

**ALINEAMIENTO ESTRATEGICO DE TECNOLOGIAS DE
INFORMACION: EL CASO DE INVIAS**

**ALINEAMIENTO ESTRATEGICO DE TECNOLOGIAS DE
INFORMACION: EL CASO DE INVIAS**

TESIS DE MAESTRÍA

Daniel Jose Castro Velasco

**Directora Luisa Fernanda Garcia
Ph.D. Information Systems**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C.**

2007

“And one should bear in mind that there is nothing more difficult to execute, nor more dubious of success, nor more dangerous to administer than to introduce a new order to things; for he who introduces it has all those who profit from the old order as his enemies; and he has only lukewarm allies in all those who might profit from the new. This lukewarmness partly stems from fear of their adversaries, who have the law on their side, and partly from the skepticism of men, who do not truly believe in new things unless they have personal experience in them.”

-- Niccolo Machiavelli

Agradecimientos

Todas las personas que colaboraron de alguna manera en la elaboración de este documento saben que su colaboración fue fundamental en este proceso. En especial a Natalia Jaramillo por su gran colaboración en la edición. A mis padres por su apoyo incondicional durante la maestría. A los funcionarios del área de desarrollo informático del instituto nacional de vías, la elaboración de esta investigación sin su apoyo hubiera sido imposible.

Muchas Gracias a todos.

Daniel Castro

Tabla de Contenido

Introducción	8
Capítulo 1. Estado del Arte y Revisión Bibliográfica	11
1.1 Estrategia	12
1.2 Planeación.....	14
1.3 Planeación Estratégica	15
1.4 Sistemas de Información.....	16
1.4.1 Los Sistemas de Información y el Modelo de Cadena de Valor.....	17
1.4.2 Inteligencia de Negocios.....	18
1.5 Alineamiento Estratégico.....	18
1.5.1 Modelo de Alineamiento Estratégico	18
1.5.2 Alineamiento Estratégico para Sistemas de Información	24
1.5.3 Asuntos Claves y Retos de Gerencia	27
1.6 Planeación de Sistemas de Información	28
1.7 Rol de los Sistemas de Información	32
1.8 Metodología para Sistemas Ágiles	33
1.8.1 Narrativa.....	35
1.8.2 Corriente Lógica.....	36
1.8.3 Situación Problemática.....	36
1.8.4 Definiciones Radicales	38
1.8.5 Modelando las Definiciones Radicales.....	39
1.8.6 Corriente Cultural.....	39
1.8.7 Análisis Social	40
1.8.8 Análisis Político.....	40
Capítulo 2. INVIAS.....	42
2.1 Actual Dirección.....	42
2.1.1 Planeación Gubernamental.....	43
2.1.1.1 COMPES.....	43
2.1.1.2 Colombia 2019 segundo centenario	44
2.1.1.3 Plan 2500, infraestructura para el desarrollo regional	45
2.1.2 Estrategia en INVIAS.....	45

2.1.3	Planeación en INVIAS	46
2.2	Análisis del Alineamiento Estratégico.....	47
2.2.1	Modelo de Alineamiento Estratégico	47
2.2.2	Alineamiento Estratégico de las Aplicaciones Críticas de INVIAS.....	53
2.3	Organización.....	55
2.4	Área de Desarrollo Informático	57
2.4.1	Planeación de Sistemas de Información	58
2.4.2	Rol Estratégico de los SI.....	59
2.4.3	Estado Actual en TI de INVIAS.....	59
2.4.4	Riesgos en Aplicaciones	60
2.4.5	Problemas Actuales y Fallas.....	61
2.4.6	Contratación de Sistemas de Información en INVIAS.....	62
2.4.7	Agenda de ínter conectividad	63
2.4.8	Planes Futuros.....	64
2.4.9	Percepción por niveles de TI/SI.....	64
2.5	Marco legal.....	65
Capítulo 3.	Análisis de Resultados	66
3.1.1	Área de Desarrollo Informático	67
3.1.2	Sistemas de Información.....	68
3.2	Conclusiones.....	70
Bibliografía	73
ANEXOS	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Indicador de Alineamiento Estratégico	25
Tabla 2 Junta Directiva	42
Tabla 3 Grupos Área de Desarrollo Informático	58

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 Dominio Externo de la Estrategia del Negocio	19
Diagrama 2 Dominio Externo de la Estrategia de TI.....	20
Diagrama 3 Dominio Interno	21
Diagrama 4 Relación entre Dominio Interno y Externo	22
Diagrama 5 Junta Directiva.....	43
Diagrama 6 Dominio Externo del Negocio en INVIAS	48
Diagrama 7 Dominio Externo Estrategia de TI	49
Diagrama 8 Dominio Interno	49
Diagrama 9 Organigrama de INVIAS	56

Introducción

"Dos razones para privatizar: la empresa pública no suele ser eficiente ni es buena en la actualización tecnológica."

JUAN CARLOS ECHEVERRY, Ex Director Nacional de Planeación¹

Temas como la planeación de sistemas de información o la estrategia en área de tecnologías de información, anteriormente solo eran discutidos por aquellas personas que estaban en el día a día de los sistemas en una organización, quienes planeaban como lograr vender el proyecto al gerente o a la junta de planeación, para que les asignara el presupuesto necesario para poder implantarlo y ponerlo a funcionar. Con el tiempo y el surgimiento de nuevas teorías esto ha cambiado, el interés de gerentes y directores por asuntos de tecnología ha cambiado, convirtiéndose, ahora, en una de las mayores inversiones de una organización, con el objeto de lograr una mayor competitividad.

Los sistemas de información han tomado una nueva función en la organización ya que son artífices de la estrategia, anteriormente eran vistos únicamente como articuladores de la operación, logrando optimizaciones en los procesos y reduciendo costos, posteriormente *pasaron a ser el costo de hacer negocios*, y, por último, pasaron de, hacer parte de la operación a transformar la operación en niveles estratégicos, ya que cambiaron su función y el contenido de la estrategia, para convertirse en articuladores de estrategias, lo que anteriormente era imposible de lograr, además, brindaron nuevas oportunidades de negocio que antes se pasaban por alto en la organización.

Sin embargo, aun existen organizaciones donde todas las revoluciones han pasado de lado, y han sido apenas tenidas en cuenta, tal es el caso del sector público colombiano. Al recorrer las empresas del Estado, uno encuentra funcionarios públicos de carrera con gran determinación en llevar a cabo una actualización tecnológica en su organización, tiene los conocimientos o están en el proceso de adquirirlos, tienen a su disposición presupuestos con los que la empresa privada no cuenta. Sin embargo, gran parte de esas iniciativas no cumplen exitosamente con los objetivos planteados, se descartan o se detienen en alguna del proceso.

¹ http://www.eltiempo.com/economia/2007-07-01/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR-3618947.html

Es el interés de este documento encontrar una manera de argumentar de forma suficiente e involucrar a las directivas y altos mandos de una organización en el papel fundamental que tienen los sistemas de información para la organización y para su desempeño.

INVIAS fue la empresa elegida para llevar a cabo una exploración en el tema ya, debido, entre otros factores, al conocimiento previo que se tenía de el personal institución, que hizo surgir interrogantes referentes al área informática. El nivel de actualización tecnológica de INVIAS no es alto, sin embargo, tiene un área competente que tiene preocupaciones reales en el tema y están interesados en mejorar. Tiene un alto número de sistemas de información y su negocio no es la tecnología, lo cual les plantea un reto especialmente importante.

En el presente documento se pretende analizar al Instituto Nacional de Vías (INVIAS) usando dos herramientas específicas: la primera es la metodología de sistemas ágiles, con la que se pretende levantar la información y analizar la organización, la segunda es el alineamiento estratégico para sistemas de información, con el que se puede medir a grandes rasgos el nivel de optimización y soporte a la operación.

La tesis que se plantea en el presente documento es que si bien la organización de INVIAS presenta resultados aceptables, la falta de alineamiento estratégico del área de tecnologías de información y la inadecuada comunicación entre la dirección y al área de desarrollo informático han contribuido a que la operación no esté correctamente sistematizada, a que las iniciativas del área de desarrollo informático fracasen, y a que la organización pierda tiempo en operación que no da valor agregado

Para demostrar la tesis el presente texto se divide en 5 capítulos, el primero establece la terminología usada, explica el modelo de alineamiento estratégico de Venkatraman y Henderson, y expone el indicador de alineamiento estratégico para las aplicaciones y sistemas de información de INVIAS, por último explica la metodología de sistemas ágiles. El segundo capítulo expone los planes ministeriales que rigen los planes de INVIAS, aplica el modelo y el indicador de alineamiento estratégico a INVIAS, proporciona un panorama de la organización y expone el marco legal bajo el cual se desenvuelve INVIAS. El cuarto utiliza la información analizada anteriormente, con la metodología de sistemas ágiles y las entrevistas realizadas, para dar un diagnóstico de la organización. Y el quinto capítulo

recoge las conclusiones conducentes a la formulación de una serie de recomendaciones con el objeto de mejorar la organización y los sistemas de información en su interacción con la ella.

Capítulo 1. Estado del Arte y Revisión Bibliográfica

El concepto de alineamiento estratégico tiene como eje fundamental la estrategia de la organización y la estrategia del área de tecnologías de información, es por esto que se introduce inicialmente el término, siendo alineamiento estratégico el eje central del documento.

Estrategia, al igual que planeación, son dos herramientas continuamente utilizadas, son inherentes al ser humano, y con el ánimo de dejar claro que es lo que fundamenta el alineamiento estratégico es que se hace una explicación de cada uno de estos temas. Adicionalmente en la aplicación de la teoría que es expuesta a lo largo del capítulo, y aplicada en el siguiente, el tema de planeación tiene especial importancia, ya que las entidades gubernamentales son muy buenas en la elaboración de planes, pero presentan falencias identificando su propia estrategia, aún cuando no lo logran esta está ahí presente.

INVIAS es el caso típico gubernamental donde el personal que diseña y formula están en una entidad y los ejecutores en otra, más específicamente donde existen varios planes gubernamentales que son definidos por entidades superiores como el ministerio de transporte y congreso, y la ejecución de estos esta a cargo de INVIAS e INCO.

El modelo de alineamiento estratégico para la organización presentado en este capítulo utiliza la estrategia del negocio y la estrategia del área de tecnologías de información para extraer información relevante sobre el alineamiento estratégico, luego usa la información de la organización y la organización del área de tecnologías de información para continuar extrayendo información relevante del alineamiento estratégico del área de tecnologías de información. El modelo de alineamiento estratégico de sistemas de información utiliza la medición de la operación más la definición de alineamiento estratégico de Ciborra para elaborar un indicador de alineamiento estratégico que es sencillo de leer y entender. Todo esto para que en el siguiente capítulo pueda ser aplicado en su totalidad a INVIAS.

Va más allá del enfoque del presente trabajo evaluar el alineamiento estratégico de los sistemas de inteligencia de negocios, ya que, como se mencionó anteriormente, los sistemas de inteligencia de negocios son analizados aparte y no son considerados entre el presente trabajo por diversas razones. Primero para tener una correcta implementación de

sistemas para la inteligencia de negocios, la madurez de los sistemas de información y si integración debe ser máxima, un sistema de inteligencia de negocios eficaz es sólo posible cuando la información esta totalmente integrada y centralizada en una bodega de datos, y la arquitectura de información esta en niveles de integración sin precedentes. En pocas palabras, cuando el alineamiento estratégico de los sistemas de información y la estrategia ya fue alcanzada.

1.1 Estrategia

Según Oliver R. W., [1] la definición de estrategia ha evolucionado a lo largo de la historia, de acuerdo al uso que se le ha dado a la noción. Hasta el siglo XVII, la estrategia era utilizada en la guerra, y era definida como *“el uso de la guerra para llegar al final exitoso de la misma. Tiene que ver con la ejecución de planes y maniobras y movimientos de batalla, la disposición de fuerzas y el engaño al enemigo.”*

Durante la Revolución Industrial, se entendió la estrategia como máquina que: *“estipula(ba) que conjunto de técnicas y procedimientos permiten determinar en qué medida se deben cambiar los bienes para hacer negocios.”*

Posteriormente, en el periodo de las corporaciones, la estrategia como red buscaba *“entender la estructura de una industria y sus dinámicas, determinar la posición en dicha industria, y tomar acción ya sea para cambiar la posición de la organización en la industria o cambiar la estructura de la industria para mejorar los resultados de la organización.”* Hasta llegar a la estrategia como biología, concepto que será extendido más adelante.

Diversos autores han definido la noción de estrategia de diferentes maneras, verbi gratias; Según USAID – Cassals & Associates Inc. en el Modelo de Control Interno para Entidades del Estado[4]; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la estrategia es el *“esquema específico de la utilización de los recursos con miras a alcanzar objetivos de largo plazo”*. Goodstein[5] afirma que la estrategia es:

“un patrón de decisiones coherente(...) explícito y proactivo(...) constituye el medio para establecer el propósito de una organización en termino de sus objetivos a largo plazo(...) definición del dominio competitivo de la compañía(...) una respuesta a las fortalezas y debilidades internas(...) y a las oportunidades y amenazas externas(...) una forma de definir la contribución económica y no económica a sus grupos de interés”.

Por otro lado, al hablar de estrategia, Porter hace una aproximación a ella como el medio de “ *crear un verdadero valor económico, mediante el correcto posicionamiento de la compañía en relación a sus competidores*” [7]; cambiando la posición de la misma en relación a la competencia para sacar el máximo provecho del valor económico creado, la *estrategia hace referencia a ser diferente, a escoger deliberadamente actividades diferentes para entregar una mezcla única de valor*[7]. Esto se puede describir en términos de los clientes, lo que a su vez determina el mercado del producto o servicio por lo que Porter definió estrategia como una posición.

De acuerdo a las definiciones anteriores, la noción de estrategia es difusa lo que permite un amplio espectro de interpretación, dadas las amplias definiciones provistas. Sin embargo, Mitzberg plantea, de forma crítica, que la estrategia [2] no es un plan o su equivalente., no es un conjunto de objetivos, no es medible ni cuantificable, o por lo menos no directamente. De ser esta afirmación incorrecta, planeación y estrategia serían sinónimos, por lo que, este autor afirma que estrategia es un patrón, una posición, o una perspectiva, de acuerdo con la definición inicial de Porter, y, al igual que Hayes et al[16] afirma que la estrategia es un “patrón de decisiones” y no es lo que está expresado en los reportes y resultados de la compañía.

Hayes et al[16] también expresa la necesidad de diferenciar tres niveles de estrategia, en primera instancia y como nivel más alto se encuentra la estrategia corporativa, que está perfectamente enmarcada en la definición de estrategia como red, como segundo nivel se tiene la estrategia para las unidades de negocio, áreas, o departamentos, y, en el tercer nivel se encuentran las estrategias funcionales y de soporte, estas son estrategias en las cuales se ven alineadas, integradas y coordinadas los otros dos niveles anteriores.

Para analizar los problemas operativos que ha presentado INVIAS en el área de sistemas, a partir de las metodologías de sistemas ágiles, indicador de alineamientos estratégicos de sistemas de información y del modelo de alineamiento estratégico de Venkatramn y Henderson, se utilizará la definición de Rowel [1] que plantea que la estrategia es de manera general “*el proceso de entender la industria (su ecología) y la posición de la organización en esa industria (su genética). Además involucra si la firma puede cambiar su estructura o la estructura de la industria (vía caminos revolucionarios o*

evolutivos)”. De acuerdo con las afirmaciones de Mitzberg, ajustándose a al uso moderno dentro de las organizaciones.

1.2 Planeación

Antes de definir este concepto es necesario revisar algunos aspectos que erróneamente se confunden con él. Planeación no es tomar decisiones futuras, pronosticar ventas de un producto, programar el futuro, sustituir la intuición o el criterio de los directores[6]. Planeación tampoco es pronosticar, aplicar técnicas cuantitativas para planear el negocio, eliminar el riesgo. (Goodstein)[5].

Según USAID – Cassals & Associates Inc [4] un plan es un *programa de las cosas que se van a hacer, y de cómo hacerlas*.

Estas definiciones cubren tres ejes fundamentales: actividades, tiempo y de alguna manera la medición de su éxito. En ambos casos el tiempo es uno de los componentes de la definición donde se presenta como actor principal y decisivo, las actividades son el instrumento que es ejecutado a lo largo del tiempo, estableciendo una medida de éxito, ya que las tareas ejecutadas vislumbran un avance hacia el objetivo que propuso la planeación, esto sin embargo, según Mitzberg es errado, ya que la formulación de los objetivos y los planes deben ser actividades separadas[2].

Dadas las limitaciones en el alcance de las definiciones anteriores se analizarán otros autores. Goodstain[5] define planeación como definir objetivos y escoger los el medio más apropiado para el logro de los mismo antes de emprender la acción. Para Steiner *la planeación trata con el futuro de las decisiones actuales (...) un proceso una filosofía y un conjunto de planes interrelacionados*. Mitzberg la define como el proceso mediante el cual la organización o los altos mandos de ésta generan su plan de acción que será ejecutado a lo largo del tiempo; el tiempo es un elemento fundamental del plan que además ayuda a definir su vigencia.

Estas definiciones tienen un inconveniente, no tiene límites. ¿Qué actividad de una organización, sin importar que tan a corto plazo sea no tiene en cuenta el futuro, o como realizar la acción?

Es por esto que no solo se debe limitar el alcance de las decisiones sino integrarlas con las que se tomaron en el pasado y se tomarán en el futuro. Con esto se llega a la

siguiente definición, propuesta por Mitzberg: “*Planeación es un proceso formalizado para producir un resultado articulado, en la forma de un sistema integrado de decisiones*” [2].

La planeación es el resultado de la formulación de la estrategia, que por lo general (idealmente) debe ser plasmada en documento físico, que de nuevo idealmente debe ser de conocimiento público para la organización[2]. Este plan es un conjunto de lineamientos que pueden cambiar de acuerdo a las circunstancias propias del entorno, de la industria y de la empresa misma, no son lineamientos infranqueables e inamovibles, de los cuales no puede salirse la organización; solo en pocos casos el plan es cumplido a cabalidad, ya que éste puede cambiar de acuerdo al escenario que se presente en la realidad.

1.3 Planeación Estratégica

Según Goodstein es el proceso por el cual los miembros guías de una organización proveen su futuro desarrollado los procesos y operación necesarios para alcanzarlo[5].

Sin embargo, ¿en qué se diferencia la planeación de la planeación estratégica? Aparentemente en el plazo de la planeación, pero dejando a un lado el hecho que el adjetivo estratégico aparentemente no tiene ninguna función.

La planeación tiene el gran inconveniente de fundamentarse en métodos de predicción para ver el futuro, y la evidencia apunta a que estos no pueden predecir cambios y discontinuidades en el ambiente[2], por esto mismo la planeación solo puede proyectar las tendencias actuales del presente, esto se hace extrayendo lo que se cree son tendencias futuras proyectándolas al presente.

La planeación le da a la organización estabilidad y continuidad, garantizando la correcta operación de la misma cuando hay cambios en el ambiente que alteran su comportamiento, de esta forma el plan proporciona a los empleados estabilidad que de otra manera perderían.

La estrategia por otro lado le permite a la organización romper con el momentum que tiene el plan y permite cambios en el mismo. Sin embargo se puede argumentar que son fuerzas opositoras y ya que todas las organizaciones planean y no todas tienen estrategia, entonces las organizaciones tienden a seguir planea mas que a seguir estrategias.

Mitzberg argumenta que existen periodos de formulación de estrategia, durante los cuales la organización tiene un tiempo de deriva durante el cual no tiene una estrategia definida[2].

Dependiendo de como la organización planea los planes a largo plazo tiene el problema que son construidos en un nivel muy abajo en la escala jerárquica de la organización ya que es allí donde se encuentra la información necesaria para esto, y una vez llega a los niveles mas altos no se puede cambiar el plan ya que no se tiene conocimiento sobre la información necesaria para tomar decisiones. Sin embargo los sistemas de información tienen como principal razón cambiar esto. Aunque usualmente los planes son creados por los gerentes o similares, por lo cual el plan es creado en lo mas alto de la organización y por le contrario los planes son idealistas y alejados de la realidad, de nuevo los sistemas de información tiene como función proveer información específica para la correcta toma de las decisiones en el plan.

Para efectos del presente trabajo el término “planeación estratégica” debe ser entendido como planeación en cualquiera de sus niveles, el adjetivo estratégico puede ser suprimido.

1.4 Sistemas de Información

Los sistemas de información estratégicos están enfocados al uso de sistemas de información y tecnologías de información en el manejo estratégico de los procesos de la organización. Esencialmente el propósito de los SIE es ayudar a la organización hacer las cosas mejor (soportar operación), y se define que un sistema de información es estratégico cuando este esta alineado con los objetivos de la organización y sus estrategias, y este tiene un impacto sobre los resultados de la organización.

Existen dos maneras de usar los sistemas de información que son vistos por la organización primariamente como herramientas de apoyo operacional, y secundariamente como un servicio a la gerencia. La distribución de los SI en la organización tiene gran importancia en la visión que tiene este en el negocio, así como su equilibrio con los sistemas de gestión.

Entendemos por sistema de información a un sistema encargado de coordinar los flujos y registros de información necesarios para llevar a cabo las funciones de una empresa determinada de acuerdo con su planeación o estrategia de negocio.

Más Formalmente:

Se entiende sistema de información a: El conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurados de acuerdo con las necesidades de una empresa,

recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección necesarias para desempeñar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia[8].

1.4.1 Los Sistemas de Información y el Modelo de Cadena de Valor

La mayoría de las organizaciones han realizado estudios para determinar cual es la “cadena de valor”[7] de su organización, en este estudio se diferencian dos tipos de actividades: Las actividades de soporte, que cumplen una función de apoyo a las actividades de línea de la organización, normalmente son indispensables para la correcta comunicación y cohesión de las actividades de línea. Las actividades de soporte también son de carácter estratégico, pero esto no es evidente, ya que usualmente son vistas como productoras de costos y no de beneficios, sin embargo el valor que aportan a los productos y servicios es indirecto y no debe ser despreciado.

