuntos de competencia de la institución.
8. Realizar una supervisión y una gerencia efectiva de la operación

Estrategias

Las arquitecturas estudiadas de negocio, información, software, infraestructura muestran el estado actual de la función de sistemas en la institución y ayudan a identificar las necesidades de apoyo y oportunidades para mejorar el trabajo de la institución en múltiples aspectos.



Implementación de las estrategias, mapa de ruta

Las estrategias se implementan por medio de proyectos, que tienen un alcance, un tiempo de ejecución, y un costo definidos.

Para tener control sobre el trabajo en el largo plazo los proyectos se encadenan de forma que se puedan tener hitos verificables y fases controlables en la implementación de cada estrategia.

Para lo anterior se crea el documento **“Mapa de Ruta de Proyectos”**, en donde se especifican cada una de las siguientes rutas de los proyectos que están siendo ejecutados en la Entidad desde de la Dirección de TIC, con la respectiva definición de cada uno, así como el objeto, alcance / entregables, retos, recursos y vigencias.

- Ruta ITS (Intelligent Transport Systems)
- Rutas de Sistemas de Información
 - Ruta Espacial
 - Ruta Gestión Documental
 - Ruta Transaccional

	TÍTULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

- Ruta de Inteligencia de Negocios
- Ruta Administrativa
- Ruta Aplicaciones Móviles
- Ruta Control de Información Financiera
- Ruta Actualización Tecnológica de la Infraestructura
- Ruta Seguridad de la Información
- Ruta Gobierno Digital
- Ruta Telecomunicaciones

Nota: El “Mapa de Ruta de Proyectos” se encuentra como anexo del PETI.

6.10 USO Y APROPIACIÓN

El correcto uso de las tecnologías facilitadas por la Dirección de TIC para los usuarios internos y externos de la Entidad es de gran importancia para que estas herramientas cuenten con un ciclo de vida largo y un aprovechamiento al máximo para apoyar cada uno de los procesos para lo que están dispuestas.



Conocer el funcionamiento de las herramientas tecnológicas, ya sean de software o hardware permiten que los procesos, procedimientos y tareas del día a día sean más eficientes y organizadas, por esto es de gran valor contar con un plan de uso, apropiación y comunicaciones donde se establezcan políticas, herramientas, escenarios, responsables y cronogramas para lograr llevar el conocimiento de las tecnologías con las que cuenta la Entidad, y de esta manera crear conciencia en el buen uso y la apropiación de estas.

Se genera como parte de uso y apropiación desde la Dirección de TIC, el Plan de Cultura y Sensibilización del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).

Se crea el documento “**Plan de Cultura y Sensibilización del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI)**”, el cual se encuentra publicado en la Intranet de la Entidad.

Objetivos para Uso y Apropiación de TIC

- Formular el plan de uso, apropiación y comunicaciones de TI alineado con la cultura organizacional de TRANSMILENIO S.A., de acuerdo con los lineamientos y recomendaciones generadas por el Ministerio de TIC, con el fin de transmitir el conocimiento de las herramientas y



	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

servicios tecnológicos con los que cuenta la entidad y que se encuentran bajo la administración de la Dirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

- Definir las políticas de uso de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la Entidad, tanto de software como de hardware.
- Crear escenarios para apropiar a los usuarios internos y externos de las tecnologías que facilita la Entidad para el apoyo en las diferentes funciones y servicios.
- Definir capacitaciones para los funcionarios en el manejo de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la Entidad para los diferentes procesos y procedimientos que se llevan a cabo.
- Definir estrategias para crear herramientas tales como tutoriales, videos, infografías, entre otras, para facilitar el aprendizaje de la utilización de cada uno de los Softwares con los que cuenta la entidad y el buen uso del hardware.
- Crear herramientas de aprendizaje para los funcionarios y contratistas que ingresan a trabajar a la Entidad, de acuerdo con las tecnologías que se requieran utilizar para cada una de las funciones a desempeñar.
- Buscar métodos para recordación del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones
- Crear formatos para evaluación del nivel de adopción de TI, gestión de impactos, definición e implementación de acciones de mejora y documentación de lecciones aprendidas
- Definir Grupos de Interés, involucramiento y compromiso para el uso y apropiación de las TIC
- Construir la Matriz de interesados: El grupo TIC identificará, clasificará y priorizará los grupos de interés impactados con la implementación de las iniciativas de TI, lo cual será un factor clave para cumplir con la Estrategia de Uso y Apropiación
- Aprovechar los medios de difusión con los que cuenta la Entidad desde la Subgerencia de Atención al Usuario y Comunicaciones, para comunicar las actividades a realizar e cuanto al conocimiento, uso y apropiación de las TIC.

7. PLAN DE COMUNICACIONES DEL PETI

Por medio de la intranet de la entidad se dará a conocer el Plan Estratégico de TI (PETI), el cual quedará ubicado en el repositorio del Sharepoint, de igual manera se promocionará por medio del boletín “Transmitiendo” para que los funcionarios conozcan su ubicación y puedan ver el documento.

	TITULO: PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (PETI)			 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
	Código: T-DT-005	Versión: 2	Fecha: Enero de 2020	

Así mismo y dando cumplimiento al Decreto 612 de 2018, se publicará el Plan Estratégico de TI en la página web de la entidad como parte del Plan de acción de TRANSMILENIO S.A.

Se realizará taller de sensibilización del PETI para que los directivos y los funcionarios conozcan cómo se alinean los procesos de la entidad con las tecnologías y cómo se realizará el seguimiento de los proyectos, planes y programas que se encuentran establecidos en el documento.

Los medios de comunicación, responsables, actividades y plan de trabajo serán definidos en el “Plan de Uso, Apropiación y Comunicaciones de TIC”

8. ANEXOS

Anexo 1. Puntos de Vista Sistemas de Información

Anexo 2. Mapa de Ruta de Proyectos

Anexo 3. M-DT-001 Manual de Seguridad y Privacidad de la Información

Anexo 4. Plan Estratégico de Seguridad de la Información

Anexo 5. Plan de Tratamiento de Riesgos de Seguridad y Privacidad de la Información.

Anexo 6. Políticas de Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)