Las actividades de línea son las actividades primarias de la organización es donde se le añade el valor agregado al producto o servicio que ofrece la organización, es por esto que normalmente tiene gran atención por parte de la gerencia y es donde la estrategia de la organización es haciéndola operación.

Todas las actividades de la cadena de valor, ya sean básicas o de soporte necesitan y generan información al sistema de información, sin embargo es debatible cuando esta información es necesaria para otros procesos de la cadena de valor, así mismo el sistema de información recopila la información generada por las distintas actividades, esta información es necesaria para el funcionamiento de otras actividades. La necesidad de integración de la información es uno de las mediciones que se hacen por medio del alineamiento estratégico, el nivel de integración de la información esta definido en la madurez de la arquitectura informática que posee la organización[18].

En una arquitectura madura los propios sistemas de información distribuyen la información a cada actividad que la requiera llevando acabo la integración de la información, y recopila la información que es generada por ésta para ser usada en otras áreas de la organización. Desde esta perspectiva el sistema de información juega un papel de coordinador de la información y administrador del flujo de la misma, todo esto se debería hacer en todos los niveles de la cadena de valor.

1.4.2 Inteligencia de Negocios

La recolección y análisis de datos en la organización y su distribución en la misma para la efectiva toma de decisiones es el objetivo primordial de los sistemas de inteligencia de negocios. Como un proceso en la cadena de valor, la inteligencia de negocios se puede trazar desde la captura de los datos, su almacenamiento, su análisis y sus resultados, en cualquiera de estos eventos se pueden introducir errores en la información, así como pasar por alto señales que pueden tener mucha relevancia en el futuro estratégico[2].

De esta manera, los sistemas de información que proveen inteligencia de negocios se pueden catalogar como estratégicos, ya que cumplen con la definición prevista para un sistema de información estratégico. Así, los sistemas de inteligencia de negocios son de relevancia estratégica para la organización y como tal deben ser evaluados en la misma, y hacen parte del ecosistema de sistemas de información que están o deberían estar interconectados (altamente integrados) entre si, así como con los sistemas de gestión de la organización.

1.5 Alineamiento Estratégico

Para el alineamiento estratégico, se explica el modelo de alineamiento estratégico para el área de tecnologías de información en la organización, y el indicador de alineamiento estratégico para los sistemas de información. Esto se hace de manera separada ya que cada uno de los modelos aprovecha aspectos diferentes de cada uno de los componentes que se propone analizar en este documento.

1.5.1 Modelo de Alineamiento Estratégico

Frente a la pregunta ¿Por qué buscar alineamiento estratégico en los sistemas de información?, cabe responder que no existe una sistema de información sin importar que tan tecnológico o avanzado sea que pueda mantener una ventaja competitiva, la ventaja se obtiene por medio de las capacidades de una organización para explotar funcionalidad de los sistemas de información de manera continua[11]. El alineamiento estratégico pretende tener sistemas altamente funcionales, integrados, escalables y tolerantes a fallas en una organización que saque provecho de ellos[10].

El modelo de alineamiento estratégico presentado por Venkatremam y Henderson [9] utiliza dos relaciones para construir el modelo, La primera, es la relación entre la estrategia

del negocio y la estrategia de tecnologías de información. La segunda es el *ajuste estratégico*, esta relación se explica en términos del dominio interno y el dominio externo.

Cada dominio² contiene una serie de atributos para cada estrategia (del negocio y de tecnologías de información), estos dominios se interrelacionan entre si, Para cada estrategia se introducen los atributos que componen cada dominio y se hace una explicación de a que se atribuye.

A continuación se presenta el dominio externo de la estrategia del negocio (ver Diagrama 1), dicho dominio esta enmarcado por tres atributos, alcance del negocio, competencias diferenciadoras y gobierno del negocio.



Diagrama 1 Dominio Externo de la Estrategia del Negocio

El dominio externo para la estrategia de tecnologías de información (ver Diagrama 2) esta compuesto por tres atributos que están directamente relacionados con los tres atributos de la estrategia del negocio.

²El dominio externo es el ambiente laboral y el mercado donde la organización se desempeña, esta compuesta por decisiones y atributos de la estrategia, decisiones de hacer o comparar, Alianzas. El dominio interno esta relacionada con decisiones que competen en la organización, su diseño y estructura, los procesos del negocio, las habilidades de los integrantes de la organización para obtener las competencias organizacionales necesarias.



Diagrama 2 Dominio Externo de la Estrategia de TI

El alcance de las tecnologías de información que la organización tiene, que soportan las estrategias de la organización en el mercado real, esto también define, en parte, las nuevas estrategias que la organización puede crear. Las competencias sistémicas hacen referencia a los atributos que tienen las estrategias de tecnologías de información que hacen posibles las estrategias del negocio, se hace referencia a las competencias distintivas y a que las competencias sistémicas son un subconjunto de estas y, a su vez, las complementan y a que son estas competencias las que dan lugar a posibles estrategias competitivas derivadas de los sistemas de información.

El gobierno de tecnologías³ hace referencia a la selección de los medios para lograr los fines en tecnologías de información, esto es análogo al gobierno del negocio donde se debe elegir entre hacer o comprar estrategias de negocio.

De igual manera, como se presentó anteriormente, los dominios internos (ver Diagrama 3) están compuestos por tres atributos que están interrelacionados sin embargo no se interrelacionan en las estrategias de la organización sino en organización e infraestructura.

³ Debido a la experiencia limitada y la complejidad de temas tecnológicos, la junta directiva o la gerencia delegan las decisiones a los profesionales de las áreas de tecnología. El gobierno de tecnología implica un sistema en el cual todos los interesados, incluyendo a la junta directiva, los usuarios y otras áreas interesadas, están incluidos en el proceso de toma de decisiones..

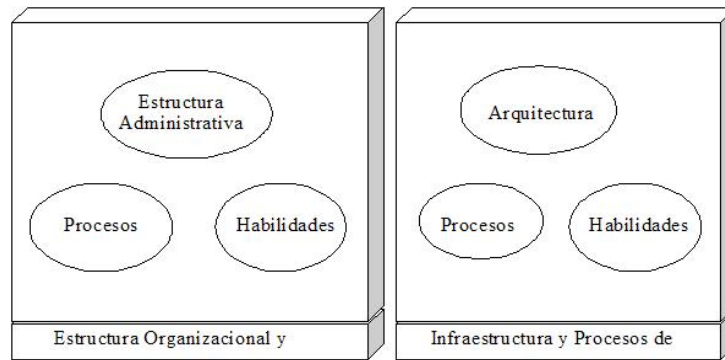


Diagrama 3 Dominio Interno

Desde el punto de vista de tecnologías de información, la arquitectura es definida por las aplicaciones, las configuraciones, las comunicaciones y la arquitectura de datos; en el ámbito de las organizaciones corresponde a la estructura administrativa, donde se tiene una jerarquía y unos roles específicos para los funcionarios.

El componente de procesos corresponde a las elecciones de actividades de trabajo que llevan a cabo tareas específicas de tecnologías de información, como los son desarrollo, mantenimiento y control de los sistemas de información; esto es similar a los procesos de línea del negocio que llevan a cabo el trabajo por el cual la organización existe. Por último, las habilidades son las elecciones en individuos que tienen los conocimientos necesarios para llevar a cabo los procesos del área de tecnologías, esto, a su vez, se aplica para los individuos que componen la organización.

La necesidad de integrar los dominios de tecnologías de información y del negocio se basa en que las decisiones de tecnologías de información impactan las decisiones del negocio, lo opuesto también sucede. Esta integración no se debe limitar solamente en la integración de arquitectura de tecnologías de información y procesos con la estructura organizacional y los procesos de la organización en respuesta a las estrategias del negocio.

Existen dos dimensiones en la integración, la dimensión externa y la dimensión interna (ver Diagrama 4). En la dimensión externa está la *integración estratégica* de los dos dominios, donde las competencias de tecnologías de información le dan forma y soportan las estrategias del negocio. La segunda dimensión de integración es la *integración operativa* donde los procesos de tecnologías de información se integran con los procesos del negocio para lograr mejores resultados, además la infraestructura administrativa es mejorada por la infraestructura de tecnología, no se debe olvidar las habilidades que deben compartir ambos dominios.

Ya presentados los conceptos de alineamiento estratégico se debe buscar como alinear cada uno de los dominios con sus respectivos componentes, para lo cual se presentan cuatro perspectivas.

Perspectiva uno: Ejecución de estrategia. Esta es la perspectiva clásica y más común en las organizaciones. Es por ello que existen varias herramientas de análisis para ésta, tales como los Factores Críticos de Éxito, Planeación de Sistemas del negocio, y diseño de la organización. Existen dos roles fundamentales en esta perspectiva: aquel que formula la estrategia que pertenece al nivel más alto de la gerencia, y el rol de aquel que implementa la estrategia, que pertenece al departamento de tecnologías de información. La evaluación de esta perspectiva se lleva a cabo por medidas económicas y por centros de costo.

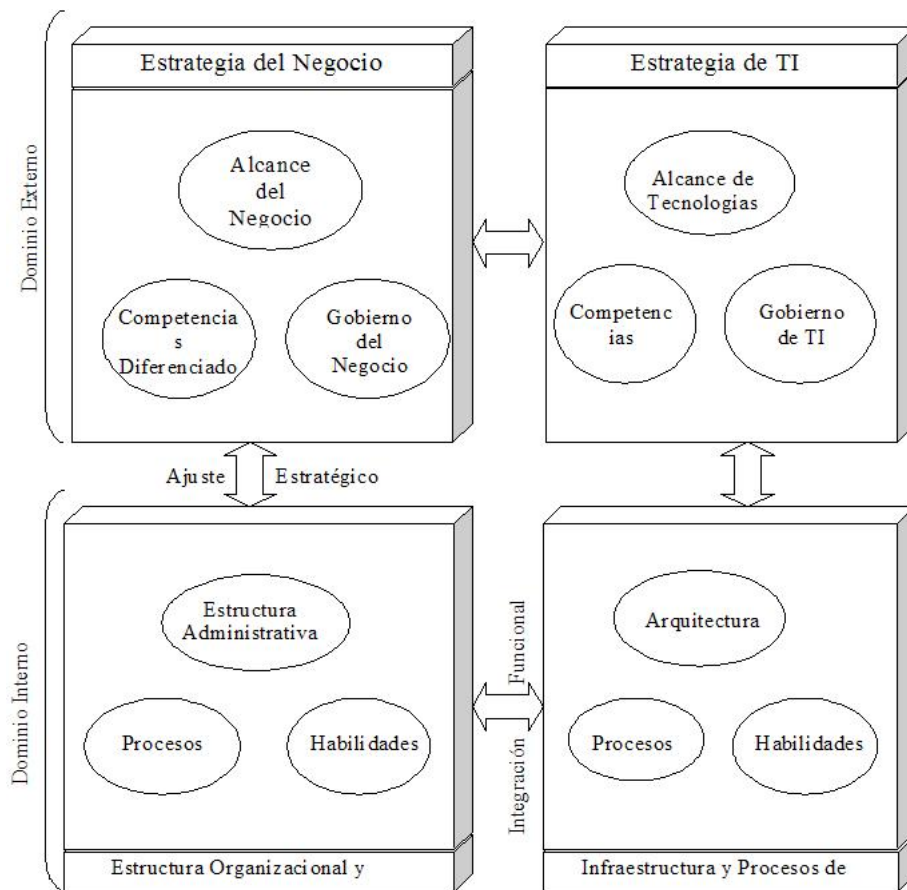


Diagrama 4 Relación entre Dominio Interno y Externo

Perspectiva dos: transformación tecnológica. Esta perspectiva involucra la evaluación de implementar la estrategia corporativa elegida a través de la estrategia de tecnologías de información adecuada y la articulación de los requerimientos de infraestructura para sistemas de información y sus procesos. En contraste con la lógica de

ejecución, esta perspectiva no es limitada por el diseño de la organización, por el contrario trata de identificar las mejores capacidades de tecnologías de información a través del cuidadoso posicionamiento en el mercado de tecnologías de información eligiendo las mejores tecnologías del mercado y las mas relevantes para hallar las mejores soluciones, así como identificando la correcta infraestructura para los sistemas de información.

El rol de gerencia en esta perspectiva es proporcionar visión tecnológica que permita el mejor soporte para la estrategia corporativa. El rol de tecnologías de información es el de arquitecto tecnológico, que de manera diligente desarrolla e implementa la infraestructura necesaria para cumplir la visión de tecnologías de información. Para evaluar esta perspectiva se utiliza la comparación contra los competidores para ubicar la compañía en el mercado tecnológico.

Las perspectivas tres y cuatro surgen cuando la dirección de la organización usa las tecnologías de información para mejorar o crear nuevas estrategias de negocio, con sus consecuentes impactos organizacionales.

La perspectiva tres hace referencia al potencial competitivo. Esta perspectiva trata de explotar las capacidades emergentes de tecnologías de información para impactar nuevos productos o servicios, influenciar atributos claves de la estrategia y sus competencias distintivas, y encontrar nuevas formas de relacionarse. Permite la adopción de la estrategia de negocio por medio de capacidades emergentes de TI, esta perspectiva busca identificar el mejor conjunto de opciones estratégicas para la estrategia del negocio y el correspondiente conjunto de opciones para la estructura organizacional y sus procesos.

En esta perspectiva el rol de gerencia para hacer esta perspectiva exitosa es de visionario del negocio, aquel que articula como las competencias emergentes de tecnologías de información y sus funcionalidades así como patrones de gobierno en el mercado de tecnologías de información impactarían a la estrategia de la organización. El rol del administrador de los sistemas de información es más de catalizador, ya que ayuda a identificar e interpretar tendencias en el ambiente de tecnologías de información para asistir a la gerencia en entender las potenciales oportunidades o amenazas desde la perspectiva de tecnologías de información. Esta perspectiva se avalúa de acuerdo a como se comportan los productos o servicios de la organización en el mercado.

La perspectiva cuatro se refiere al Nivel de Servicio. Esta perspectiva se enfoca en como construir un área tecnologías de información de alto nivel de servicio, lo que requiere un entendimiento de las dimensiones externas de la estrategia de tecnologías de información y su correspondiente diseño interno de la infraestructura de sistemas de información y sus procesos.

El ajuste estratégico crea la capacidad para cumplir las necesidades de los clientes de los sistemas de información. El rol de la estrategia del negocio es indirecta y es vista para proveer la dirección y para estimular la demanda de los clientes. La organización de los sistemas de información debe desplegar recursos y ser comedido al crecimiento y las cambiantes demandas del usuario final.

Para evaluar esta perspectiva es necesario ver al usuario final, para esto deben ser usadas encuestas a nivel de usuario final para medir sus necesidades, medir niveles de servicio en la contratación de terceros, y planear la arquitectura. El rol de gerencia para hacer esta perspectiva exitosa es asignar la prioridad a los proyectos de tecnologías de información, aquel que sabe como ubicar los escasos recursos en la organización como en el mercado de tecnologías de información (en términos de alianzas, licencias...). El rol de administrador de los sistemas de información es el de líder ejecutivo, con la tarea específica de hacer que el servicio interno sea exitoso entre los lineamientos de gerencia. Para evaluar esta perspectiva se usa la satisfacción del cliente.

1.5.2 Alineamiento Estratégico para Sistemas de Información

El Alineamiento Estratégico de un Sistema de Información se define primero como su soporte a la operación del negocio, y que tan acorde esta con el cumplimiento de los objetivos operativos de la operación:

Nivel Alineamiento	Estado
Apalancamiento (Bueno)	Ofrece nuevas oportunidades al negocio, y la operación esta totalmente cubierta por SI.

Apoyo (Neutro)	Da apoyo a la operación, satisfaciendo la necesidad de su existencia
Falta apoyo (Malo)	Tiene falencias en el apoyo completo de la operación

Tabla 1 Indicador de Alineamiento Estratégico

Antes de llegar a nivel de cien por ciento en soporte de la operación se tienen niveles inferiores, que están directamente relacionados no solo con el porcentaje de soporte que se puede soportar con tecnología si no también el nivel de integración que existe entre las diferentes soluciones. Esto añade otra dimensión al alineamiento estratégico.

A continuación se introducen tres conceptos que condicionan el indicador anterior, estos son el *cuidado*, *ambigüedad*, y *fragilidad*. Cada uno de los conceptos responde a un aspecto organizacional diferente asociado a los sistemas de información.

Para los sistemas de información se puede ver como un puente este tiene dos costas, cada una de las cuales corresponde a administración estratégica y tecnologías de información, la administración estratégica corresponde al vínculo con la organización y como el sistema de información mejora el desempeño de la organización.

Usando la definición de alineamiento estratégico de Ciborra, en la que los objetivos trazados mediante la estrategia son adoptados en el interior de los sistemas de información, se evidencia tradicionalmente que esto sucede primero en la operación de la organización y posteriormente en la mejora de sus procesos, hasta llegar a permitir la búsqueda de nuevas oportunidades. Esto está relacionado con la madurez de la organización para la planeación de sistemas de información.

Para analizar como el área de tecnologías de información puede alinear correctamente los sistemas de información en la organización se introduce el concepto denominado por Ciborra como *cuidado*. La fuerza que mueve el alineamiento en la organización es la cantidad de *cuidado* por parte de los diseñadores e implementadores de los sistemas, de igual manera este cuidado se transmite desde el área de sistemas de información a los usuarios de las aplicaciones y ellos, a su vez, expresan este cuidado en el uso de la misma.

Aunque el cuidado que imparte el área de tecnologías de información evaluado constantemente debido a que “mientras los sistemas están en uso, su practicidad está a prueba, su amabilidad es evaluada, su ajuste al flujo de trabajo es monitoreado, sus límites son explorados.”[9], se debe tener precaución ya que aplicaciones diseñadas con un fin puede ser malinterpretadas por lo usuarios, por ejemplo aplicaciones que buscan transparencia y compartir el conocimiento pueden, por el contrario, aumentar los miedos en los usuarios y hacerlos parte de en una prisión de control centralizado[11]. Esta ultima afirmación hace alusión no solo a la forma con la cual los usuarios reciben el *cuidado* desde el área de tecnologías de información, sino también como le reciben y como lo interpretan.

Por otra parte, durante la operación, la administración e implementación de los sistemas de información por parte de la dirección de tecnologías de información tiene más preocupaciones que las anteriormente presentadas. Tiene problemas en el cambio de liderazgo, lo que genera el fenómeno de *deriva tecnológica* que se define por resultados imprevistos, cambios que requieren la reinención del sistema inicial, y que afectan directamente el *cuidado*.

Este fenómeno se inicia en el área de tecnologías de la información, pero termina en el usuario final cuando éste, por uno u otro motivo, no acepta el sistema de información que fue creado para ayudarlo en la ejecución de sus funciones, o más aun en mejorar el desempeño de la organización.

Los nuevos proyectos iniciados por el área de tecnología de la información pueden ser catalogados como *frágiles* y *ambiguos*. La fragilidad se deriva de la ambigua presencia de sustitutos para la automatización del flujo de trabajo, usualmente herramientas que son mejor entendidas para realizar la misma tarea, por ejemplo cual es el objetivo de implementar una base de datos de cliente y un CRM si todo esto puede ser administrado por el mismo usuario usando una hoja de cálculo.

Así mismo se presenta que algunas veces, nuevas aplicaciones, comparadas a las aplicaciones ya existentes parecen incongruentes, un obstáculo en el flujo de trabajo, aun así, cuando la gerencia quería obtener otro beneficio diferente de la aplicación, esto se debe a la familiaridad que tenia el usuario con el sistema anterior, pero es una falta de visión de la organización ya que no percibe que todo cambio trae traumatismos al corto plazo, pero puede traer grandes ganancias al mediano y largo plazo. Si los sistemas no fueran

ambiguos, únicamente con la presentación del proyecto a una sola voz produciría efectos e impactos, la capacitación y entrenamiento en el sería innecesarios, el recibimiento en la organización sería simplemente adaptación y alineamiento, lo cual es el escenario ideal pero rara vez es real.

“Lo anterior es precisamente el mundo que muestran las metodologías estructuradas de sistemas de información: sistemas son objetos, conocimiento son datos, trabajo son procesos de negocio, y las personas son entes que toman decisiones sin emociones que tiene que alinear sus preferencias y ajustarse a los cambios que fueron planeados para ellos. El alineamiento presupone aceptación y recibimiento. Detrás de la idea tecnocrática de alineamiento, el fenómeno nos enfrenta a uno de los artes más antiguos de la humanidad: recibir a un extraño.”[11].

Los términos anteriores tienen el inconveniente de no ser medibles y estar asociados en el dominio interno y externo a las habilidades de los funcionarios de la organización, es imposible incluir en un proceso formal de negocio una actividad llamada *cuidado*, donde se le indica al usuario que debe ser cuidadoso a la hora de usar un sistema o de levantar un requerimiento, el cuidado está implícito idealmente en las actividades de los miembros de la organización. Aun así este tipo de cualidades solo pueden ser introducidas en por un líder carismático quien inspira estas cualidades en la masa de individuos, es posible que algunos lo tengan pero solo frutos solo se obtiene cuando toda la organización como conjunto tiene estos atributos en mente.

1.5.3 Asuntos Claves y Retos de Gerencia

El modelo de alineamiento estratégico busca la mejor manera de enlazar la estrategia del negocio con la estrategia de tecnologías de información. Pero la definición de alineamiento estratégico difiere de la de enlace en 4 características:

Primero, El modelo hace un llamado al cambio en el foco de la función de SI desde una orientación interna hacia una de acoplamiento estratégico en el dominio de tecnologías de información, por ejemplo reconocer del mercado externo de tecnologías de información, en términos del enfoque de tecnologías, los niveles deseados de competencias, tipo de gobierno para tecnologías de información. Este cambio es importante si se considera que tecnologías de información tienen el potencial de cambiar las competencias y acciones del negocio en el mercado.

Segundo, los objetivos tradicionales para las funciones de los sistemas de información están transformándose hacia el aseguramiento de que las actividades de sistemas de información estén conectadas con los requerimientos del negocio, las estrategias y planes futuros se encargan de la selección del alineamiento apropiado que mejor se adapta a las condiciones de los objetivos del negocio y la organización. Esto requiere que la gerencia tenga una visión más amplia del rol y enfoque que tiene tecnologías de información en la organización.

Tercero, el modelo y las alternativas de alineamiento resaltan la diversidad de roles que pueden tener los ejecutivos, directores y gerentes. Sin embargo, el alineamiento requiere de roles de visionario en las mismas posiciones ya mencionadas. Para los administradores de los sistemas de información los roles van desde los tradicionales hasta liderazgos, arquitectos de tecnología y ejecutores del cambio (catalizador), pero todos estos son críticos y necesarios para el ajuste del alineamiento estratégico.

Una posible causa para la no satisfacción en el nivel de integración entre el negocio y los dominios de tecnologías de información y posiblemente la ausencia de valor derivado de inversiones de tecnologías de información está en la falta de elecciones estratégicas que el área de tecnologías de información poseen, estas unen la estrategia del negocio con la estrategia de tecnologías de información, y solamente canales de comunicación veraces y familiares para ambas partes permiten que la estrategia del área de sistemas de información sea formulada en función a la estrategia del negocio y a su vez la estrategia del área de sistemas de información pueda ser correctamente implementada, es importante anotar que las posibles opciones de estrategias del área de tecnologías de información, son limitadas por la estrategia del negocio y por la receptividad de la dirección de la organización a la estrategia del área de tecnologías de información.

1.6 Planeación de Sistemas de Información

La planeación de sistemas de información tiene como tarea coordinar las actividades y el gasto de tecnologías de la información en la organización. Tiene como objetivos fundamentales alinear las inversiones de tecnologías de la información con los objetivos del negocio, explotar las ventajas competitivas de tecnologías de información, direccionar efectivamente y eficientemente los recursos de tecnologías de la información, desarrollar políticas y arquitecturas de tecnología.

De acuerdo con un estudio presentado por Michael J. Earl., existen cinco aproximaciones a la planeación de sistemas de información[15]:

- Negocio
- Método
- Administrativo
- Tecnológico
- Organizacional

Cada una de estas aproximaciones tiene sus ventajas y desventajas, debe entenderse que cada una no es una método como tal, ni una técnica específica, y no se puede identificar por un único evento o procedimiento.

La aproximación de negocio es bastante común, esta aproximación estipula que la planeación de los sistemas de información es un reflejo de la planeación y de las estrategias del negocio, identificando en que áreas específicas pueden los sistemas de información ayudar a los planes trazados por la gerencia. Los usuarios y los mandos medios no tienen mucha decisión sobre los planes de los sistemas de información, el énfasis que la respuesta de gerencia por parte del área de tecnologías de información hace que cualquier otra respuesta en la organización sea irrelevante. Existen ventajas para esta aproximación y a que los sistemas de información adquieren protagonismo y se convierten en recursos estratégicos, y si en la organización los planes y estrategias fueron claramente definidos entonces el área de tecnologías de información puede elaborar un plan que este alineado con el plan inicial de la organización.

La aproximación hacia el método, es el siguiente paso en la escala evolutiva que tiene la aproximación de negocio. Esta se deriva de la inexistencia de canales formales o la directa intervención de terceros (consultores) que reflejen las verdaderas necesidades del área hacia la organización. La estrategia del negocio no tiene una relevancia tan alta en esta aproximación, ya que el vínculo formal superpone a la estrategia, sin embargo el canal formal rara vez es un remedio para esto ya que la política involucrada con el apoyo al plan de sistemas de información es promovido por el área de sistemas de información este rara vez logra el apoyo de toda la organización. La organización y el área de tecnologías de información se embarcan en la búsqueda de un método, aunque no cualquier método es suficiente, simplemente uno mejor que el anterior método adoptado.

Los usuarios de este método entran siempre con el estigma de haber sido excluidos de las decisiones y sentirán que el único fin del método adoptado es el desarrollo de la estrategia del negocio por parte de otras áreas. Esto hace que exista una predisposición hacia las recomendaciones que arroja el método, en últimas haciendo que cualquier iniciativa carezca de credibilidad y nunca sea implementada con éxito, los ejercicios y experiencias tienden a ser olvidados.

La aproximación administrativa, tiene como énfasis la planeación de recursos. Típicamente bajo esta aproximación los desarrollos de propuestas de sistemas de información son radicados por unidades de negocio o departamentos a un comité que se encarga de evaluar la viabilidad de los proyectos, sus consecuencias y la adjudicación de recursos, esta evaluación se hace en términos de costos y beneficios. Así como la metodología de presupuesto de capital tiene los mismos inconvenientes que esta aproximación, la información sobre los proyectos la tienen los promotores de las iniciativas que se encuentran abajo en la jerarquía de la organización, sin embargo la necesidad de la información se encuentra más arriba en el comité de evaluación. El comité de evaluación de propuestas también tiene el problema de tener que evaluar todos los proyectos de la organización, esto deja poco margen al tiempo y al compromiso para llevar a cabo su tarea, al fin y al cabo están en una posición de desinformación ya que tiene solo información superficial de cada proyecto[2].

Así mismo, las ideas más novedosas y radicales tienden a ser desestimadas por los comités calificándolas de arriesgadas, aplicaciones transversales de la organización desde la vista global de la organización permanecen en un segundo plano, enfocándose más en soluciones muy puntuales. Adicionalmente los comités pueden llegar a puntos en los cuales los recursos son repartidos de manera no equitativa, o de forma equivocada, dejando proyectos que no son políticamente bien vistos al tener problemas de presupuesto de falta de recursos o no ser aprobados del todo. Sin embargo, también aplican las ventajas de la aproximación como son que toda la organización está al tanto de las propuestas; áreas o departamentos que normalmente no están involucrados pueden entregar propuestas y pueden incluso hacer parte del comité que toma las decisiones, -y en muchos casos estas propuestas trajeron cambios radicales que a su vez traen ventajas competitivas que no fueron previamente vistas-. La perspectiva teniendo un énfasis en viabilidad, aprobación, y

asignación de recursos puede producir toda una gama de productos que eventualmente son terminados. Esta aproximación es paralela o se puede yuxtaponer a los procedimientos de planeación financiera o presupuesto de capital.

La aproximación tecnológica se basa en la necesidad de un modelo orientado a sistemas para la organización y este modelo es el resultado de la planeación de sistemas de información, por lo que los métodos analíticos son apropiados para tal resultado. Esta aproximación se diferencia de la aproximación por método en dos maneras fundamentales, la primera es que el resultado final es un modelo de negocio o un conjunto de modelos, y segundo un método formal es aplicado basado en el emparejado de las actividades, procesos y flujos del negocio. Esta aproximación tiene el problema de ser costosa en tiempo y recursos, ya sea para la planeación tanto como para la implementación. Los usuarios reaccionan negativamente ya que la complejidad de los análisis y resultados de las dependencias técnicas tienden a olvidar las prioridades del negocio.

La aproximación organizacional tiene como gran diferencia que el proceso de planeación no es definible y está lejos de ser perfecto, pero las decisiones de tecnologías de información se hacen en una continua integración entre las funciones de tecnologías de información y la organización. Los métodos usados son varios que se acomodan a las necesidades específicas del momento, sin embargo el énfasis es en el proceso, especialmente para involucrarse y entender desde el punto de vista del administrador, los grupos inter-disciplinarios son de especial importancia, y el trabajo en equipo de dicho equipo es absolutamente necesario para que cada miembro entienda y se involucre con sus partes; de esta manera el aprendizaje organizacional es evidente.

Para que los equipos funcionen correctamente se debe elegir uno o dos temas específicos que abordan, y van ampliando a medida que el tiempo transcurre y los beneficios se hacen cada vez mas evidentes, por ejemplo, altos niveles de servicio al cliente, bajo costo de administración, seguimiento al desarrollo de productos. Sin embargo, existen desventajas en esta aproximación ya que es un poco frágil, esto se debe a que gran parte de la cohesión la proporcionan los equipos, los cuales solo funcionan correctamente mientras exista trabajo en equipo.

1.7 *Rol de los Sistemas de Información*

Al descomponer los tipos de sistemas de información se tienen 5 niveles para estos en la organización:

- Estratégicos
- Administrativos
- Conocimiento
- Operacionales

Cada uno de los niveles tiene un rol diferente en las áreas de la organización, así mismo, en cada nivel de la organización se tienen unos sistemas de información diseñados para los empleados. Usando las dos relaciones se identifican los siguientes sistemas de información:

Se identifican los tipos de sistemas de información así[23]:

- Sistemas de soporte a la gerencia
- Sistemas de información para administración
- Sistemas de soporte a las decisiones
- Estaciones de conocimiento
- Sistemas de automatización de la oficina
- Sistemas de procesamiento de transacciones

Sistemas de procesamiento de transacciones. Estos sistemas se encuentran a un nivel operacional, tienen como objetivo mantener la operación en funcionamiento, normalmente, utilizan medios de terceros que generan eventos para, así, generar ellos mismos transacciones, el único resultado tangible de la operación son los reportes que se generan. Todos los sistemas de contabilidad, compras que estén orientados hacia operación son de procesamiento de transacción, yo compro un bien, yo liquido un bien, pago un cheque, todos son ejemplos de transacción.

Las estaciones de conocimiento, son los lugares en los cuales se realiza en algunos casos la parte técnica del núcleo del negocio, es algo así como en una empresa de construcción la elaboración de planos, programación. En general son actividades de alto conocimiento técnico y que la organización necesita y utiliza entre su núcleo.

Sistemas de automatización de oficina, están orientados a eliminar el papel de la oficina, están altamente acoplados al flujo de trabajo, existen muchos ejemplo en las

organización y no están restringidos a un único tipo de usuarios, pueden ser algo transversal, como los sistemas de mensajería.

Sistemas de información para administración, tiene grandes entradas de datos desde muchos puntos en la organización, todo esto para generar reportes mas generales que están enfocados mas hacia la los altos mandos pero no gerencia, pero los usuarios de estos sistemas son mandos medios. Tienen una orientación de control de la organización, usualmente conservan información pasada y presente de la organización, acá se incluyen los sistemas de planeación, que son estructurados, o los sistemas de formulación de estrategia que son no estructurados.

Los sistemas de toma de decisión son exclusivos para gerencia, normalmente toman un poco de información de todos los sistemas de la organización mas datos históricos y general análisis para la toma de decisiones.

Los Sistemas de apoyo a gerencia tienen un componente estratégico, normalmente son agregadotes de contenido y son altamente interactivos con sus usuarios, generan proyecciones y ayudas para las más altas esferas de la organización. Estos sistemas están altamente integrados con la organización y depende de todos los niveles de la misma.

1.8 Metodología para Sistemas Ágiles

La metodología de sistemas ágiles[14] fue usada durante la investigación para hacer la indagación de cada uno de los actores que fue entrevistado en INVIAS, las entrevistas se llevaron a cabo en el primer semestre del año 2007, durante los meses de Abril, Mayo, Junio, en las instalación de INVIAS. A partir de las narrativas extraídas de las entrevistas se elaboraron los diagramas de la metodología de sistemas ágiles, durante las entrevistas se hicieron preguntas y comentarios abiertos a fin de guiar las narrativas hacia temas relevantes de la investigación. Es importante expresar que la metodología de sistemas ágiles no fue usada con rigurosidad y no se usaron las etapas posteriores a los diagramas enriquecidos, la metodología fue usada primordialmente como forma de exploración y entendimiento de la organización. Se dará una breve explicación de la metodología. En el anexo 3 se encuentran los diagramas enriquecidos elaborados.

Se utiliza la metodología para sistemas ágiles, especialmente diseñada para indagar problemas donde el “cómo” y el “qué” son difíciles de definir, y se caracterizan por tener un alto componente humano, social y político. Para el caso específico de estudio definir el

estado ideal de una organización depende, en gran medida, de los resultados que se desean de ella.

En las organizaciones públicas, sin ánimo de lucro, el indicador de éxito es más difícil de medir, ya que el impacto social es subjetivo a las variables sociales que se miden, por lo que el modelo ideal de la organización es más difuso y depende en gran medida de quien plantea dicho estado. En el sector público, dependiendo de la administración es que se plantea el estado ideal, y este estado depende principalmente de 3 criterios: planteamientos de entidades superiores, prioridades del gobierno actual y prioridades de la dirección actual. Visto desde otro punto de vista son sistemas donde no se puede vislumbrar el problema sino la situación problemática.

La metodología lleva a cabo 2 procesos simultáneamente, estos procesos se llaman corrientes lógica y cultural, cada uno pretende explorar un aspecto diferente de la organización y sus interacciones. El primero explora únicamente los procesos, el segundo explora la cultura y política.

En la metodología se propone una variante, que hace uso de video y etnologías narrativas para llevar a cabo la investigación preliminar. Estas narrativas tienen como objeto contextualizar al actor entrevistado para que exponga su historia personal acerca de la situación problemática y así llevarlo a un nivel de confianza tal que permita que el actor exprese de manera natural su percepción y perspectiva de la situación problemática.

La metodología tiene dos perspectivas que se complementan entre si, la primera, descrita a continuación es la perspectiva lógica, la segunda descrita más adelante es la perspectiva social y cultural.

La perspectiva lógica esta separada en 7 etapas:

1. Usando narrativas hallar la situación problemática. Esto es, investigación preliminar sobre problema. ¿Quiénes están involucrados? ¿Cómo y Cuales son los procesos? Todos los cuestionamientos relevantes
2. Expresar la situación problemática por medio de diagramas enriquecidos.
3. Tomar una posición ante el problema y llegar a las definiciones radicales. Adicionalmente identificar las diferentes perspectivas posibles para la situación problemática.

4. Construir modelos conceptuales acerca de lo que cada definición radical tiene. Se obtiene los “que” básicos a partir de las definiciones radicales y se inicia la definición de los “como”.

5. Compara los modelos conceptuales contra el mundo real, así como verificar las definiciones radicales contra el mundo, buscar diferencias y similitudes, si es necesario rehacer alguna se hace.

6. Identificar posibles y deseables cambios. ¿Estos cambios mejoran la situación?

7. Recomendación para abordar los cambios que mejora la situación. ¿Como implementar los cambios de la fase 6?

La metodología de sistemas ágiles, permite observar a las empresas del Estado, ya que éstas no se enfocan en las actividades económicas sino en las relaciones y transformaciones, además esto no descarta el fin económico, no como su razón de ser, sino de cara a al desarrollo de su razón social, y a su sostenibilidad y continuidad.

1.8.1 Narrativa

El pilar central de las narrativas de Walter Fisher plantea que las personas responden siempre los diversos interrogantes por medio de narraciones[17]. Así mismo, las personas interpretan las historias usando la razón, y la razón son eventos definidos en la historia particular del receptor, eventos pasados de la vida de la persona, su cultura y las personas involucradas en la historia.

De acuerdo a Walter Fisher los seres humanos experimentan y entienden la vida a través de un continuo flujo de narrativas, cada una tiene la estructura de un cuento, con inicio, presentación de personajes, un conflicto, y un final. La manera en que una persona justifica los eventos sucedidos en la historia tiene que ver más con la credibilidad que se le otorga a dicha historia (el cuento de la persona) que con la evidencia que soporta la historia, o la reconstrucción lógica del argumento.

Fisher fundamenta su nuevo paradigma “narrativas racionales”[17] en los siguientes puntos:

- Los personas son narradores

- Aunque las personas dicen tener buenas razones para tomar decisiones, estas razones incluyen historia, cultura y percepciones sobre el estatus y carácter de las otras personas involucradas.
- la prueba de una narrativa racional se basa en la probabilidad, coherencia y fidelidad de la historia que enmarcan las decisiones del momento.
- El mundo es un conjunto de historias que el individuo elige de acuerdo a sus valores y creencias.

La narrativa y su coherencia (fidelidad y probabilidad) dependen *a priori* del narrador y lo que constituye una buena o mala historia para el receptor de la narrativa, sin embargo las tres cualidades de una narrativa son juzgadas por la persona basándose en hechos históricos y su propia habilidad innata para determinar la veracidad de la historia. Es así como cada persona tiene su propia escala de medición de que tan buena o mala es una historia, que credibilidad se le da al narrador, y que tan fiel es la historia a los hechos.

1.8.2 Corriente Lógica

Durante el análisis se pretende explorar en primera instancia, los procesos de la organización, desde un punto de vista formal y desde el actor, como este interactúa con otros actores en la organización, y observar el intercambio de información, los requerimientos que se hacen mutuamente. En INVIAS esto se dio por medio de entrevistas video filmadas que daban la exploración inicial de la organización (INVIAS), la organización de su ambiente de trabajo (el área donde labora), y las interacciones entre las áreas y las personas de una misma área.

1.8.3 Situación Problemática

Con base en las entrevistas realizadas en el primer semestre del presente año a diversos actores de INVIAS, se plantearon una serie de interrogantes que resumen la situación problemática de la organización. Usando cada video etnología se identificaron las áreas problemáticas en común, y los puntos de desacuerdo en los procesos. Normalmente los problemas que son abordados por la metodología para sistemas ágiles se caracterizan por no poder definir fácilmente el estado ideal, o por no encontrar una ruta hacia ese estado ideal que sea definible. En el sector público, dependiendo de la administración, se plantea el estado ideal, y este estado depende principalmente de 3 criterios, primero planteamientos

de entidades superiores, segundo prioridades del gobierno actual y tercero prioridades de la dirección actual. Visto desde otro punto de vista son sistemas en los que no se puede vislumbrar el problema sino la situación problemática.

Checkland[14] plantea que la metodología de sistemas ágiles se aplica cuando existe una situación en la vida que por lo menos una persona considera problemática. Existe el sentimiento que esa situación debe ser manejada para obtener una mejoría, los “que” y “como” de la mejoría necesitan de atención, así como la perspectiva desde la cual la mejoría será evaluada, y como esta situación hace parte de relaciones humanas tiene una historia definida por los diferentes actores y cada cual tiene una versión diferente[14].

Al identificar la situación problemática, los diferentes actores plantearán una serie de posibles mejorías, tomando la definición de la situación problemática junto con las posibles mejorías a esta, se toman dos corrientes de pensamientos diferentes, la primera, desde un punto de vista lógico, luego el segunda, desde un punto de vista cultural. Estas dos corrientes de análisis interactúan entre sí para enriquecer el debate y así llegar a solucionar los puntos de conflicto entre los actores.

Más puntualmente desde la perspectiva lógica se definen holones (elementos que son todo y una parte simultáneamente) en la forma de modelos de sistemas humanos que le dan vida a la situación problemática. Estos modelos se obtienen al comparar percepciones los modelos con las perspectivas con la parte del mundo que se examinando. Estas comparaciones deben promover el debate que enriquece la búsqueda de soluciones con cambio. Durante el debate se buscan cambios que puedan ser implementados en el mundo real y que representen acomodaciones de diferentes intereses.

Siguiendo la corriente lógica, se seleccionan los sistemas relevantes (esta decisión es totalmente subjetiva[14];**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Existen dos tipos de elección para los sistemas relevantes, aquellos sistemas visibles desde el sentido organizacional que se pueden ver reflejados en sistemas de actividades humanas que se delimitan por las manifestaciones de la realidad. Este tipo de sistemas se hacen axiomáticamente en las metodologías duras del pensamiento, por ejemplo la misión de una organización define estos sistemas relevantes; en la literatura de la metodología de sistemas ágiles, esta elección se denomina “sistemas de tareas primarias”

La segunda clase de elección de sistemas relevantes se busca en la conceptualización de:

- Un sistema para resolver conflictos o uso de recursos
- Un sistema para decidir el flujo de información desde y hacia la junta directiva

Estos sistemas no necesariamente tienen una versión institucionalizada en el mundo real. En la literatura de sistemas ágiles se denominan “sistemas relevantes basados en asuntos”. La diferencia de las dos elecciones está en que los sistemas de tareas primarias están presentes en el mapa institucional, y los sistemas basados en asuntos son relevantes como procesos mentales que no están definidos formalmente en el mundo real.

Una vez se definen los sistemas relevantes de ambos tipos (elecciones) se les debe asignar un nombre, esto en la literatura de sistemas ágiles se denomina “definiciones radicales”[14].

1.8.4 Definiciones Radicales

El uso de la metodología se detuvo en esta etapa debido a la divergencia entre los objetivos del documento y de la metodología y a que la información necesaria para cumplir los objetivos planteados para el documento ya había sido recopilada.

Los nombres, como tales, se denominan definiciones radicales. Una definición radical expresa el propósito de un sistema de actividad. Esto se formula por medio de una transformación, donde una entidad “entrada” es cambiada o transformada en una nueva forma sobre la misma entidad “salida”.

Dado que una transformación con entrada y salida es muy general para llegar a un modelo, y las definiciones radicales deben ser frases que elaboran el núcleo de la transformación, para facilitar la elaboración de las definiciones radicales deben considerarse los elementos CATWOE por sus siglas en inglés. C (Clients) Clientes, A (Actors) Actores, T (transformation) Transformación, W (Worldview) Contexto, O (Owners) dueños, E (Environment) ambiente. Según las siglas en español se denomina a esto CATCDE. El secreto de esto está en emparejar la transformación y su contexto de tal manera que la transformación sea lo más relevante posible en el ambiente previamente definido.

1.8.5 Modelando las Definiciones Radicales

El lenguaje de modelado de las definiciones radicales esta basado en verbos, el modelado del proceso consiste en incluir la menor cantidad de actividades para llevar a cabo la transformación a la luz de CATCDE. Para el modelo existen tres nociones de control que aplican para todas las transformaciones: La primera hace referencia a que los medios elegidos realmente trabajen para producir la salida. Una segunda noción en la que la transformación se lleva a cabo con la menor cantidad de recursos. Y finalmente una noción donde los medios trabajen, la transformación use la menor cantidad de recursos, y el enfoque la salida cumpla los objetivos a lo largo del tiempo.

1.8.6 Corriente Cultural

La cultura de la organización dice mucho de ésta, sobre todo de los actores involucrados en los procesos de la misma. El objetivo es encontrar cual es la cultura en la cual se desarrolla el trabajo, la cual es crucial para el éxito del trabajo.

No se debe menospreciar la importancia de la cultura de la organización, esta contribuye en gran medida a su éxito o fracaso, y se debe tener en cuenta durante todo el proceso, idealmente se hace en paralelo con los otros dos procesos. La cultura de las personas involucradas en un proceso específico revela información que no está escrita en ningún manual de la organización sin importar que tan detallado sea este.

Para observar un poco el lado cultural de la organización durante las sesiones de exploración (entrevistas), es útil llevar a cabo un ejercicio donde se le pide a cada actor de la organización que identifique tres roles. El rol del cliente es la persona o grupo de personas que causan que el análisis se lleve a cabo. En el rol de “posible solucionador de problema” será la persona o grupo de personas que están interesados en solucionar la situación problemática, y el análisis debería ser definido en términos de sus percepciones, su conocimiento y su disposición para colaborar con recursos que lleven a la solución del problema. Finalmente existe el rol de “dueño del problema”, el rol de “solucionador del problema” define en gran medida quienes son los posibles dueños de los problemas, siempre puede haber muchas posibilidades y estas no deben ser limitadas por el rol de cliente y solucionador.

1.8.7 Análisis Social

El análisis social es una continua interacción entre los siguientes tres elementos: roles, normas y valores. Por rol se entiende al reconocimiento de una posición social de trascendencia en la situación problemática, un rol se caracteriza por un comportamiento específico en él, es decir una norma; el comportamiento que se demuestra por un rol es juzgado de acuerdo a los estándares locales, es decir los valores, estos son creencias sobre los comportamientos referentes a que es bueno y que es malo por el rol específico.

De esta manera existen comportamientos que son bien vistos por roles específicos y no tan bien vistos por otros roles, como en común en la sociedad ciertos comportamientos son permitidos para algunos individuos por que ocupan roles que establecen precedentes en las normas o valores.

Cabe anotar que los sistemas sociales no se pueden encontrar por preguntas directas, estas probablemente recibirán como respuesta los mitos o creencias ya establecidos para la situación especificada. Es por esto que el análisis se debe hacer de manera paralela, por cada exploración del proceso se debe tener en cuenta durante todo el proceso las posibles implicaciones sociales que la exploración vislumbra.

1.8.8 Análisis Político

El análisis político viene de las interacciones de poder que se llevan a cabo en la organización. Se fundamenta en que cualquier interacción humana va a tener una dimensión política y es necesario explorarla, Entendiendo política como el proceso por el cual diferentes intereses llegan a un acuerdo entre las partes, en palabras del autor es el *“proceso por el cual se mantiene el orden en un grupo de personas que tienen diferentes intereses”*[14]. Entonces política es un asunto de relaciones y actividades de poder que concierne con la administración de relaciones entre diferentes intereses.

Durante esta exploración se busca específicamente como se expresa el poder en la situación estudiada. Encontrando las expresiones de poder entre los interesados se enriquece los sistemas sociales que están involucrados en la situación estudiada. Es de vital importancia entender la sensibilidad de la información para los actores involucrados durante la exploración política, la sensibilidad radica en que los juegos de poder rara vez

son discutidos abiertamente en las relaciones humanas y hacerlo puede cambiar el balance que este tiene.

Dado que INVIAS posee una estructura organizacional jerarquizada, y su estructura es rígida, las relaciones culturales pasan a un segundo plano, ya que es suficiente con el título o cargo del personal para establecer una relación política unánime.

Capítulo 2. INVIAS

2.1 Actual Dirección

En la cúpula de dirección de INVIAS (ver Tabla 2), el director es la persona que toma las decisiones finales, pero los jefes de las oficinas están encargados de aconsejar en temas claves al director, los secretarios generales son el enlace de comunicación con las diferentes áreas y dependencias de la organización.

Cargo	Nombre
Director General	Daniel Andres Garcia Arizabaleta
Secretario General Administrativo	Juan Gabriel Berón Zea
Secretario General Técnico	Claudia Fernanda Rojas Núñez
Jefe Oficina Asesora Planeación	Lyda Milena Esquivel Roa
Jefe Oficina Asesora Jurídica	Maritza del Socorro Quintero Jiménez
Jefe Of. Prevención y Atención de Emergencias	Enrique Martinez Arciniegas
Jefe Oficina de Control Interno	Ramiro Alberto Toro Jaramillo

Tabla 2 Junta Directiva

La dirección de INVIAS tiene la siguiente jerarquía (ver Diagrama 5), en el concejo directivo se debe sumar el ministro de transporte o su delegado. Este concejo solo es convocado para temas de suma urgencia en caso de desastres o para la aprobación de presupuestos anuales de las oficinas.

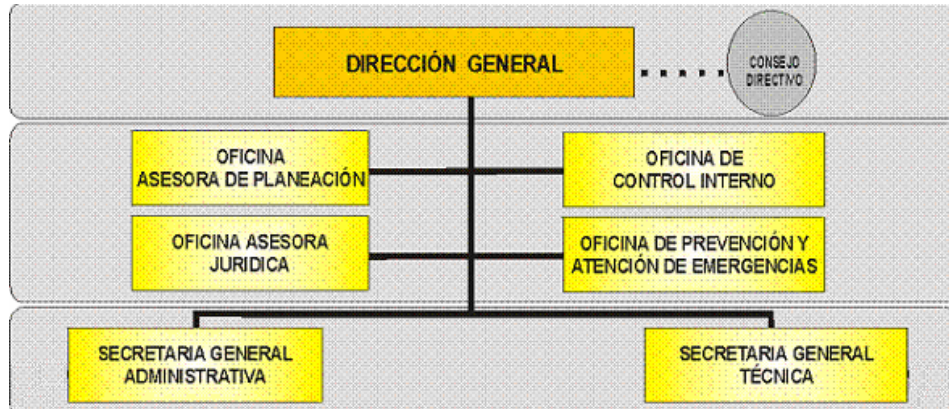


Diagrama 5 Junta Directiva

2.1.1 Planeación Gubernamental

En la administración pública de Colombia, la planeación es realizada por el gobierno nacional en cabeza del Departamento de Planeación Nacional (DPN)[12], específicamente para el caso de los planes que INVIAS ejecuta son el DPN y el Ministerio de Transporte.

Dado que INVIAS no establece por sí mismo los planes gubernamentales, solo colabora en su elaboración y aprobación, los planes COMPES, Colombia 2019 y el plan 2500 son los planes gubernamentales que establecen las políticas específicas y prioridades a las que INVIAS se ve sujeta, es la misión de INVIAS ejecutarlos con la mayor eficiencia posible con el presupuesto asignado, es por esto que INVIAS maneja una estrategia de ejecución de obras de infraestructura de mayor beneficio para la población, sin embargo, también está condicionado por influencias políticas que inciden en las prioridades. Por la importancia de estos documentos, serán analizados aparte del marco regulatorio que rige la Organización.

2.1.1.1 COMPES

En este documento, el ministerio de transporte, con base en una serie de diagnósticos, establece las estrategias y prioridades de los diferentes sectores económicos que están involucrados con el ministerio de transporte e INVIAS, en general sectores económicos que están relacionados directamente con transporte; se plasman las necesidades directas del sector, basadas en una evaluación del Estado de los diferentes sectores productivos que están definidos en la cadena logística de transporte; y establece una serie de políticas donde plantea sus expectativas y sus deseos con respecto al sector económico,

“En ese entorno, el Estado se debe convertir en el facilitador de condiciones propicias para prestar servicios competitivos que promuevan el desarrollo empresarial, hacia esquemas modernos de transporte que satisfagan las necesidades que el usuario plantea.”.

En el documento el Ministerio establece los principios básicos para que la empresa privada pueda hacer uso de los recursos que la nación planea, basándose en dichos principios la nación establece una serie de objetivos: Primero, “Promover un sistema de transporte en Colombia cuya operación sea moderna, eficiente y competitiva de tal manera que satisfaga las necesidades del usuario y a sea a nivel nacional o internacional.”; segundo, “Incluir el transporte como elemento integrante de la cadena de servicios logísticos.”, ya definidos los objetivos traza las estrategias para asegurar el correcto lineamiento de los objetivos por parte de los programas diseñados. Con todo lo anterior el ministerio establece los límites al tipo y modo de transporte por lo cual los demás planes y programas hacen relación directa a este.

2.1.1.2 Colombia 2019 segundo centenario

En este documento se hace un análisis amplio y profundo de los aspectos macroeconómicos y sociales del país que intervienen en su desempeño. Es de importancia para nosotros el capítulo de infraestructura ya que el departamento de planeación nacional hace un análisis del desarrollo vial del país.

El documento define así la importancia de la infraestructura “Por sus características multiplicadoras, la infraestructura, además de soportar el funcionamiento del sistema económico, tiene un efecto directo sobre el crecimiento y la productividad. En países con características topográficas como las de Colombia, una mejor infraestructura es clave para reducir las enormes barreras naturales para la comunicación y el transporte y, de esta forma, favorecer el intercambio; lo que asegura la integración regional e internacional.”, es de mayor atención para el presente documento el análisis que da respecto a los resultados obtenidos por los organismos encargados “El sector transporte presenta avances sustanciales como consecuencia de la vinculación de capital privado a la construcción, rehabilitación, mantenimiento y operación de infraestructura nueva y existente, a la cual se le dio impulso desde la primera mitad de los años noventa.

Esto ha traído modernización y mejoramiento de la red vial, portuaria y aeroportuaria, y el inicio del proceso de rehabilitación de la red férrea. Sin embargo, la

infraestructura vial aún tiene amplio margen para mejorar si se compara con la de otros países. El indicador de calidad de la infraestructura, calculado por el Foro Económico Mundial (FEM) para 102 países, indica que Colombia se encuentra por debajo de la calificación obtenida por varios países de Suramérica”, posterior al análisis estable 7 objetivos en forme de meta, con indicadores específicos para el año 2010 y 2019.

Meta 1: Consolidar la red vial arterial y vascular

Meta 2: Modernizar e integrar la infraestructura aérea

Meta 3: Ampliar la capacidad instalada del sistema portuario

Meta 4: Consolidar el transporte fluvial en las principales cuencas del país

Meta 5: Articular la red férrea existente

Meta 6: Desarrollar zonas de actividad logística y pasos de frontera

Meta 7: Promover sistemas eficientes de prestación de servicios de transporte

2.1.1.3 Plan 2500, infraestructura para el desarrollo regional

El plan 2500 plantea la construcción de dos ejes viales que comunican al país de norte a sur en los puntos civilizados comerciales más extremos -Puente de Rumichaca a Cabo de la Vela-, y del oriente a occidente en los puntos de mayor tráfico comercial -Cúcuta a Buenaventura pasando por Bogotá-. Estas dos grandes vías, están divididas en múltiples tramos y se establecen los criterios de contratación y financiación de los diferentes tramos, así como los objetivos a cumplir en los diferentes plazos que se deben ejecutar.

El plan 2500 adicionalmente incluye infraestructura regional para sectores de la economía específicos para que puedan acceder a los corredores viales definidos en este plan y otros.

2.1.2 Estrategia en INVIAS

En palabras del director, “INVIAS es un ente ejecutor, no tiene estrategia”. Sin embargo es claro que la estrategia siempre está presente, de no ser así, no tendría identificados objetivos estratégicos.

El ministerio ha trazado las estrategias a seguir definidas en los diferentes documentos anteriormente explicados.

2.1.3 Planeación en INVIAS

Las organizaciones no solo planean para mejorar su efectividad operacional[7][13] sino también para adaptarse a las exigencias del entorno; INVIAS planea por 3 razones principales:

- Prepararse para lo inevitable
- Prevenir lo indeseable
- Controlar lo controlable

INVIAS se prepara para lo inevitable basándose en los planes ministeriales, que cubren aspectos específicos de los lineamientos del ministerio, cada uno de estos planes tiene en cuenta un aspecto que fue trazado por el gobierno nacional. De acuerdo al presupuesto anual disponible es elaborada una lista de proyectos que se deben ejecutar durante el año, así como su cronogramas, adicionalmente inicia algunos proyectos para darle prioridad en el siguiente periodo o en la siguiente administración de acuerdo a la coyuntura política del momento.

Las organizaciones planean para tomar decisiones de manera racional, en INVIAS el proceso de toma de decisiones tiene como supuesto fundamental la correcta ejecución del presupuesto, y sigue un esquema muy rígido. Los procesos formales de toma de decisiones son mejores que los procesos no formales, estos últimos son inexistentes en INVIAS, en el peor de los casos el proceso no formal no esta definido en le manual de procesos, de esta manera la organización puede prevenir aquello que no es benéfico para ella, pero dado que el carácter de INVIAS es público, los procesos informales llevan a que el control y las consecuencias de las decisiones no están dentro del marco legal que rige a INVIAS.

INVIAS planea principalmente para controlar, su gasto y el mantenimiento del estricto control legal. Esto es una forma de control de la dirección para poder asegurar que aquello que ellos vislumbraron como la estrategia o plan es correctamente ejecutado, que los planes trazados por el ministerio es correctamente ejecutado.

En INVIAS existe una única métrica para el control del gasto del presupuesto y este es común en el sector público, al final del año los directores o jefes son evaluados de acuerdo a que porcentaje del gasto planeado ejecutaron. Dos formas de control existen para el gasto y la corrupción, el primero son las auditorias de la contraloría y el segundo es

auditoria de control interno en ambos casos se ha demostrado su efectividad, sin embargo han surgido casos de corrupción, lo cual usualmente va de la mano con el sector público.

Debido a que INVIAS está sujeto a la prevención y atención de emergencias tiene un aparato diseñado específicamente para la atención de emergencias sin importar su índole, están sujetos a un presupuesto de emergencia que es vigente todo el año, y solo necesita aprobación del director para hacer uso de él.

2.2 *Análisis del Alineamiento Estratégico*

Se analizará el modelo Venkatremam y Hender son aplicado a INVIAS, y modelo elaborado complementado por Ciborra para los sistemas de información de INVIAS.

2.2.1 Modelo de Alineamiento Estratégico

Se pretende analizar como esta la capacidad de la organización para explotar la funcionalidad de los sistemas de información de manera continua por medio de las capacidades de la organización, y de esta manera conocer el alineamiento estratégico del área de sistemas de información en INVIAS.

De acuerdo al modelo de alineamiento estratégico presentado por Venkatremam y Henderson utiliza dos relaciones. La primera relación es entre la estrategia del negocio y la estrategia de tecnologías de información, en INVIAS se debe entender como se establece esta relación primero se observa el desempeño que han tenido los sistemas de información en INVIAS, no desde el punto de vista de resultados en el negocio, sino en términos de su evolución a lo largo del tiempo.

Tomando los sistemas de información críticos para la organización se observa una clara prioridad hacia los sistemas de información de tipo administrativo, es decir contratación, financiero, documentación y manejo de bienes, entre otros, todos estos sistemas están orientados hacia el control presupuestal, sin embargo, no hacen que la operación sea menos costosa o mas eficiente, para lograr esto se deben observar los sistemas de tipo técnico, por ejemplo el sistema de información vial, sin embargo, al analizar este sistema es posible ver que no está integrado con los otros sistemas críticos de la organización por lo que se ve que hay uno de los canales de comunicación que brinda mayor oportunidad de control y de eficiencia no ha sido implementado.

Las prioridades del área de tecnologías de información en INVIAS tiene claramente un componente administrativo (ver Diagrama 6), la subdirección técnica de INVIAS no ha recibido el mismo numero de sistemas de información como la subdirección administrativa, lo cual nos deja con tres opciones, la primera, que la estrategia de negocio de INVIAS esté orientada hacia la eficiencia administrativa, la segunda, que no se tenga en cuenta la estrategia del negocio en la estrategia de sistemas de información (ver Diagrama 7), por último que no exista estrategia en sistemas de información.

El *ajuste estratégico* está construido sobre los dominios previamente explicados. El dominio externo es el ambiente laboral y el mercado donde la organización se desempeña, sin embargo, en este atributo específico del dominio externo es en donde se encuentra la mayor diferencia de INVIAS con respecto a la gran mayoría de organizaciones, INVIAS es una organización pública sin ánimo de lucro cuyo único fin está consagrado en su misión, la dirección de INVIAS no tiene definida una estrategia explícita, sin embargo han tomado decisiones que definen el dominio externo del negocio claramente, una de éstas es la decisión de comparar para satisfacer las necesidades y de esta manera dejar en manos más expertas aspectos de la operación que en el pasado eran desarrollados por INVIAS.



Diagrama 6 Dominio Externo del Negocio en INVIAS

Para el dominio interno (ver Diagrama 8) no se pudo establecer cual fue el criterio de selección de la estructura organizacional que tiene actualmente INVIAS, el proceso de certificación ISO 9001, que está actualmente gestionando la dirección, está basado en los procesos documentales, y según lo expresado por la dirección una reestructuración organizacional está prevista, sin embargo, este rediseño solo corresponde a las necesidades de flexibilización de la secretaria general técnica.

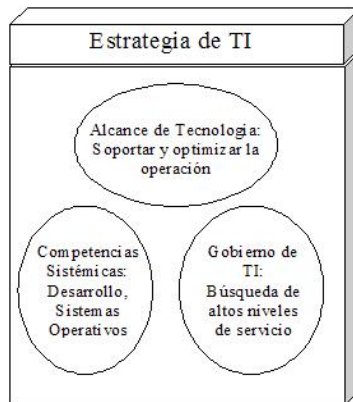


Diagrama 7 Dominio Externo Estrategia de TI

Los funcionarios públicos con carrera administrativa en INVIAS son su mayor componente de conocimiento, sin embargo su actualidad está un poco nublada ya que estos, usualmente, no están al corriente de las tecnologías y de las mejoras en procesos que existen en el sector privado.

Cada uno de los dominios tiene atributos específicos que serán analizados a continuación con más detalle. La estrategia del negocio ha sido ampliamente ignorada por la mayoría de las administraciones de INVIAS, en parte aduciendo a que son una entidad ejecutora por lo cual no es necesario definir una estrategia. Sin embargo, Mitzberg; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** afirma que aún si la organización no define una estrategia explícita, se desarrolla una estrategia emergente en la organización a medida que su operación avanza.

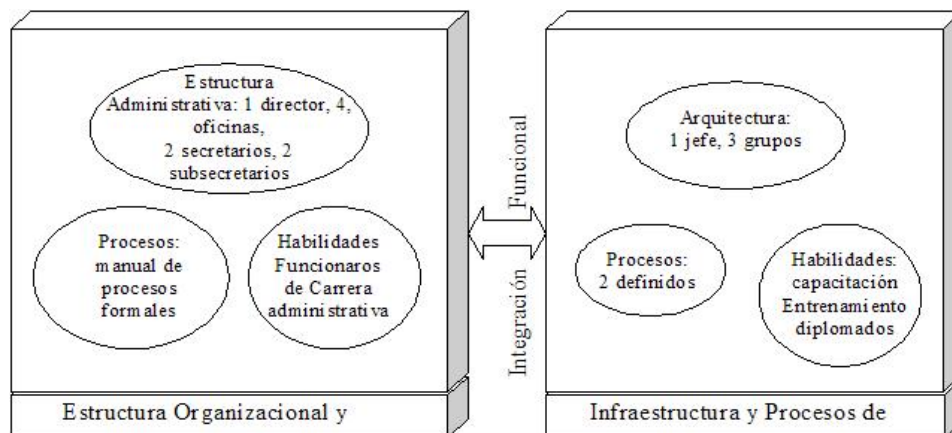


Diagrama 8 Dominio Interno

En el dominio externo del negocio la dirección define que el alcance del negocio se limita a generar contratos de infraestructura vial de acuerdo a los planes establecidos por el ministerio. Dado que INVIAS es una organización estatal sin competidores no define

competencias diferenciadoras para el negocio, sin embargo, ya que existen otras entidades estatales que cumplen funciones similares a las de INVIAS -pero de otra escala- si es posible hacer una diferenciación de las competencias que ofrece INVIAS, por ejemplo, el cuerpo técnico de INVIAS es altamente calificado con más experiencia que la mayoría de empresas del sector privado. El gobierno del negocio es bastante básico, tiene una estructura rígida que centraliza las decisiones.

El dominio externo para la estrategia de tecnologías de información está compuesto por atributos que están directamente relacionados con los tres atributos de la estrategia del negocio. El alcance de las tecnologías de información que la organización tiene que soportan las estrategias de la organización en el mercado real, el área de sistemas de información en INVIAS ha brillado en cierta forma en este aspecto preocupándose constantemente en soportar la operación desde el punto de vista administrativo y en menor medida en el técnico.

Las competencias sistémicas de los funcionarios de INVIAS en general son buenas, sin embargo las competencias de los funcionarios del área informática podrían mejorar si una de las preocupaciones de la administración fuera la actualización tecnológica. El gobierno de tecnologías de información ha tomado una aproximación de compra de tecnología en los últimos años, no han identificado problemas con esta aproximación, sin embargo han hecho una labor adecuada a los recursos que se les han proporcionado.

El área de desarrollo informático y de sistemas de información se ha desempeñado de manera satisfactoria en los dominios internos, el enfoque de la dirección ha sido este en los últimos 6 años, se desarrollo una jerarquía específica que permite la especialización de tareas y la flexibilización entre los grupos y roles específicos para los funcionarios. Las decisiones de procesos no están bajo el control de las áreas que los desarrollan, ya que deben ser aprobados para ser incluidos y tenidos en cuenta por la organización por el área de diseño organizacional.

La búsqueda de las habilidades de sus funcionarios está a cargo de cada área, oficina o dependencia y es su responsabilidad el entrenamiento y capacitación de los funcionarios, adicionalmente como los funcionarios en su mayoría están en carrera administrativa e ingresaron a INVIAS por concurso se asume que tienen los conocimientos necesarios para desempeñarse en el cargo al cual fueron elegidos.

Para el caso específico de INVIAS no se han visto momentos en los que las decisiones de tecnologías de información han impactado ya sea para bien o para mal al negocio, en algunas oportunidades se han visto con problemas de continuidad del negocio, pero son momentáneos.

Actualmente en INVIAS no existe integración estratégica, ya que la dirección no tiene en cuenta las tecnologías de información para sus decisiones, el área de tecnologías de información si trata de influenciar sus decisiones con las del negocio, pero su voz es tan lejana a la dirección que sus recomendaciones o sus protestas no son tenidas en cuenta. La *integración operativa* ha tratado de ser el enfoque dado a la dirección de tecnologías de información, y lo han logrado en cierta medida, esto solo se ha dado en los sistemas de información de la secretaria general administrativa, ignorando en gran parte la secretaria general técnica.

Aplicados los dominios y relaciones a INVIAS se debe estudiar cada una de las perspectivas que se mostraron en el modelo de Venkatraman y Henderson:

Perspectiva uno: Ejecución de estrategia. A pesar de que se expresó que INVIAS no formula estrategia alguna, sí utiliza los planes que van a ser implementados, por lo cual se pueden identificar algunos roles de esta perspectiva en la organización actual de INVIAS. Es claro que la dirección no formula una estrategia explícita, sin embargo la organización si puede extraer su versión de la estrategia de los planes y señales que envía la dirección. La implementación de planes y estrategias se lleva a cabo en toda la organización, una vez los planes han sido presentados al inicio del año, la organización ejecuta los planes de manera individual cuando se le permite o en coordinación con otros cuando se requiere, aun así, usan sus propias estrategias y su propio criterio para hacer. Al final como solo importa los resultados financieros y de ejecución de presupuesto.

Perspectiva dos: transformación tecnológica. INVIAS o por lo menos el área de desarrollo informático ha tratado en vano de imponer esta perspectiva en la organización, pero dado que no cuentan con el respaldo de la dirección y su poder organizacional es tan poco, no lo han logrado. Gerencia ignora por completo los planes de tecnologías de información, los canales de comunicación directa son inexistentes, por lo cual dirección nunca tendrá una visión tecnológica de las necesidades de la organización. Dados los recursos que tiene el área de desarrollo informático han logrado implantar con éxito un

número importante de sistemas de información, sin embargo, nunca se ha hecho el ejercicio de compara el estado actual de INVIAS con otras organizaciones que tengan funciones similares.

Dado que las perspectivas tres y cuatro surgen cuando la dirección de la organización usan las tecnologías de información para mejorar o crear nuevas estrategias de negocio se puede afirmar que no son relevantes para INVIAS dado el nivel de madurez tecnológica y organizacional que tienen, aun así el ejercicio será realizado.

Perspectiva tres: potencial competitivo. INVIAS podría usar esta perspectiva para buscar maneras en las cuales puede impactar positivamente en la percepción de sus usuarios con respecto a su misión, es decir tomar actividades propias de INVIAS donde el ciudadano esta involucrado y sistematizar dicha actividad para que el ciudadano tenga facilidades para interactuar con el instituto, sin embargo solo existen unas cuantas actividades en las cuales se ha sistematizado esta interacción, un ejemplo es las quejas del ciudadano, se proporcionó un correo electrónico para esto, y la categorización de las quejas y su subsiguiente envío a la dependencia encargada está a cargo de personal de soporte, sin embargo, existen muchas actividades que pueden ser mejoradas en esta misma manera.

Esta labor y su iniciativa deben surgir de la dirección, de lo contrario, como muchas otras iniciativas, surgidas del área de tecnologías de información va a fracasar. El jefe del área de desarrollo informático tiene toda la disposición de cambiar la perspectiva de la organización para poder influenciar más a la organización.

Perspectiva cuatro: Nivel de Servicio. El área de desarrollo informático, en especial los grupos de sistemas de información e infraestructura tecnológica, ha invertido una gran cantidad de tiempo y dinero en obtener buenos niveles de servicio, lo han logrado con un nivel de éxito medio, esto principalmente ha problemas que no han podido identificar de los cuales se hablara con mayor profundidad mas adelante.

Uno de los grandes problemas con esta perspectiva es que es necesario la retroalimentación por parte de los clientes pero la disciplina de tecnologías de información es casi inexistente en las competencias y habilidades de los funcionarios de INVIAS, por lo que esta retroalimentación solo se da en casos catastróficos, por esto es que computar los niveles de calidad de servicio no es viable. Dado que la dirección esta totalmente enajenada

de los sistemas de información de INVIAS es imposible que estos vean los esfuerzos o debilidades del área de sistemas de información y de los sistemas de información.

2.2.2 Alineamiento Estratégico de las Aplicaciones Críticas de INVIAS

La información de cada uno de los sistemas de información críticos de INVIAS fue extraída de las diversas entrevistas realizadas a los funcionarios, adicionalmente la evaluación del indicador⁴ de alineamiento estratégico fue hecha por los mismos entrevistados así como el condicionador⁵ de Ciborra.

El Sistema de información de planeación (SIPLAN) presenta un alto nivel de satisfacción dentro de los usuarios, actualmente se encuentra estable y no presenta mayores problemas para la operación, su alineamiento estratégico es bueno, presenta un problema de fragilidad ya que existe un plan para actualizarlo a una plataforma más actualizada, sin embargo estos planes son a mediano plazo.

El Sistema de información financiero (SIIF) tiene un alineamiento estratégico malo, el descontento de los usuarios es generalizado, no tanto por su alineamiento estratégico, sino por su alto grado de *ambigüedad* y *fragilidad*, el sistema tiene problemas con ajustarse a la operación de INVIAS, tiene funcionalidades incompletas e inexistentes que han sido presentadas como requerimientos formales al área de desarrollo informático, se tiene planeado un contrato para ser ejecutado en el 2007 donde se añaden 100 requerimientos nuevos a la aplicación, aumentando aún más el grado de *ambigüedad* de esta, adicionalmente se tienen planes para reemplazarla en el 2008.

El sistema de información de contratación (SICO) es el alma y cuerpo de INVIAS, fue identificada como la aplicación que debería tener el mayor *cuidado* en la organización. Su alineamiento estratégico es regular, ya que debería tener funcionalidades que están expresadas en la ley pero no han sido implementadas, el grado de *cuidado* en la organización para esta aplicación es medio, principalmente porque existe un plan a nivel nacional de reemplazar esta aplicación por una anteriormente mencionada de la agenda de *inter conectividad*, adicionalmente la administración no ha integrado esta aplicación con

⁴ Indicador: Bueno, regular o malo

⁵ Condicionador: cuidado, ambigüedad, y fragilidad

otras aplicaciones críticas del negocio, lo que deja la *ambigüedad* como media, así como su *fragilidad*.

El sistema de información geográfico (SIG) no ha logrado salir de la etapa de pruebas, a pesar de que ya es usado por un número considerable de funcionarios, el *cuidado* que se le ha tenido a la aplicación ha sido alto, su *ambigüedad* es baja, sin embargo su *fragilidad* es alta ya que no ha sido posible la integración con otros sistemas críticos de la organización por lo que la aplicación funciona como un silo, lo determina que el alineamiento estratégico de la aplicación es malo.

El sistema de información de correspondencia (SICOR) tiene el índice de *cuidado* más bajo de las aplicaciones críticas de INVIAS, esto es porque ya lleva un buen tiempo estable en producción. Su *ambigüedad* es la más baja también ya que toda la organización lo conoce y lo usa regularmente, su baja *fragilidad* se ha demostrado dado el uso transversal que le da la organización como su principal herramienta de comunicación interna, inclusive mayor que el correo electrónico. El nivel de alineamiento estratégico es bueno, sin embargo el director general expuso que tenía un inconformismo por la aplicación ya que no cumplía sus expectativas.

El sistema de información nacional de atención al ciudadano (SINAC) se encuentra en pruebas ya que fue introducido normativamente, solo es usado por el personal de atención al ciudadano y se está trabajando en la integración con la página web de la entidad, el *cuidado* que tiene actualmente es alto, su *fragilidad* y *ambigüedad* es media ya que los usuarios han no lo han aceptado debido a la novedad del sistema y su falta de integración con otros sistemas, su alineamiento estratégico es regular, pero se los entrevistados creen que va a mejorar a medida que pase el tiempo.

El aplicativo para el manejo de permisos de carga fue introducido de manera normativa por el ministerio de transporte, su alineamiento estratégico es alto, ya que cumple con una función específica y no requiere de integración con otros sistemas, su *cuidado* es bajo, ya que fue desarrollado con un criterio específico y no se tienen planes para el futuro de lo que hace, la *ambigüedad* y *fragilidad* es baja en ambos casos ya que los usuarios están obligados a usarlo y no hay alternativas para ello. Este sistema tiene un segundo módulo que es un aplicativo independiente, se usa para la expedición de permisos

de carga en papel de seguridad, fue implantado al tiempo que el de permisos de carga y tiene las mismas características

El sistema de información de administración de contenido (SIAC), es el sistema que administra el contenido de la página Web del instituto, su implantación se dio por cuestiones normativas, sin embargo, la *ambigüedad* y *fragilidad* de la aplicación son bajas, ya que los usuarios las aceptaron con facilidad, el *cuidado* que tiene la aplicación es bajo ya que se encuentra en producción y es estable. Por otro lado el módulo de contratación través de Internet que se encuentra integrado a la pagina Web tiene un alineamiento estratégico bueno, requiere de un *cuidado* alto ya que no esta integrado con el sistema de contratación, por lo que su *fragilidad* es alta, pero su *ambigüedad* es baja ya que fue impuesto por normatividad.

El sistema de información de procesos judiciales (SIPRO), tiene un alineamiento estratégico bajo, su ambigüedad es alta ya que se tienen planes de remplazarlo y los usuarios tienen conocimiento de ello, su fragilidad es alta ya que se han tenido problemas de consistencia en la información, y el cuidado que recibe es bajo dado que el área de desarrollo informático ha detenido su desarrollo o mejoras.

2.3 Organización

El organigrama del INVÍAS, conforme al Decreto 2056 de junio de 2003

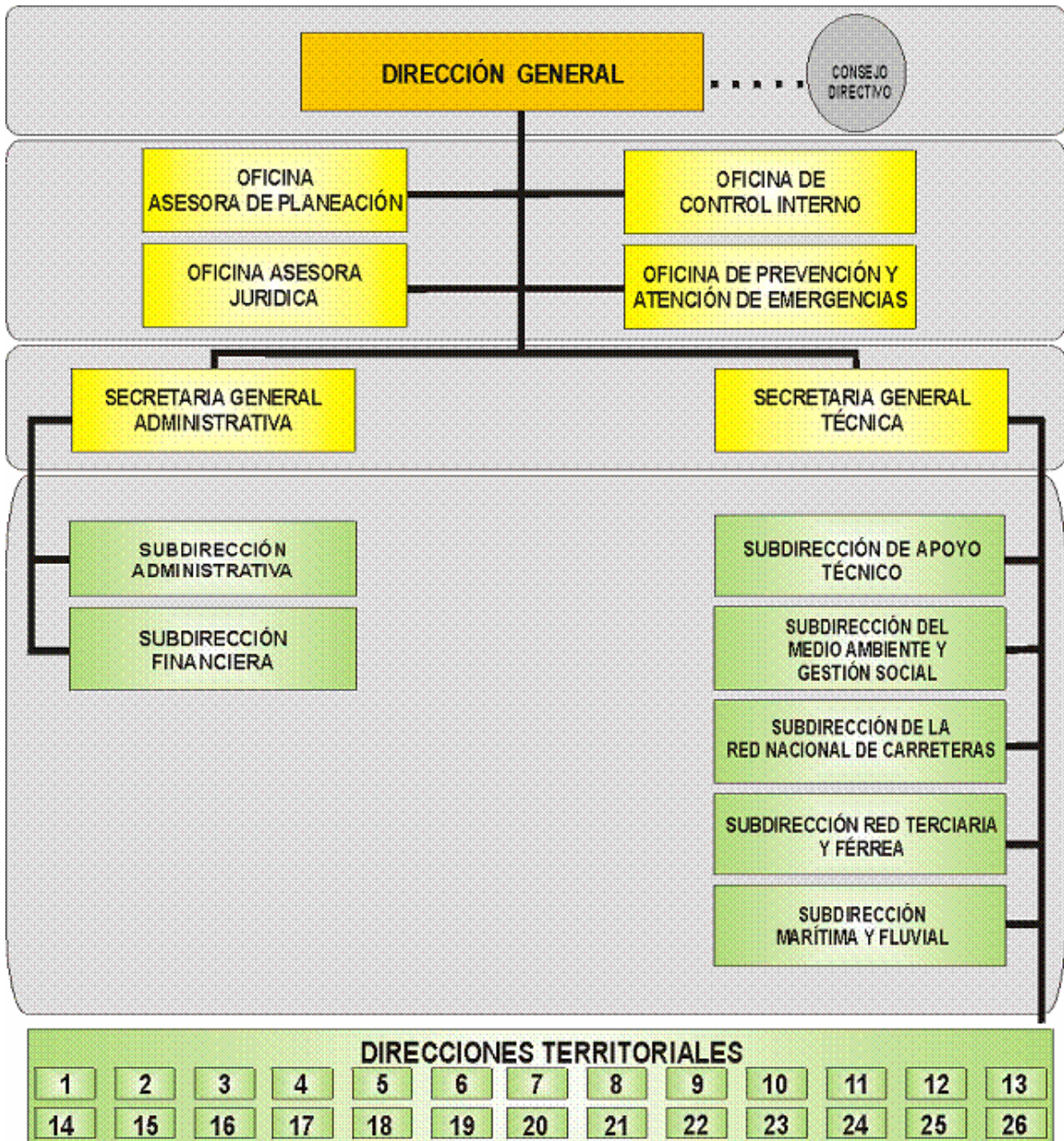


Diagrama 9 Organigrama de INVIAS

En el instituto existe una dirección general, a la que reportan dos secretarías generales, la Secretaría General Administrativa y la secretaria general técnica. Ambas secretarías tienen a su cargo subdirecciones, estas subdirecciones tienen a su cargo áreas. Bajo la subdirección financiera están las áreas de contabilidad, cuentas por pagar, tesorería, presupuesto. A la subdirección administrativa le reportan las siguientes áreas: área de gestión del talento humano, Área de gestión de bienes,

La secretaria general técnica lleva a cabo la misión de la entidad. Bajo ella se encuentran la subdirección nacional de carreteras, la subdirección de medio ambiente, la red terciaria (fue incorporada hace algunos años), red férrea, red marítima y fluvial, anteriormente existía la subdirección de concesiones, posteriormente fue independizado y creado el INCO. El área de desarrollo informático responde directamente a la secretaria general administrativa, al estar en uno de los niveles más bajo del organigrama, pierde autonomía y ya no es una unidad ejecutora de gasto, cualquier gasto que desea hacer debe ser autorizado por la secretaria general administrativa.

Existen a su vez oficinas que reportan directamente a la dirección general. Estas son la oficina de atención y prevención de desastres, la oficina asesora jurídica, la oficina de control interno, y, por último la oficina asesora de planeación. Estas oficinas prestan apoyo a la dirección.

Anteriormente, el área de desarrollo informático se denominaba oficina de sistemas, y era una oficina de apoyo a dirección esto era así desde su creación mediante el decreto 2171 del 30 de diciembre de 1992, pero esto cambió con el decreto 2056 de 2003 impulsado por la primera administración del presidente Uribe.

2.4 Área de Desarrollo Informático

El área de desarrollo informático surgió, como se mencionó anteriormente, en el año 2003. Bajo la dirección del Doctor Mauricio Ramírez Copel. Al iniciar la reforma el área de desarrollo informático se creó con un coordinador y un director, ambos con el mismo nivel jerárquico, cada uno de ellos dirigía un proyecto específico, por eso podían subsistir dos cabezas en el área. Debido a que no se había definido el alcance de cada una de los funcionarios se decidió, en reunión con la secretaria general administrativa, cambiar la estructura organizacional del área de desarrollo informático. Y, con la colaboración de diversos funcionarios se modificó el área y se creó una estructura basada en grupos:

- Soporte
- Seguridad
- Plataforma
- Desarrollo de sistema de información

Se reevaluó la estructura diseñada el grupo de seguridad y se integro con el de plataforma para formar un solo grupo.

La estructura quedó de la siguiente manera:

Nombre	Líder
Desarrollo de Sistemas de Información	Leonardo Álvarez
Plataforma y Seguridad	Luz Edith
Soporte	José Gabriel Jaimes

Tabla 3 Grupos Área de Desarrollo Informático

El grupo de sistemas de información nació con 9 personas a cargo del líder, y era uno de los grupos con mayores requerimientos de soporte. Según el líder, la mitad del personal a su cargo se dedicaban a actividades de soporte de usuario. Consultando con el líder de soporte, que adicionalmente en su momento estuvo encargado de la dependencia, se propuso que todas las actividades de soporte que recibía el grupo de sistemas de información fueran trasladadas al grupo de soporte, junto con los funcionarios que mejor encajaran en ese grupo. El líder de soporte estuvo de acuerdo y de manera democrática los funcionarios mejor capacitados accedieron a cambiar de grupo.

Históricamente el enfoque dado por las diferentes administraciones al área de desarrollo informático ha sido de apoyo a las áreas administrativas de la organización. Es por ello que las aplicaciones desarrolladas por INVIAS en un comienzo tenían como prioridad los procesos de soporte en la cadena de valor de la organización, estos son nómina y el sistema financiero. Fue por iniciativa del Ministerio que se dio prioridad al sistema de contratación, por un requerimiento de la secretaria general técnica.

2.4.1 Planeación de Sistemas de Información

El área de desarrollo informático elaboró un plan anual de sistemas de información e infraestructura para la organización, dicho plan contiene todos los contratos que se usaran para desarrollar o mantener sistemas de información, además incluye las mejoras en infraestructura tecnológica que han sido requeridas por las otras áreas, esto corresponde a cambios en equipos de computo, impresoras, periféricos, entre otros.

En INVIAS se practica la aproximación de negocio con una pequeña variante, esta es que el área de desarrollo informático elabora los planes de nuevos sistemas con base en los requerimientos formales de los usuarios, a los cambios en normatividad que exigen la automatización de tareas, y nuevas iniciativas propias del área.

Este plan se convierte en un presupuesto que es anexado a la secretaria general administrativa, que a su vez pasa un plan anual, en el que uno de los apartes es el plan anual del área de desarrollo informático. El presupuesto asignado al área de desarrollo informático es asignado por la junta directiva, donde la única presencia formal del área corresponde al secretario general técnico.

2.4.2 Rol Estratégico de los SI

En INVIAS existe un único sistema de información que ha sido integrado en toda la organización, es el sistema de mensajería, denominado SICOR, este software fue adquirido en la anterior administración, todos los demás sistemas de información de INVIAS han sido diseñados para los mandos medios de la organización, y en algunos casos excepcionales para los directores y jefes de las áreas.

Los demás sistemas de información críticos de la organización como lo son el de contratación y el financiero entre otros, solo son usados por usuarios cuyas funciones se han especializado de acuerdo al sistema de información que manejan.

En INVIAS solo se identifican sistemas de información para automatización de la oficina y sistemas de procesamiento de transacciones, ambos casos son para optimizar la operación o por normatividad. No se identificó ningún otro tipo de sistema de información.

2.4.3 Estado Actual en TI de INVIAS

Actualmente, el Instituto cuenta con un solo proceso informático formalmente definido en los documentos de procesos organizacionales, que tiene por objeto planear, dirigir, coordinar, desarrollar, controlar y evaluar la ejecución de los planes, programas y proyectos relacionados con la planeación y desarrollo de sistemas de información y plataforma tecnológica de la entidad. Proceso que, al igual que todos los de INVÍAS, está en revisión, dentro del mejoramiento continuo que esta aplicando en su sistema de gestión de la calidad.

Adicionalmente existen problemáticas no resueltas por parte de los diferentes grupos del área de desarrollo informático, cada una de los grupos tiene un conjunto de problemáticas diferentes y otras que son responsabilidad compartida de diferentes grupos.

Existen ciertas problemáticas al interior del área concernientes a procesos de comunicación e integración de los grupos de trabajo, por ejemplo, existen temas del lado de sistemas de información que no han sido comunicadas a soporte, y son temas que deben ser

discutidos en conjunto, y no se han realizado esto por circunstancias de tiempo y carga laboral.

2.4.4 Riesgos en Aplicaciones⁶

Existen un total de 23 aplicaciones cuyo lenguaje de programación no ha sido actualizado, se encuentra sin soporte, o no ha sido identificado. De estas 23 aplicaciones 9 aplicaciones son críticas para el negocio. Estas son:

- Sistema de información de planeación SIPLAN,
- Sistema de información financiero SIIF,
- Sistema de contratación SICO,
- Sistema de recursos humanos,
- aplicativo para el recaudo de peajes VIPSA,
- aplicativo para consolidación de informes de recaudo de peajes VIPSA,
- aplicativo para consolidación de informes de recaudo de peaje WACKENHUT,
- Sistema de información de evasión de peajes SIEV,
- Sistema de administración de elementos SAE,
- Sistema de administración de inventarios SAI,
- Sistema de información de bienes inmuebles SIBI,
- Sistema de administración de logística SILOG,
- Sistema de recursos físicos SRF,
- aplicativo para el control de archivo WINISIS,
- aplicativo para el manejo de precios unitarios,
- aplicativo para el manejo de precios unitarios nuevo sistema,
- aplicativo de permisos de carga nueva versión,
- Sistema de información de puentes de Colombia SIPUCOL,
- aplicativo para la seguridad de la entidad,
- Sistema de información de medio ambiente SIMA,
- Sistema de información de procesos judiciales SIPRO,

⁶ Con base en la tabla (ANEXO 2) se pueden identificar algunos riesgos sobre aplicaciones críticas (importancia alta) y no críticas (importancia media).

aplicativo tramite de relaciones de pago, aplicativo para el control presupuestal (versión anterior).

Existen 5 tareas de integración que no han sido llevadas a cabo, de las cuales 2 son críticas para INVIAS. Estas son: Sistema de información financiero (alta importancia) debería estar integrada con el sistema de contratación (alta importancia), el sistema de manejo de viático (media importancia) no esta integrado con el sistema de información financiero (alta importancia), El sistema de información geográfico (alta importancia) no esta integrado con el sistema de contratación (alta importancia). Adicionalmente el sistema SIBI no está integrado con el sistema SIMA, ni el sistema de seguridad en carreteras nacionales está integrado con el sistema SAI.

2.4.5 Problemas Actuales y Fallas

En las diferentes entrevistas a los funcionarios de INVIAS estos identificaron una serie de problemas y fallas en la infraestructura y sistemas de información del instituto. En cada entrevista se identificaron problemas diferentes, y le dieron diferentes niveles de prioridad a cada problema o falla. A continuación se presentan estos sin asignarles un orden que responda a un parámetro en particular.

Se expresaron fallas específicas en algunos sistemas de información, la mayoría de estas fallas están en proceso de ser mejoradas pero sin un tiempo estimado de corrección, por ejemplo existe una falla en el sistema de planeación que a pesar de saber de su existencia se desconoce su causa. Existe un problema en contenedores, al iniciar sesión un usuario recibe un espera indefinida en la aplicación, sin embargo no han logrado llegar a una solución, el problema puede ser base de datos, contenedor de aplicaciones o aplicación como tal.

Se realizó una aplicación para hacer permisos de carga electrónicos, pero la aplicación no se pudo implantar, esto no tiene causas conocidas. Se contrató con una firma externa el desarrollo de la misma, pero al estar listo el demo, los requerimientos habían cambiado. Se implementó una aplicación para medio ambiente, pero esta nunca entró en producción, la oficina de medio ambiente no ha realizado pruebas de la aplicación.

Existen varias tareas de integración que están pendientes a ser ejecutadas, pero Leonardo Alvarez identifico una de especial importancia que esta afectando el indicador de alineamiento estrategico de un sistema de información, el sistema de información

geográfica, tiene pendiente la integración con el sistema de bienes (predial), y el sistema de impacto social, esto es de vital importancia para cada uno de las áreas que manejan cada sistema, y a que en este momento la integración se está llevando a cabo de manera manual, es decir por medio de informes escritos y memorandos.

A pesar de haber sido expresado por el área de desarrollo informático en el mapa de procesos de la entidad, existen partes del proceso de contratación que no tienen responsables, o que la dependencia responsable está en blanco. Estas partes del proceso están relacionadas con el uso del sistema de contratación, ya que existe un conflicto interno en contratación donde no se ha identificado el responsable en la verificación de la totalidad de la información en la base de datos del sistema de contratación, el coordinador del proyecto no tiene la información suficiente para hacerlo ya que esta depende de otras áreas y la coordinación para obtener la información no siempre resulta fácil.

Por otro lado, existe un plan de conceptualización de las aplicaciones existentes en INVIAS, este consiste en volver a levantar requerimientos y compararlos con aquellos que las aplicaciones ya cumplen, luego evaluar el diseño de la aplicación para establecer si es la mejor alternativa para la solución, y por último, si es necesario, contratar de nuevo la elaboración del sistema nuevo o las mejoras que necesite el actual. Este plan está pendiente y está programado para iniciarse en el presente año (2007).

Existe información en las bases de datos de la que se desconoce la procedencia, además, han tenido problemas con el mal manejo de la base de datos lo cual ha creado fallas en el servicio, es por esto que se tiene planeado una revisión de la base de datos, algunos de los problemas identificados son que tiene tablas vacías o temporales desconocidas.

Existe un proyecto que inició la oficina asesora jurídica con el plan de mejoramiento que fue elaborado por la contraloría, dentro de este plan se contempló un nuevo sistema de procesos judiciales, para este sistema se hizo un levantamiento de información así como un piloto inicial, pero tras el primer año de desarrollo se acabó el presupuesto para continuarlo.

2.4.6 Contratación de Sistemas de Información en INVIAS

La contratación de tiene como objetivo la utilización de recursos que aporta la nación para levantar requerimientos, para luego hacer contratación de los sistemas de información que son necesarios. Esto se hace principalmente debido a que el área de desarrollo informático

no cuenta con la capacidad de personal ni de conocimientos para abarcar todas las necesidades que surgen en sistemas de información.

En su mayoría, la contratación de sistemas de información en INVIAS se da por menor cuantía, es decir la administración puede contratar a quien considere pertinente, esto se ha detectado como una falla y para su corrección se ha tratado de realizar licitaciones para las contrataciones de sistemas de información nuevos y para las actualizaciones o mejoras de los sistemas de información antiguos, lo que le brinda transparencia al proceso, sin embargo, este no es un proceso formal de licitación por cuanto no esta contemplado en el manual de procesos.

2.4.7 Agenda de ínter conectividad

La Agenda de Conectividad es el programa del Ministerio de Comunicaciones, encargado de impulsar el uso y masificación de las Tecnologías de Información y Comunicación. Como parte de la agenda existen una serie de proyectos formulados con el objetivo de mejorar procesos existentes en varias instituciones estatales, este es el caso del sistema único de contratación estatal, que pretende unificar el proceso que llevan a cabo las entidades gubernamentales para realizar contrataciones con el sector privado. Como parte de esta iniciativa se han elegido 5 entidades estatales que tienen procesos de contratación para hacer parte de la implementación del nuevo sistema de contratación.

El sistema único de contratación pretende sustituir por completo el sistema actual de contratación (SICO) de INVIAS y el portal único de contratación adicionalmente incluirá en el proceso de contratación la etapa pre-contractual que en la actualidad no está incluido en SICO.

Existe un desconocimiento total del avance de dicho proyecto, el área de desarrollo informático ha realizado una reunión con personal de la agenda de ínter conectividad y en ellas se les ha informado sobre el avance del desarrollo y que su finalización esta planeada para el mes de octubre del presente año, sin embargo la cantidad de información que proporciona la agenda no es muy significativa.

2.4.8 Planes Futuros

Con el nombramiento de Giovanni López como director encargado del área, se propuso la elaboración de un documento guía para que la nueva administración entrante continúe con lo que se estableció como prioridad para el área y los planes ya iniciados.

Adicionalmente, en reuniones internas de área, se estableció que es necesario replantear el proceso interno de levantamiento de requerimientos como cambio al proceso, de manera urgente se desea incluir un acta de compromisos donde el usuario acepta que los requerimientos levantados son los requerimientos reales de acuerdo a las necesidades que él mismo planteó.

Así mismo, en el documento se desea incluir una serie de cambios a las aplicaciones que están involucradas en bienes, estas son: bienes inmuebles, elementos devolutivos, elementos de consumo y logística; ya que estas están en aplicaciones separadas se desea integrarlas para que la administración de estos bienes sea más fácil y conveniente consolidando toda la información en único repositorio de datos.

A pesar de todas las problemáticas, el actual director encargado no manifestó una conciencia de la existencia de otras problemáticas que se han mencionado a lo largo del documento, solo expresó que desea incluir las dos anteriormente descritas en el documento que se esta preparando.

2.4.9 Percepción por niveles de T/SI

La Dirección de INVIAS expresó niveles de satisfacción altos con respecto a los sistemas de información de los cuales tiene conocimiento directo, sin embargo, al pedirle que identificara los sistemas de información críticos para la organización identificó un conjunto de sistemas que no son críticos para los empleados medios de la organización, adicionalmente expresó haber escuchado inconformidades.

Solo dos oficinas de INVIAS tienen uso directo de sistemas de información, estas son la oficina de planeación y la asesora jurídica, la primera se encuentra en un nivel de satisfacción alto -durante varios años el sistema de planeación ha tenido mejoras y actualizaciones-, por el otro lado, el sistema de procesos judiciales obtuvo mala calificación por parte de la contraloría.

La mayor cantidad de sistemas de información se encuentran en las subdirecciones de INVIAS, la percepción de los sistemas de información varía en gran medida de acuerdo al sistema de información, sin embargo, la percepción de la calidad de los sistemas de información de manera general es buena.

A nivel de áreas no existen sistemas de información de consideración, por lo cual la percepción de los sistemas de información por parte de estos es en general buena.

2.5 Marco legal

INVIAS como institución gubernamental está definido en la ley, es decir que sus funciones (ver anexo 1) y responsabilidades, así como su estructura organizacional están definidas en leyes redactadas por el gobierno nacional y aprobadas por el congreso de la República. La visión, misión (ver anexo 1) y símbolos institucionales han sido diseñados por áreas internas de INVIAS, estos están alineados con todos los aspectos legales que definen la institución.

Para el año 2007 el presupuesto anual de INVIAS fue de 2.640.407.440.989,00 pesos Colombianos[19]. Lo que equivale aproximadamente a más de 6 millones de salarios mínimos legales vigentes. INVIAS como entidad estatal está cobijada bajo la Ley 80 de 1993[20].

La ley 80 que es el estatuto general de contratación de la administración pública, define dos tipos de contratación la de

“Menor cuantía” y la licitación pública. La menor cuantía está definida así: “Se entenderá por menor cuantía los valores que a continuación se relacionan, determinados en función de los presupuestos anuales de las entidades a las que se aplica la presente ley, expresados en salarios mínimos legales mensuales.”

Adicionalmente estipula los tipos de contratación aplicables a INVIAS, que según el presupuesto de la institución define el régimen de contratación y los límites para menor cuantía. La ley 80 define el proceso aplicable de contratación de acuerdo al presupuesto de la siguiente manera:

“Para las entidades que tengan un presupuesto anual superior o igual a 1.200.000 salarios mínimos legales mensuales, la menor cuantía será hasta 1000 salarios mínimos legales mensuales”.

En ambos casos es una cantidad considerable de dinero

Capítulo 3. Análisis de Resultados

De acuerdo a algunos funcionarios del área de desarrollo informático en INVIAS, existe una serie de problemáticas de índole coyuntural y estructural, con los funcionarios públicos ya que, en primera instancia, gran cantidad de ellos están próximos a jubilarse y han expresado malestar por ser obligados a usar nuevos sistemas de información (ver anexo X). También existen problemas en la capacitación para estos funcionarios (que están a punto de jubilarse) y para aquellos que se consideran NEGADOS, lo que hace que la distribución de conocimiento presente disparidades, que, con el tiempo, unidas a la brecha generacional de los empleados amplía aun más la divergencia en el nivel de conocimiento entre los nuevos funcionarios y los antiguos.

De acuerdo a lo expresado por el Director de INVIAS, el señor Daniel Andrés García Arizabaleta, el esquema organizacional de INVIAS es inadecuado, dado que la administración de contratos no está correctamente soportada por el esquema actual, así como tampoco en el área de desarrollo informático.

Ampliando la idea anterior, en lo concerniente a el área de desarrollo informático en la organización, el esquema jerárquico actual es insuficiente debido a tres temas fundamentales, la comunicación del área de desarrollo informático, hacia el director general de INVIAS es casi inexistente, las comunicaciones formales deben pasar primero por la subdirección administrativa, luego por la secretaria general administrativa para reportar al director general. Es claro que las iniciativas del área de desarrollo informático deben no solo contar con el aval del director general, sino también de su completo apoyo para ser exitosas, y los cambios organizacionales futuros deben tener en cuenta la importancia del área de desarrollo informático en la estructura organizacional; la influencia de esta área en el proceso de toma de decisiones de la organización, que también es posible que sea generado por un problema de comunicación; y el manejo presupuestal del área de desarrollo informático tiene un esquema que no le permite flexibilidad suficiente para la correcta ejecución del presupuesto, esto esta ligado a la dependencia que tiene a la subdirección administrativa, donde es aprobado el presupuesto del área. De nuevo la solución para esto es cambiar los esquemas de elaboración de planes de presupuesto, de tal manera que el área de desarrollo informático sea considerada como una oficina por aparte.

Para solucionar el problema de comunicación existen alternativas, la primera es considerar cambiar el lugar en la organización del área de desarrollo informático a oficina de desarrollo informático o algún lugar en la organización donde la comunicación con las directivas sea directa y sin intermediarios, la segunda es formalizar los procesos de comunicación directa entre el área de desarrollo informático y la dirección general de INVIAS. No obstante, esto no es una solución definitiva, es necesario que el director general este interesado en temas de tecnología y para esto deba ver la importancia y ventajas que tienen los sistemas de información para la organización.

3.1.1 Área de Desarrollo Informático

Por medio de la metodología de sistemas ágiles uno de los grandes hallazgos es que el área de desarrollo informático tiene grandes problemas en el manejo de los requerimientos de sus sistemas de información, en especial para aplicaciones nuevas el proceso de levantamiento de requerimientos es insuficiente, carece de método científico o de alguna metodología que garantice que el procedimiento seguido fue el correcto.

A pesar de esto, los funcionarios de INVIAS son concientes de la gravedad e importancia del proceso de levantamiento de requerimientos, ellos lo definen como *una ciencia que es arte* y no se puede dejar en las manos de un único ingeniero para que sea artífice de la verdad en cuanto al sistema de información que se está diseñando, son concientes de que son necesarios grupos interdisciplinarios para el levantamiento de los requerimientos y se debe elaborar un comité o grupo al interior del área de desarrollo informático para llevar a cabo este delicado proceso.

Las competencias del área son apenas suficientes para la carga laboral que le es exigida a este área por la organización, no es cuestión de aumentar personal sino mejorar la calidad del mismo. Es recomendado emprender un programa de actualización tecnológica a los funcionarios del área, ya que en su mayoría el desconocimiento de nuevas tecnologías y nuevas metodologías es perceptible; la especialización de conocimientos refuerza las labores emprendidas por el área, y dado que fue manifestado en varias ocasiones que uno de los grandes problemas en los sistemas de información era el levantamiento de requerimientos se sugiere la creación de un grupo interdisciplinario, conformado, como mínimo, por un miembro de cada grupo del área, en el que por lo menos uno de ellos sea especializado en el levantamiento de requerimientos para el patrón de aplicación específico.

Adicionalmente, se sugiere elaborar un programa de incentivos para estimular no solo la actualización tecnológica sino aumentar el grado de *cuidado* que tiene los funcionarios del área en sus funciones.

3.1.2 Sistemas de Información

De manera generalizada la tarea de integración entre los sistemas de información no se ha llevado a cabo. De acuerdo con Giovanni López, la necesidad de integrar el sistema de contratación con el sistema financiero con el fin de obligar a los supervisores de contrato a mantener actualizado el sistema de contratación, para que las cuentas financieras sean liberadas en el sistema financiero; en la actualidad sucede lo contrario, el sistema de contratación presenta incongruencias en la información por desactualización del mismo, el único mecanismo para mantenerlo al día son los memorandos dirigidos al jefe del supervisor.

Para mejorar los indicadores de alineamiento estratégico es primordial que la integración de los sistemas de información sea un hecho, las actualizaciones de plataforma tecnológica sean tenidas en cuenta así como las funcionalidades que han sido pedidas deben ser desarrolladas.

Hay 23 aplicaciones cuyo lenguaje de programación no ha sido actualizado, es decir ya se consideran como aplicación tipo legado, para dichas aplicaciones se debe hacer una evaluación del impacto en la operación por si dejaran de funcionar, y realizar preparativos para migrar la información de la aplicación a una nueva versión.

De mayor importancia son 9 aplicaciones, que son críticas para el negocio, se puede descartar SICO ya que va a ser actualizada por la nación como parte de la agenda de ínter conectividad, las restantes deben ser mantenidas sobre lenguajes de programación actualizados con soporte. El área de desarrollo informático debe elaborar una estrategia para el manejo de estas aplicaciones, además debe tener planes para establecer un claro futuro para estas aplicaciones, y tener presupuesto de contingencia para las eventualidades de estas aplicaciones.

El Sistema de información financiero (SIIF) fue denominado por Giovanni López como la aplicación “sin fin” y ha tenido a lo largo de su historia problemas de planeación, se ha encontrado en un estado estable de producción, esto se podría adjudicar a la forma como nació la iniciativa que produjo la aplicación, sin embargo, debido a esa misma

naturaleza poco formal bajo la cual se desarrollo la aplicación los problemas de requerimientos se seguirán presentando a lo largo de la vida útil de la aplicación, la única recomendación que se tiene es, iniciar los planes para sustituir la aplicación mitigando impacto negativo que esto pueda tener en la operación dado que es una de las aplicación mas importantes para la operación administrativa de INVIAS.

El sistema de información de contratación (SICO) es otro de los sistemas de gran importancia para la operación administrativa de INVIAS, como se mencionó en la agenda de inter conectividad los planes a corto para la aplicación son su reemplazo por la iniciativa nacional, sin embargo, no se tiene gran cantidad de información certera de su futuro.

De acuerdo con el indicador de alineamiento estratégico, el sistema de información geográfico (SIG) es prometedor a pesar de que aun no ha salido de pruebas, solo le resta tener una adecuada integración mejorando la *fragilidad* y se puede contar entre los casos de éxito en sistemas de información de INVIAS. Así mismo, el Sistema de información de planeación (SIPLAN) es el ideal de un sistema de información, y al igual que SIG no necesita mejoras más allá de la integración con otras aplicaciones.

Respecto al sistema de información de correspondencia (SICOR) el director general expresó que estaba inconforme por la aplicación, ya que no cumplía sus expectativas, sin embargo esto puede ser un problema de capacitación, debido a que sin mayor información no es posible determinar su futuro, a pesar de esto se considera como una aplicación exitosa de INVIAS.

El sistema de información nacional de atención al ciudadano (SINAC) tiene el mayor potencial de las aplicaciones de INVIAS, principalmente porque es posible integrarlo con la mayoría de los sistemas críticos de INVIAS para así lograr que los indicadores ministeriales de la entidad mejoren sustancialmente. Para esta aplicación se debe tener especial cuidado porque fallas en este sistema pueden ser desastrosas para la imagen externa de la entidad.

El sistema de información de administración de contenido (SIAC), el aplicativo para el manejo de permisos de carga y su modulo de la pagina web se encuentran en su estado ideal, el indicador de alineamiento estratégico para estas tres aplicaciones es bueno, su *cuidado* es alto ya que se están estudiando las posibilidades de integración con otras

aplicaciones, tiene un índice de *fragilidad y ambigüedad* bajo ya que han sido aceptadas por los ciudadanos y los funcionarios por igual.

El sistema de información de procesos judiciales (SIPRO), es uno de los sistemas que presenta peores indicadores, ya que existen planes para reemplazarlo se sugiere prestar especial atención y *cuidado* a los requerimientos de la aplicación, los avances que realizó la oficina asesora jurídica fueron importantes y deben ser tenidos en cuenta, ya que al parecer los requerimientos identificados por esta fueron mas elaborados que los que inicialmente se identificaron por el área de desarrollo informático.

3.2 Conclusiones

La metodología de sistemas ágiles está orientada hacia la búsqueda de soluciones y su implementación, para esta investigación la implementación de soluciones estaba más allá del alcance de la investigación, adicionalmente no hay garantías de la implementación de las soluciones ya que la investigación no se originó en INVIAS, más bien fue un asunto coyuntural que dio origen a la investigación desde una entidad externa a INVIAS. Es por esto que la investigación se limita a ofrecer recomendaciones y propuestas para las problemáticas de los sistemas de información y del área de desarrollo informático.

El modelo de alineamiento estratégico permite diagnosticar de manera acertada los temas específicos donde se encuentran los vacíos de conocimiento, las malas elecciones de la dirección, la falta de apoyo por parte de las directivas, problemas en los procesos tanto internos como externos, y evaluar de manera macro los funcionarios que componen el área de desarrollo informático.

El indicador de alineamiento estratégico condicionado por la teoría de Ciborra proporciona una herramienta eficaz para evaluar el estado de un sistema de información en una organización, y brinda pistas a los posibles problemas que este sistema de información posee y cuales pueden ser las posibles soluciones a estos.

INVIAS ha tenido una orientación histórica hacia la operatividad de las tareas, pero dada la falta de apoyo de las directivas ninguna de las iniciativas que ha tratado de implementar ha tenido gran acogida en la organización, las relaciones que ha cultivado se limitan a las áreas de donde sus funcionarios se originaron antes de la liquidación del ministerio de obras públicas y transporte, por lo demás las relaciones son distantes a no ser que una de estas áreas distantes identifique e inicie un proceso de diseño de un sistema de

información. Sin embargo, los sistemas de información de INVIAS se encuentran saliendo de la etapa de “*silos tecnológicos*”, o por lo menos eso evidenció el nuevo director de área de desarrollo informático y no lo hizo la antigua directora del área. El proceso que sigue es la estandarización de la tecnología en INVIAS, un proceso largo que necesita de la absoluta confianza y apoyo de las directivas de la institución para poder llegar a tener una infraestructura alineada estratégicamente.

El continuo mejoramiento y actualización tecnológica de los sistemas de información es uno de los temas que los funcionarios de INVIAS pasan por alto. Gran parte de las aplicaciones que se consideran exitosas en INVIAS tienen un condicionante de *cuidado* bajo, esto es porque una vez el sistema está estable los únicos cambios que se le hacen son aquellos que los usuarios piden, sin embargo, el área de desarrollo informático no hace labores de mejoramiento del sistema una vez este ya está completo, no hacen procesos de revisión tecnológica del sistema, ni de actualización, que son considerados hasta que un número de sistemas que comparten una tecnología necesitan actualizaciones de arquitectura, o se comprueba que un sistema ya no cumple con los requerimientos actuales de la operación, en ese caso es reemplazado por completo.

La falta de seguimiento a los sistemas de información ya implantados y en producción evidencian que el gobierno de tecnología es insuficiente para el tamaño de la operación y el estado de la operación que soportan los sistemas de información de INVIAS, una vez más se hace constatar la brecha de conocimiento que existe en los funcionarios de INVIAS con respecto a las actuales tecnologías y metodologías que existen para llevar a cabo tareas que pueden ser llevadas a cabo por los coordinadores de los grupos e incentivadas por el jefe del área.

Las elecciones realizadas por la dirección del área de desarrollo informático en tecnologías y metodologías no siempre se han hecho de la mejor manera, dado que existen muchas decisiones tanto históricas como coyunturales que definen el actual estado del área de sistemas de información evidencian que los resultados del área son aceptables, sin embargo, con condiciones de liderazgo diferentes los resultados del área podrían ser mejores.

El éxito del área de desarrollo informático en INVIAS depende de que tan involucrado se encuentre la dirección general en los proyectos del área, este es sin duda el

principal sentimiento y punto de convergencia de los funcionarios del área de desarrollo informático, es evidente que los canales de comunicación que han sido diseñados en el pasado han tenido poco resultado al intentar lograr una comunicación efectiva entre el área de desarrollo informático y la dirección general, la única manera efectiva de comunicación entre el área de desarrollo informático y el director general es el acercamiento organizacional entre el director y el área de desarrollo informático, para esto se requieren dos cosas fundamentales, primero que el director general tenga una entendimiento de las necesidades tecnológicas de la organización, para poder materializar esto en iniciativas y planes que el área de desarrollo informático pueda ejecutar; y segundo, que una vez se inicia un proyecto del área esta no tenga que tener intermediación de la dirección general para tener voz y voto sobre las demás áreas, esto solo se logra aumentando la confianza sobre el área en toda la organización y dándole más poder y protagonismo organizacional.

De acuerdo con lo anterior se evidencia que existe una falta de alineamiento estratégico en el área de desarrollo informático, dejando como resultado que en la operación cotidiana de los funcionarios de INVIAS no se genere el valor suficiente, ya que estos dedican una porción de su tiempo a tareas cotidianas que son de tipo administrativo en cumplimiento de sus funciones y que no tienen un alto contenido de valor agregado, que de haber tenido un área de desarrollo informático alineado con las estrategias de INVIAS estarían automatizadas u optimizadas esas tareas.

Bibliografía

- [1] Oliver R. W., What is Strategy Anyway, *Journal of Business Strategy*, September-October 2001
- [2] Mitzberg H., *The rise and fall of strategic planning : reconceiving roles for planning, plans, planners* New York : The Free Press, c1994
- [3] Starr, M. K. *Management: A modern Approach* (New York: Harcourt, Brace, Javanoivh, 1971).
- [4] USAID – Cassals & Associates Inc. *Modelo de Control Interno para Entidades del Estado*. 2004
- [5] Leonard D. Goodstein, Timothy M. Nolan, J. William Pfeiffer. *Planeación Estrategica Aplicada*. Mc Graw Hill. 1998
- [6] Geroge A. Steiner. *Planeación Estrategica. Lo que todo director debe saber*. Mexico 1997.
- [7] Michael E. Porter. *On Competition*. Harvard Business Review. 1998.
- [8] Newkirk H.E., Lederer A.L., Srinivasan C. Strategic information systems planning: too little or too much?. *Journal of Strategic Information Systems*, Volume 12, Number 3, October 2003, pp. 201-228(28)
- [9] Henderson H.R., Venkatraman N., *Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations*, *IBM Systems Journal* 32(1), 1993.
- [10] Broadbent M., Weill P., *Improving business and information strategy alignment: learning from the banking industry*, *IBM Systems Journal* 32(1), 1993, pp. 162-179.
- [11] Ciborra C, “De profundis? Deconstructing the concept of strategy alignment, *Scandinavian Journal of Information Systems*, 1997-
- [12] Documento COMPES, disponible en la piagina del Departamento de Planeacion Nacional.
- [13] Robin Ponson, Severin Grabski. *The Impact of ERP on firms performance*. December 200, Preceding of the twenty first internation conference on informaction systems ICIS'00.
- [14] Peter Checkland, Jim Scholes. *Soft Systems Methodology in Action*. John Wiley & Sons Ltd. Baffins Lane, Chichester, England. 1990.

- [15] Michael J. Earl. Experiences in Strategic Information Systems Planning. *MIS Quarterly* 17(1), 1993, pp. 1-24.
- [16] Robert Hayes, Gary Pisano, David Upton, Steven Wheelwright. *Operations, Strategy, and Technology Persuing the Competitive Edge*. John Wiley & Sons, Inc. 2005.
- [17] Fisher, Walter R. (1985). "The Narrative Paradigm: In the Beginning." in *Journal of Communication* 35.Autumn. pp. 74-89.
- [18] Jeanne Ross. Maturity Matters: How Firms Generate Value From Enterprise Arquitecure. *MIT Sloan* July 2004 Vol IV Number 2B.
- [19] Informe presupuestal INVIAS 2007, disponible en la pagina web de la entidad.
- [20] Ley 80 de 1993. *Diario Oficial*. Año CXXIX. N.41094. 28, Octubre, 1993.
- [21] Ferry A. Byrd, Bruce R. Lewis, Robert W. Bryan. The leverage influence of strategic alignment on IT investment: An empirical examination. *Information & Management* 43, 2006, pg 308-321.
- [22] Jeanne W. Ross. Creating a strategic IT Arquitecure Competency: Learning in stages. *MIT Sloan*. April 2003.
- [23] Keneth C. Laudon, Jane P. Laudon. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. 9th edition 2006. Pearson Prentice Hall.

ANEXOS

ANEXO 1 Descripción Legal de INVIAS

Misión

“Construir, mantener y consolidar un sistema de infraestructura de transporte seguro para la movilidad e integración nacional e internacional de Colombia, que contribuya al desarrollo sostenible y a la competitividad, contando con un equipo humano, comprometido con la transparencia, la calidad y efectividad, promoviendo y utilizando el conocimiento y la tecnología.”

Visión

“Ser una entidad reconocida nacional e internacionalmente por la calidad y funcionalidad del sistema de infraestructura de transporte que brinda seguridad y bienestar, capaz de generar y conseguir recursos; liderada por un equipo humano con sentido de logro y tenacidad para asumir los retos que implica el cumplimiento de su misión.”

Decretos

DECRETO NUMERO 2056 DE 2003

Artículo 1°. Objeto del Instituto Nacional de Vías. El Instituto Nacional de Vías, INVIAS, tendrá como objeto la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte.

2.7 Celebrar todo tipo de negocios, contratos y convenios que se requieran para el cumplimiento de su objetivo.

Artículo 19. Secretaría General Administrativa. La Secretaría General Administrativa ejercerá las siguientes funciones:

19.1 Apoyar al Director en la determinación de las políticas, objetivos y estrategias relacionadas con la administración del Instituto.

19.2 Planear, dirigir, coordinar, controlar y evaluar la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos relacionados con los procesos de gestión del talento humano, control interno disciplinario, comunicaciones, financiero, informático, atención al

ciudadano, administración documental, administración de muebles e inmuebles y de bienes y servicios.

19.3 Planear, dirigir, coordinar, desarrollar, controlar y evaluar la ejecución de los planes, programas y proyectos relacionados con el desarrollo de sistemas de información y recursos tecnológicos, en coordinación con las demás dependencias.

Funciones

El Instituto Nacional de Vías inició labores el primero de enero de 1994 mediante el decreto 2171 del 30 de diciembre de 1992, que creó un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, adscrito al Ministerio de Transporte, que tuviera como objetivo ejecutar las políticas y proyectos relacionados con la infraestructura vial a cargo de la Nación.

Durante el fortalecimiento del sector transporte INVÍAS también asumió nuevas funciones y su estructura interna cambio con los Decretos N° 2056 y 2067 del 24 de julio de 2003.

Como organismo adscrito al Ministerio de Transporte, el Instituto Nacional de Vías pertenece a la Rama Ejecutiva.

Los cerca de 13.000 kilómetros de extensión que tiene la infraestructura vial del país son, en síntesis, nuestra razón de ser.

Por ello cuidamos día a día de las 7 troncales, que recorren nuestro territorio de Norte a Sur, y de las 8 transversales que unen a dichas troncales en su tránsito Oriente - Occidente.

Objetivo

El Instituto Nacional de Vías, Invías, tendrá como objeto la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte

¿Qué hacemos?

- Ejecutar la política del Gobierno Nacional en relación con la infraestructura de su competencia, de conformidad con los lineamientos establecidos por el Ministro de Transporte.

- Elaborar conjuntamente con el Ministerio de Transporte los planes, programas y proyectos tendientes a la construcción, reconstrucción, mejoramiento, rehabilitación, conservación, atención de emergencias, y demás obras que requiera la infraestructura de su competencia.

- Coordinar con el Ministerio de Transporte la ejecución de los planes y programas de su competencia.

- Adelantar investigaciones, estudios, y supervisar la ejecución de las obras de su competencia conforme a los planes y prioridades nacionales.

- Asesorar y prestar apoyo técnico a las entidades territoriales o a sus organismos descentralizados encargados de la construcción, mantenimiento y atención de emergencias en las infraestructuras a su cargo, cuando ellas lo soliciten.

- Recaudar los peajes y demás cobros sobre el uso de la infraestructura vial de su competencia.

- Celebrar todo tipo de negocios, contratos y convenios que se requieran para el cumplimiento de su objetivo.

- Elaborar, conforme a los planes del sector, la programación de compra de terrenos y adquirir los que se consideren prioritarios para el cumplimiento de sus objetivos.

- Adelantar, directamente o mediante contratación, los estudios pertinentes para determinar los proyectos que causen la contribución nacional por valorización en relación con la infraestructura de su competencia, revisarlos y emitir concepto para su presentación al Ministro de Transporte, de conformidad con la ley.

- Dirigir y supervisar la elaboración de los proyectos para el análisis, liquidación, distribución y cobro de la contribución nacional de valorización, causada por la construcción y mejoramiento de la infraestructura de transporte de su competencia.

- Prestar asesoría en materia de valorización, a los entes territoriales y entidades del Estado que lo requieran.

- Proponer los cambios que considere convenientes para mejorar la gestión administrativa.

- Definir las características técnicas de la demarcación y señalización de la infraestructura de transporte de su competencia, así como las normas que deberán aplicarse para su uso.

- Ejecutar los planes, programas y proyectos relacionados con el desarrollo de la infraestructura a su cargo.

- Controlar y evaluar la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el desarrollo de la infraestructura a su cargo.

- Definir la regulación técnica relacionada con la infraestructura de los modos de transporte carretero, fluvial, férreo y marítimo.

- Coordinar con el Instituto Nacional de Concesiones, Inco, la entrega, mediante acto administrativo, de la infraestructura de transporte, en desarrollo de los contratos de concesión.

- Las demás que se le asignen.

ANEXO 2 Entrevistas

Entrevista a Martha Betancourt Desarrolladora del grupo de desarrollo de sistemas de información

Desde su graduación como ingeniera de sistemas hace 12 años ingreso al instituto, antes se llamaba ministerio de obras publicas y transporte, lleva 8 años en desarrollo desde la liquidación del ministerio y fundación de INVIAS, durante su permanencia en el ministerio pertenecía a planeación,

Hace 5 años estuvo involucrada en el desarrollo del sistema de contratación, El objetivo del sistema de contratación era buscar un avance unificado en materia de contratos, arranco la iniciativa del proyecto de sistema de información de contratos el área de desarrollo informático, anterior a este se habían hecho varios intentos con otros sistemas pero no se logro implantar ninguno, al observar el de hacienda distrital percibieron que cumplía con la mayoría de los requerimientos por lo cual se decidió adaptarlo.

Actualmente se dedica en el instituto a analizar requerimientos de los sistemas en los que ha trabajado, programa estos requerimientos y hace mantenimiento a las aplicaciones que están bajo Oracle Developer.

En la descripción del proceso por le cual llegan los nuevos requerimientos ella expreso: “Los requerimientos llegan de los usuarios de las oficinas, estos requerimientos llegan a Leonardo, el es el coordinador, en sistemas se consolidan y se analizan para ver si son viables para ser atendidos.”.

Adicionalmente al preguntársele por los requerimientos que ella atiende del sistema de contratación expreso: “Los requerimientos de SICO son en su mayoría de nuevos informes”. En su opinión SICO cumple con las necesidades de los usuarios a cabalidad, y estos están felices con el sistema. Los planes de SICO para el futuro son la integración con el sistema de referenciación vial. No conoce de más planes y no quiere involucrarse en el tema.

Entrevista a Leonardo Álvarez Coordinador del grupo de desarrollo informático

Ingreso a al ministerio de obras y transporte a la edad de 18 años como mensajero luego fue promovido a auxiliar administrativo, en el área de tesorería durante este lapso estudio ingeniería de sistemas de noche, luego ingreso al área financiera en el ministerio de obras publicas y transporte como auxiliar administrativo, luego de la liquidación del ministerio pasó a INVIAS y desde ahí apoyó el desarrollo de un sistema financiero pero trabajando en financiera para financiera.

Hace 4 años ingreso a la oficina de sistemas, con esto se ampliaban las posibilidades respecto a al carrera, al ingresar la directora de la oficina Marisol Claro le planteo la posibilidad de dirigir el grupo sistemas de información. Inicialmente la oficina tenia una directora que era Marisol Claro y tenia un jefe que era Luz Edith ambas tenían el mismo rango, cada una tenia a su cargo un proyecto, pero eso era una estructura muy suelta ya que cada cual le reportaba a el subsecretario general administrativo. En reuniones con la secretaria general administrativa se decidió tener un solo jefe que se encargara del área, ratificando a Marisol Claro.

La nueva jefe planteo una nueva estructura para el área que corresponde a cuatro grupos, el grupo de desarrollo de sistemas de información, un grupo de plataforma tecnológica, un grupo de soporte y un grupo de seguridad. Luego seguridad y plataforma se unen en un solo grupo. El grupo de sistemas de información es liderado por el entrevistado, el grupo de plataforma tecnológica es liderado por luz Edith, y el grupo de soporte es liderado por José Gabriel Jaimez.

La estructura del instituto, son dos secretarias generales la secretaria general administrativa y la secretaria general técnica, de cada una de estas se cuelgan subdirecciones, de la secretaria general administrativa tiene la subdirección financiera y la subdirección administrativa, de estas se cuelgan unas áreas, como son contabilidad, cuentas por pagar, presupuesto.

Existen a su vez unidades que son oficinas, estas le reportan directamente al director de la entidad.

El área de desarrollo informático esta colgada directamente de la secretaria general administrativa, esto le quita peso al área, primero que todo no es una unidad ejecutora de gasto, cualquier gasto que vaya a hacer debe ser autorizado por la secretaria general administrativa lo cual le quita autonomía.

Cuando se crearon los grupos, el grupo de desarrollo informático recibía muchas llamadas de soporte, hoy por hoy ha disminuido notablemente al igual que el grupo de plataforma, pero esto se ha re-direccionado al grupo de soporte.

Actualmente existen temas que no han sido trasladados al grupo de soporte, como lo son opciones de los aplicativos, documentación técnica y operativa de los aplicativos. Esto esta planeado para el futuro, se planea hacer reingeniería y rediseño de las bases de datos.

En la actualidad se implemento un sistema de información de helpdesk, que solo esta al interior del área, los requerimientos llega por correo o teléfono, y los funcionarios los ingresan al sistema de *helpdesk*, los requerimientos internos del área, se transada a través de *helpdesk* para el grupo que se le solicita. Se planea propagar esta herramienta a través de toda la organización para que sean los mismos usuarios quienes hagan los requerimientos directamente al sistema. Uno de los limitantes para esta implementación es que la base de datos de conocimiento es relativamente pequeña pero se planea ampliar en el futuro cercano.

Plataforma tecnológica maneja el tema de sistemas operativos, bases de datos, administraron de contenedores, redes, servidores, aplicativos, todo el tema de soporte se va a pasar al grupo de soporte, adicionalmente ciertas operación relacionadas a los usuarios serán trasladadas a soporte. Ofimática esta en el grupo de soporte, la adquisición de equipos es parte del grupo de soporte.

En el grupo de plataforma, en contenedores se han presentado errores en las aplicaciones, y no se ha identificados de donde es el problema, como no tienen herramientas de monitoreo no han podido rastrear la falla para corregirla, el error es reiterativo.

Hay alrededor de mas de 20, la mayoría son Web, algunos son cliente servidor, como por ejemplo el de nomina, pero es una aplicación cerrada, no es web, la conectividad es insegura, sin embargo los usuarios de nomina están felices con su sistema, y ellos no perciben los problemas tecnológicos del sistema.

El sistema financiero, lo denominan el sin fin, porque le hacen contratos de mejora constantemente. Esta aplicación esta hecha en Oracle y esta amarrada al motor DB y al contenedor.

El año pasado anexa realizo una consultaría para elaborar el plan hasta el 2009, para mejorar el proceso de contratación, y contractual y hacer interfase directa con portal único de contratación, y tomar todos esos componentes y volverlos una única aplicación. Además la agenda de conectividad tiene planeado esa misma aplicación para entregarla en octubre. Este año se piensa estabilizar el sistema financiero para el 2008 hacerle revolcón al sistema financiero. Este año cambiar el de contratación.

En los permisos de carga, se hizo una aplicación interna que fallo, se trajo un demo pero los requerimientos cambiaron, por lo cual se tiene planeado un sistema para esto, es importante por directriz del ministerio de transporte, esto se debe hacer urgente.

Para el segundo semestre se tiene la redifiniación de los sistemas de información actuales, y se va a incorporar nuevas 100 mejoras para el sistema financiero. La felicidad del los usuarios con el sistema financiero esta en un 80% el ruido viene de errores que no se conoce su origen.

Además viene el sistema financiero de la nación que debe interconectarse con el de INVIAS, pero no se conoce el alcance del sistema de la nación.

La implantación del sistema de contratación del ministerio de hacienda distrital tuvo problemas porque no se vieron las necesidades reales de la organización, esto fue porque se pendo que ambas entidades operaban igual, pero no es así. El aplicativo es muy usado, pero no hay planes de arreglarlo. Y según el mapa de procesos de la entidad, existen una etapa contractual en el proceso de contratación, pero según el mapa de procesos no tiene responsable esta etapa del proceso. Esto se trato de corregir por medio de memorando. Los usuarios avanzados critican bástate el sistema, los usuario intermedio están medianamente felices con el sistema.

En el area se han dedicado últimamente ha levantar información para contratar aplicaciones de esta manera utilizar todos los recursos de la nación en la contratación de soluciones, esto porque el volumen de aplicaciones es mayor a la capacidad, personalmente piensa que involucrar una ERP y enfocar todos los esfuerzos en eso seria benéfico para la organización.

Los sistemas de información de INVIAS, no soportan en un 100% la operación de INVIAS, el problema no es el presupuesto sino fallas en levantamiento de requerimientos, principalmente falta que el usuario final este realmente satisfecho y haya expresado correctamente su necesidad para plasmarla lo mas claramente posible en los documentos de requerimientos.

Se están rediseñando un poco los procesos para facilitar la certificación de calidad. Esto lo hace internamente cada grupo, orientándolo hacia la formulación de proyectos para publicar las bases de contratación y así adquirir la solución. La fase actual es la documentación del procedimiento para incluirla en el manual de procesos. También hace falta capacitación para los funcionarios así estar al corriente de la tecnología. 1:10

Entrevista a Giovanni Lopez Coordinador Encargado del Área de desarrollo informático

Es ingeniero de sistemas desde hace 11 años cuando se graduó de la universidad y ingreso al instituto nacional de vías,

Los últimos 3 años ha sido asesor del vice ministro de transporte, hizo parte de un proyecto especial en el ministerio de transporte.

Actualmente hace parte del grupo de sistemas de información

Ve al área de desarrollo informático como un área de apoyo a la organización

Los gerentes, administradores, jefes y la parte directiva y asesores se deben apoyar en sistemas para que ellos comiencen a suministrar la información que sistemas necesita para hacer los desarrollos

Sistemas se ha enfocado en la parte administrativa, como lo es nomina, financiera dejando a un lado la parte técnica del instituto. Hasta ahora este apoyo ha iniciado de manera menor, y debería ser un apoyo mayor.

La nueva administración que lleva 3 meses se ha preocupado más por la ejecución de obras, es decir el presupuesto. Sin embargo el apoyo a la parte técnica sigue siendo muy poca, esta es la razón de ser del instituto, el control de vías y la parte técnica en general de vías.

Dado que sistemas es de apoyo y las directivas enfocan los desarrollos de sistemas hacia el lado administrativo como ha sido históricamente, pero si las directivas se enfocan en hacer desarrollos en la parte técnica quitándole peso al día a día de la operación, dado que el día a día de los ingenieros es hacer actas de obras hacer supervisiones esto se hace para que ellos tengan mas tiempo disponible y pueden ir a las obras, esto con el fin de evitar las supervisiones a distancia.

Es por esto que el instituto usa contratistas para hacer interventora, pero si falla la interventora y como las supervisiones son a distancia falla el ciclo del proyecto.

El ingeniero supervisor de las obras solo ve papales y hace cobros a contratista, pero la parte de ingeniería hay mucho escuelo. En esa parte sistemas puede ayudar muchísimo porque puede quitar ese peso, todo eso debería ser electrónico, apoyados en el sistema de correspondencia, las actas de obra hasta el sistema financiero debería ser electrónico, de

esta manera acelerando la ejecución. Además se elimina el problema que si en algún punto del proceso se encuentra un error entonces el proceso no debe iniciar de nuevo.

En sistemas muchas de las cosas han sido organizadas internamente, y eso lleva a errores, el que mas sabe de las necesidades del usuario es el mismo usuario, la percepción de sistemas es totalmente diferente. El requerimiento siempre debe salir del usuario a sistemas, no viceversa. En muchas ocasiones sistemas ha tenido que aproximarse al usuario para capturar la necesidad y llegar a una solución.

El entrevistado ve esto como un error:

Cuando se inicia un proyecto asignan un ingeniero de sistemas para levantar la información y los requerimientos cuando esto debería ser todo un grupo de personas con diferentes puntos de vista, con experiencias diferentes y percepciones diferentes para acertar mejor a la solución del problema. Adicionalmente lo que siempre falla en sistemas en la integración con otros sistemas, porque al hacer un sistema que depende de información de otro sistema la conexión con otros sistemas debe hacerse. Este tipo de tareas no son previstas en la parte de levantamiento de información, lo cual lleva a errores desde el levantamiento de requerimientos, y se llevan hasta el producto final.

En el instituto tienen un área de desarrollo de sistemas de información, pero no deberían tener tal área, deberían enfocarse en mejorar el proceso de levantamiento de sistemas de información para luego contratar dicho levantamiento.

Usar metodología repetitiva por ejemplo tiene 3 ingenieros de levantamiento, cada uno tiene un entrevista con el usuario, y toman áreas específicas y se las rotan para poder explorar a fondo cada tema.

Toda el área de sistemas debería estar involucrada en el levantamiento de requerimientos, por ejemplo al hacer requerimientos no funcionales están involucrados los funcionarios de plataforma, los requerimientos funcionales están a cargo de sistemas de información, al hacer requerimientos no funcionales esta involucrado soporte técnico.

Soporte técnico puede enseñarle a los demás funcionarios para que estos aprendan de lo que esta fallando.

Usar como herramienta de diagnostico interno sobre la organización la herramienta de *helpdesk* y por fuera las encuestas a usuario (atención a ciudadano). Por ejemplo el sistema financiero existe hace 12 años y tiene en le momento 100 requerimientos, existen

dos posibilidades que se están haciendo mal las cosas o el negocio cambia tanto que los requerimientos no dan abasto.

Con es el nuevo director encargado del área entonces el nuevo medidor del área va a ser el *helpdesk*.

Existen muchos requerimientos que son normativos por ejemplo contratación pro la pagina Web, por lo cual es necesario llevarlo a cabo, se debe tener un sistema de recepción de quejas para los usuarios y debe ser usado vía Internet, por lo cual se usa el correo electrónico, pero esta tiene como inconveniente que no es un sistema parametrizado de acuerdo a las necesidades de INVIAS, por lo cual las quejas que llegan no tiene un orden específico ni nada por el estilo, en cambio si se hiciera un sistema con parámetros específico se podrían recibir las quejas de manera organizada y veraz, organizándolas de acuerdo, todo esto tratando que los usuarios no dejen descripciones abiertas a la interpretación y de ser así la categorización de las quejas que abierta a la interpretación de un tercero. Si se le pregunta a un funcionario como esta la operación la respuesta siempre será que todo esta muy bien, sin embargo el verdadero indicador debería venir del helpdesk o de atención al ciudadano.

Los reportes periódicos que imponen una carga administrativa deberían ser automatizados en todos los niveles de la organización. Por ejemplo los indicadores de ejecución presupuestal, no deberían ser pedidos a cada unidad ejecutora, las directivas deberían sacar el reporte directamente del sistema financiero de INVIAS.

Los sistemas de información de INVIAS se encuentran cubiertas muchas necesidades, pero en integridad están fallando mucho. Se desea una plataforma que sea 1 unificada, 2 que sea compartida por toda la organización, esta debe ser muy estable y para que esta sea estable debe imponerse un estándar sobre todos los aplicativos que conforman la plataforma.

Actualmente la plataforma etnología se encuentra inestable ya que las aplicaciones fueron levantadas de pensadas como silos. Esto se dio ya que el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales no se tuvo en cuenta la integración con las demás aplicaciones de la organización. Por ejemplo el sistema de contratos, fue creado únicamente como un sistema de contratos pero no se tiene en cuenta que se necesita saber de las vías que es el del sistema geográfico, o los pagos que es del sistema financiero. Esto

lleva por ejemplo a que la gente no tenga actualizado el sistema de contratos, esto hace que sea necesario llamar al supervisor de un contrato para que lo actualice en el sistema, eso es una obligación lo cual lleva al uso de memorando para que lo hagan. Esto se puede evitar si el sistema de contratos no tramita cuentas desde el sistema financiero hasta que el sistema de contratos no este actualizado, además el contratista presiona al supervisor del contrato para que se hagan los pagos oportunos, de lo contrario el contratista llama al director para presionar el pago de las obligaciones.

Para plataforma se deberían imponer ciertos estándares que mejorarían los sistemas de información, como por ejemplo en ningún sistema de información se debería poder borrar ningún campo, también empezar a manejar activación y desactivación, fechas históricas, tener auditoria para cambios, con esto se impondrían políticas globales claras para todos los sistemas de información.

Hasta el momento todos los problemas que se han presentado en los sistemas de información de INVIAS han surgido en etapas anteriores a la implementación de los sistemas. Todo eso se ve reflejado en que a pesar de tratar de soportar toda la operación de la organización no lo hace de manera correcta.

Cumpliendo los aspectos normativos los sistemas de INVIAS cumplen con esto, y hacen la tarea para la cual fueron diseñados, sin embargo estos mismos sistemas tiene grandes inconvenientes que impiden realizar la tarea de manera transparente y en algunos casos “dañan” el flujo.

Organizacionalmente los sistemas de información han nacido por aspectos normativos que deben ser cumplidos, cuando surge la posibilidad de optimizar algún aspecto, la tarea falla, para ejemplificar esto: la organización tiene función mantener la red vial nacional, para ello se apoya en un sistema de contratación, no es solo el sistema de información sino también la ley 80, la organización, los recursos, ese es el sistema de contratación, sumándole la parte de ingeniería, que es el mantenimiento, la rehabilitación, construcción, todas estas tareas son el proceso de contratación de INVIAS, por esto es que el producto final de INVIAS son los contratos, para construir vías, para hacerles mantenimiento. A esos contratos se le hace seguimiento, control, entonces se debe tener un sistema de información para control y seguimiento a los contratos, y para que la contratación sea eficiente se debe tener un sistema financiero que permita tener bien los

pagos y la contabilidad, adicionalmente un sistema de información de control de la parte técnica que esta involucrada en la ingeniería de los contratos, esos cuatro aspectos son la base de INVIAS ideal.

Iniciando con un contrato, luego para hacer seguimiento y control, se le debe hacer seguimiento a la parte técnica, en la cual se observa calidad de vias, inventario vial, estado de la red, un sistema de evaluación de ese estado de la red, nada de esto existe, se usa en parte un sistema impuesto por el banco mundial llamado HM4. El uso de esta aplicación esta impuesto por un factor de inversión. Dado que las soluciones de optimización no funcionan se explica por el poco convencimiento de la parte directiva sobre las necesidades que tiene su organización. Es por esto que las áreas de apoyo no pueden expresar las necesidades de la organización en nombre de otros, el área de desarrollo informático no le puede decir a las directivas cuales son las necesidades de optimización de la organización.

Para llegar a esta aproximación que debería hacer recursos humanos, medir en que se esta gastando el tiempo la gente, y buscar formas de optimizar eso, conocer cuanto cuesta esto hora-hombre en INVIAS, entonces con sistemas de información puedo medir que me evito, ya sean memorando, papeleos ese tipo de cosas, lo cual deja tiempo libre para otras actividades, esto puede ser aplicado para los reportes ya que en muchos casos es la misma información pero el formato en el cual hay que presentar el reporte varia de acuerdo a quien lo pidió, ya se sea la contraloría, la procuraduría, dirección, ministerio. Todos esos reportes podrían ser generados en el sistema de contratación. Pero el problema se inicia en la cultura de la organización, los mismos empleados deberían ver que la generación de dichos reportes se puede automatizar. La necesidad se genera siempre y cuando nace la necesidad de optimizar un proceso. En gran parte es debido a que la generación anterior esta acostumbrada a hacer todo con papel y es muy difícil decirle que no genere papel, que todo eso que hace y ve en papel se encuentra en los sistemas de información. A diferencia del sector privado donde todo es impuesto “o me trabajan así, o usted no me sirve y contrato alguien que si este dispuesto a hacerlo como yo sigo”, en INVIAS no es así, los empleados lo hacen como el sabe hacerlo. Ese tipo de necesidades las tiene que ver primero la organización luego los individuos que hacen parte de ella para que la idea sea exitosa. De esta manera recursos humanos o el área encargada puede destinar recursos a cambiar la organización para cambiar la forma en que los empleados hacen las cosas y así poder

optimizarlas. En la actualidad en INVIAS se presentan muchos casos de empleados próximos a jubilarse (30%) y que no sienten la necesidad de optimizar sus actividades, ya sea porque van a salir pronto y el esfuerzo no se ve recompensado para ellos, o porque simplemente no fueron educados para ello.

Cada cambio de dirección en INVIAS impone una serie de cambios organizacionales de acuerdo a los resultados que quiere demostrar es por esto que no se lleva a cabo una correcta planeación en INVIAS para poder proyectar hacia el futuro las verdaderas necesidades de la organización. El proceso debería ser desde un objetivo estratégico de la organización buscar como cubrir esas necesidades.

Los objetivos de INVIAS dado que son ejecutores entonces todos los objetivos son operativos. A diferencia del ministerio de transporte que tiene objetivos y planes mas estratégicos. Debido a que se ha presentado una reelección de presidente las directivas ministeriales a lo largo de las dos administraciones han sido muy parecidas, es decir han tenido muy poco cambio.

En el área de sistemas debería estar todo tan bien definido que no es dependiente del jefe que se tenga para llevar a cabo los planes, es evidente que cada jefe trae consigo una serie de prioridades pero si existe una planeación clara a corto y largo plazo el bien de la organización puede primar sobre los intereses particulares, y el nuevo jefe se dedica a gerencia y coordinar. Los mandos medios de INVIAS deberían dedicar sus esfuerzos a generar ese plan general donde plasman sus necesidades y sus recomendaciones para cubrir esas necesidades, para evitar que no sean definidas por personas que no tiene la experiencia de vivir en la organización.

Los indicadores de gestión en INVIAS son de acuerdo al nivel de ejecución de presupuesto aprobado, es por esto que en muchas ocasiones solo importa gastar el dinero, no de que forma ni como solo se evalúa que los proyectos se lleven a cabo de manera presupuestadamente correcta. Se debería cambiar esto de una visión de gasto a una visión inversión.

Entrevista a Daniel Garcia Arizabaleta, Director General de INVIAS

Por profesión arquitecto, anteriormente era vice ministro de transporte y por una coyuntura de gobierno quedo como director de INVIAS. Conoce del tema ya que fue el director de coldeportes encargado de ejecutar la infraestructura para los juegos panamericanos y suramericanos.

Debido a que hizo parte de la organización del ministerio de transporte tiene una comunicación muy fraternal con el ministerio. El canal oficial es del ministerio directamente al director de INVIAS, y este a su vez a los secretarios generales. Para un futuro director es necesario construir un canal de comunicación muy fraternal con el ministro, una relación que no sea así de cercana no es viable. Todas las políticas que traza el ministerio están sustentadas directamente en la capacidad de INVIAS.

Define a INVIAS como los brazos y manos del ministerio. Para la ejecución de políticas INVIAS se acoge a los planes nacionales de desarrollo, estos son diseñados por el ministerio y aprobados por el congreso. Adicional al plan existe la agenda 2019 segundo centenario, la agenda de competitividad. Estos son los marcos generales y están definidos de arriba abajo, iniciando en el ideal para el país (2019) y desde ahí se materializa, concretándose finalmente en el plan de desarrollo que es donde se cruzan todas las líneas de vectores de planeación de gobierno, y en el plan de desarrollo queda inmerso la pretensión del sector en los próximos 4 años, en este plan se incluyo el plan decenal de competitividad donde se enfrentan todas las dificultades del sector.

Para la actual administración es prioridad levantar las primeras fases e iniciar obras de algunos proyectos y dejar planteados otros para que sean finalizados por otras administraciones.

Los planes son materializados en INVIAS por medio de un proceso de contratación, el proceso de contratación incluye los estudios previos a la contratación así como conseguir el presupuesto.

Se han hecho muchos cambios en contratación, esos cambios están enfocados a corregir problemas del pasado (procesos identificados como debilidades) en gran parte de contratos de menor valor donde los contratistas se lanzaban a suicidio para conseguir los contratos pero estos no eran finalizados correctamente. Cambiaron menor cuantía, cambiaron emergencia y grandes.

En INVIAS se esta revitalizando un proceso de calidad, replanteando todo el esquema de procesos y procedimientos, no se encuentran cómodos con algunos de los sistemas del instituto pero se han tomando pasos en ese sentido.

Conoce los sistemas de manejo de archivo (es muy débil), sistema de las obras contratadas, sistema de información de los contratos la información se vuelve casi exclusiva de subdirección y personal institucional, todo esto genera que la información no este completa en el instituto sino que se tiene parcial de las subdirecciones y es una debilidad grande del instituto.

Planes futuros incluye primordialmente el ISO-9001.

Identifica como critico el sistema de información contractual (contratación) y es tomar el sistema de contratación y llevarlo más allá para tenerlo en línea en función del usuario y el ciudadano. Mostrar avances de obra, notas de supervisores y contratistas. Expresa que sin importar los intereses y planes del gobierno desea que sea de esa manera ya que no ha recibido directrices en ese sentido.

La visión organizacional que tiene de INVIAS es que esta corta de personal y requiere de una estructura organizacional mas flexible que pueda desarrollar proyectos y responda a estos y no depende de la estructuración de los recursos que se le inyecten. Pasando aparentemente a una estructura de gerencia de proyectos, y una planta que responda por el mantenimiento, por la rehabilitación, emergencias, todo esto planeado en principio para este año.

ANEXO 3 Inventario de Software de INVIAS

Nombre	Estado	Arq	Herramienta	Importancia	Lenguaje	Interacción con otras aplicaciones	Usuarios	Número	Proceso
Sistema de información de planeación - SIPLAN	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	Oracle developer 6i	Con el Sistema de información financiero - SIIF	Todas las dependencias	50	Proceso Planeación institucional
Sistema de información de financiero - SIIF	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	Oracle developer 6i	Con el Sistema de información de contratación - SICO (sin implementar)	Todas las dependencias	150	Proceso Financiero, proceso Supervision, Ejecucion y Seguimiento y proceso Administración y Programación del Presupuesto de Inversion
Aplicativo para el manejo de viáticos	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Access 2000	Medio	Access 2000	Con el Sistema de información financiero - SIIF (sin implementar)	Grupo de viáticos	3	Proceso Financiero
Sistema de información de contratación - SICO	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	Oracle developer 6i	Con el Sistema de información geográfico - SIG (sin implementar), y con el sistema de información financiero - SIIF.	Todas las dependencias	100	Proceso Contractual y el proceso Supervision, Ejecucion y Seguimiento
Sistema de información de selección de oferentes - SISO	En producción	WEB	Sqlserver 2000	Alto	ASP	Ninguna	Público y área de licitaciones y concursos	3 del área de licitaciones y concursos	Proceso Contractual
Sistema de información de recursos humanos - KACTUS	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	Delphi	Ninguna	Área de gestión de talento humano y Oficina de Control Interno	10	Proceso Talento Humano

Aplicación Inicajero	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	JSP	Con el sistema de información de recursos humanos - KACTUS.	Todos los funcionarios	900	Proceso Talento Humano
Sistema de información geográfico - SIG	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	PHP	Con el Sistema de información de contratación - SICO (sin implementar)	Subdirección de la red nacional de carreteras , subdirección de apoyo técnico y Oficina de emergencias	10	Proceso Reaccion ante Emergencias
Sistema de evaluación de la red vial nacional - SERVIAL	Pruebas	CLIENTE SERVIDOR	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	Visual Basic y Arcgis	Ninguna	Oficina de emergencias	3	Proceso Reaccion ante Emergencias y proceso Supervision, Ejecucion y Seguimiento
Aplicativo indicadores de riesgo	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	Visual .NET	Ninguna	Oficina de emergencias	3	Proceso Reaccion ante Emergencias y proceso Supervision, Ejecucion y Seguimiento
Sistema de información de requerimientos informáticos - SIRI	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Bajo	PHP	Ninguna	Área de desarrollo informático	20	Proceso Soporte Informatico
Aplicativo para el recaudo de peaje - VIPSA	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Firebird versión 1.5, Mysql	Alto	Pascal 7.0	Ninguna	Vipsa, Subdirección de apoyo técnico e Interventoría	100	Proceso Administración de Peajes
Aplicativo para consolidación de informes de recaudo de peaje - VIPSA	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Firebird 1.0	Alto	DELPHI 7.0	Ninguna	Vipsa, Subdirección de apoyo técnico e Interventoría	6	Proceso Administración de Peajes

Aplicativo para el recaudo de peaje - WACKEN HUT	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Mysql 4.1.11 - Max	Alto	PHP 4.3.9 -32	Ninguna	Wacken hut, Subdirección de apoyo técnico e Interventoría	100	Proceso Administración de Peajes
Aplicativo para consolidación de informes de recaudo de peaje - WACKEN HUT	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Paradox	Alto	DELPHI	Ninguna	Wacken hut, Subdirección de apoyo técnico e Interventoría	6	Proceso Administración de Peajes
Sistema de información de evasión de peajes - SIEV	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Bajo	Oracle developer 6i	Ninguna	Subdirección de apoyo técnico	10	Proceso Administración de Peajes
Sistema de información de recaudo de valorización - SIREV (nueva versión, incluyendo recaudo portuario)	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	PHP	Con el sistema de información financiero - SIIF	Subdirección de apoyo técnico y Subdirección Financiera	8	Proceso Administración de Valorización
Sistema de información de recaudo de valorización - SIREV (actual versión)	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	Visual basic 6.0.	Ninguna	Subdirección de apoyo técnico	8	Proceso Administración de Valorización
Sistema de administración de elementos - SAE	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	Oracle developer 6i	Con el Sistema de información de contratación - SICO	Todas las dependencias	60	Proceso Adquisición de Bienes y Servicios
Sistema de administración de inventarios - SAI	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	Oracle developer 6i	Con el sistema de información de administración de elementos - SAE	Subdirección administrativa	5	Proceso Adquisición de Bienes y Servicios

Sistema de información de bienes inmuebles - SIBI	Requerimientos funcionales	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Bajo	Oracle developer 6i	Con el sistema de información de medio ambiente - SIMA (sin implementar)	Subdirección administrativa	5	Proceso Adquisición de Bienes y Servicios
Sistema de administración de logística - SILOG	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Bajo	Oracle developer 6i	Ninguna	Subdirección administrativa	3	Proceso Adquisición de Bienes y Servicios
Aplicativo para el inventario individual de bienes	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Access 2.0.	Medio	Access 2.0.	Ninguna	Subdirección administrativa	2	Proceso Adquisición de Bienes y Servicios
Sistema de recursos físicos - SRF	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Oracle 73.3	Medio	Oracle Sql Forms design 3.0.16.12.8 y Oracle Sql Report Writer 1.1.14.15.1	Ninguna	Subdirección administrativa	2	Proceso Adquisición de Bienes y Servicios
Sistema de información de correspondencia - SICOR	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	PHP	Con el sistema de información financiero - SIIF	Todas las dependencias	800	Proceso Gestión Documental
Aplicativo para control archivo - WINISIS	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Dbase III	Medio	Dbase III	Ninguna	Subdirección administrativa	10	Proceso Gestión Documental
Aplicativo para el control de resoluciones	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Access 2000	Medio	Access 2000	Ninguna	Secretaría general administrativa	2	Proceso Gestión Documental
Sistema de información nacional de atención al ciudadano - SINAC (nueva versión)	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	PHP	Ninguna	Todas las dependencias	50	Proceso Atención al Ciudadano
Sistema de información nacional de atención al ciudadano - SINAC (versión actual)	En producción	WEB	Sqlserver 2000	Medio	ASP	Ninguna	Todas las dependencias	50	Proceso Atención al Ciudadano

Aplicativo para el manejo de precios unitarios (nueva versión)	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Bajo	Oracle developer 6i	Ninguna	Subdirección de apoyo técnico	2	Proceso Planeación institucional
Aplicativo para el manejo de precios unitarios (versión actual)	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Clipper 5.0	Bajo	Clipper 5.0	Ninguna	Subdirección de apoyo técnico	2	Proceso Planeación institucional
Aplicativo para el manejo de permisos de carga (nueva versión)	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Alto	Oracle developer 6i	Ninguna	Subdirección de apoyo técnico	5	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Aplicativo para la expedición de permisos de carga en papel de seguridad	Pruebas	CLIENTE SERVIDOR	Access 2.0.	Alto	ACCESS 2.0.	Ninguna	Subdirección de apoyo técnico	5	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Aplicativo para el manejo de permisos de carga (versión actual)	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Access 2.0.	Alto	ACCESS 2.0.	Ninguna	Subdirección de apoyo técnico	5	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Sistema de información de administración de contenido - SIAC (sitio internet)	En producción	WEB	Mysql	Medio	PHP 4.3.1	Ninguna	Área de comunicaciones	5	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Sistema de información de administración de contenido - SIAC (sitio intranet)	En producción	WEB	Mysql	Medio	PHP 4.3.2	Ninguna	Área de comunicaciones	5	A ningún proceso de los publicados en Intranet

Sistema de información de puentes de Colombia - SIPUCOL	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Interbase de Borland	Bajo	Delphi 5.0	Ninguna	Subdirección de la red nacional de carreteras	50	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Aplicativo para la seguridad de la entidad	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Sqlserver 2000	Medio	SIN IDENTIFICAR	Ninguna	Subdirección administrativa y empresa de vigilancia	5	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Aplicativo para el programa de seguridad en las carreteras nacionales	Orden de elegibilidad	WEB	POR DEFINIR	Medio	J2EE	Con el sistema de información de administración de inventarios - SAI (sin implementar)	Programa de seguridad en las carreteras nacionales	10	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Módulo de contratación a través de internet	En producción	WEB	Mysql 4.1.3	Alto	PHP	Ninguna	Público	Sin estadística	Proceso contractual
Consulta evasión de peaje a través de internet	En producción	WEB		Medio	ASP	Con el sistema de información de evasión de peajes - SIEV	Público	Sin estadística	Proceso Administración de Peajes
Consulta del trámite de cuentas a través de Internet	En producción	WEB		Medio	ASP	Con el sistema de información financiero - SIIF	Público	Sin estadística	Proceso financiero
Sistema de información de medio ambiente - SIMA	Pruebas	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Bajo	Oracle developer 6i	Ninguna	Subdirección de medio ambiente	3	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Sistema de información de procesos judiciales - SIPRO	En producción	WEB	Oracle 9.2.0.1.0	Medio	Oracle developer 6i	Ninguna	Oficina asesora jurídica	5	A ningún proceso de los publicados en Intranet
Aplicativo trámite relaciones de pago	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Cliper 5.0	Alto	CLIPPER 5.0.	Ninguna	Área de Tesorería	5	Proceso financiero
Aplicativo para el control presupuestal (versión anterior)	En producción	CLIENTE SERVIDOR	Foxpro 2.5	Alto	FOXPRO 2.5.	Ninguna	Área de Presupuesto y Tesorería	2	Proceso financiero