





INFOTEC CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO  
GERENCIA DE CAPITAL HUMANO  
POSGRADOS

# **Modelo de arquitectura empresarial para la Alineación de las TICs a la estratégica corporativa de la Dirección General de Regulación Minera de la Secretaría de Economía.**

SOLUCIÓN ESTRATÉGICA

Que para obtener el grado de MAESTRO en Dirección Estratégica de Tecnologías de la  
Información y Comunicación

Presenta:

Julio Gilberto de León Zaragoza

Asesor:

Dra. Wilma Teresa Arellano Toledo

Ciudad de México, Noviembre, 2016

## AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Ciudad de México, 08 de diciembre de 2016

La Gerencia de Capital Humano/Gerencia de Investigación hacen constar que el proyecto terminal titulado:

***“Modelo de arquitectura empresarial para la Alineación de las TICs a la estrategia corporativa de la Dirección General de Regulación Minera de la Secretaría de Economía”***

Desarrollada por el alumno

Nombre: **JULIO GILBERTO**

Apellido paterno: **DE LEON**

Apellido materno: **ZARAGOZA**

Desarrollado bajo la asesoría de la:

**Dra. Wilma Teresa Arellano Toledo**

Ha sido revisada y aprobada por el profesor investigador:

Dr. Valentino Morales López

Quien ha depositado en esta gerencia en su oportunidad sus reflexiones y comentarios que han sido atendidos e integrados en su totalidad por el alumno a la nueva versión escrita del proyecto integrado revisado; siendo corroborados por los mismos revisores, quienes emitieron sus votos aprobatorios por separado que obran en el expediente de investigación correspondiente.

Por lo cual, se expide la presente autorización para la impresión del proyecto terminal al que se ha hecho mención.

Vo. Bo.



Dr. Hector Edgar Buenrostro Mercado

Coordinador de Posgrado

\* Anexar la presente autorización al inicio de la versión impresa del proyecto integrado que ampara la misma.

C.c.p.: Patricia Ávila Muñoz, Gerencia de Capital Humano, Olivia Arambarri Reyna, Coordinadora de Administración Escolar.

## AGRADECIMIENTOS

A *Dios padre* y su “equipo de trabajo” que nunca me han dejado solo y siento su fuerza aquí conmigo, y yo contigo hasta el final.

A *Ali y a Acapulco* que me dieron la oportunidad de vivir esta oportunidad única llamada vida y enseñarme que soñar es lo que me mantendrá vivo.

A *manim*, ejemplo de dedicación y asombro, una persona esencial en mi vida que nunca ha sabido que su ejemplo me ha motivado a seguir buscando mi camino.

A mi *Caro* quien con su fuerza y su amor batalla con un torbellino en el piso de arriba para que yo termine mi cometido, eres esencial para mí.

A esa muchachita que revolucionó mi vida, que vive en mente y corazón, que cada vez que no puedo más, me levanta con una simple sonrisa y una perfecto balbuceo, y que me recuerda, que la vida es maravillosa... mi *Abril*.

*Julio, nunca dejes de mirar al cielo, observa... con todas tus fuerzas.*

## Tabla de Contenido

1	Introducción .....	1
2	Antecedentes.....	4
2.1	La Administración Pública en materia de Minería .....	4
2.2	Estrategia Digital Nacional.....	7
2.3	MAAGTICSI.....	10
3	La Arquitectura Empresarial.....	20
3.1	Definición de AE .....	20
3.2	Zachman Framework.....	22
3.3	TOGAF Framework .....	25
3.4	Método de Desarrollo Arquitectónico .....	26
3.5	La Arquitectura Empresarial en el Gobierno .....	28
4	La situación actual de la DGM en materia de TICs .....	32
4.1	Descripción de SIDIGEM.....	32
4.1.1	Módulo de Control Documental .....	33
4.1.2	Módulo de Concesiones y Asignaciones Mineras .....	34
4.1.3	Módulo del Registro Público de Minería.....	34
4.1.4	Módulo de Control de Obligaciones.....	34
4.1.5	Módulo de Derechos Mineros .....	35
4.1.6	Cartografía Minera Digitalizada .....	36
4.1.7	Banco de Imágenes de Documentación Legal.....	36
4.1.8	Descripción SIAM.....	38
4.2	Futuras Estrategias Tecnológicas.....	39
5	La "Solicitud de Concesión Minera" como Proceso Sustantivo de la DGM.....	43
6	La Arquitectura Empresarial en la DGM.....	47
6.1	LA DGM y su situación actual en materia de AE.....	47
6.2	La Visión, Misión y Valores de la DGM.....	48
6.3	Modelo de AE para la DGM.....	49
6.3.1	Nivel 1.....	52
6.3.2	Nivel 2.....	58
6.3.3	Nivel 3.....	67
6.3.4	Nivel 4.....	75

6.3.5	Nivel 5.....	87
7	Conclusiones .....	99
8	Bibliografía.....	103
	Anexo I. Descripción SIDIGEM .....	105
	Anexo II – Descripción SIAM .....	110
	Anexo III. Metodología Ágil para el desarrollo de Software .....	119

## Índice de imágenes

Ilustración 1. Organigrama DGM .....	5
Ilustración 2. Tipos de Arquitectura ( <i>Fuente: Elaboración propia</i> ) .....	25
Ilustración 3. Método ADM ( <i>Fuente: Elaboración propia</i> ) .....	26
Ilustración 4. Estructura SIAM (Fuente: Memoria Técnica, SIAM, DGM).....	39
Ilustración 5. Cadena de Valor de Porter - DGM (Fuente: Elaboración propia) .....	45
Ilustración 6. Framework perspectiva – alcance para la DGM (elaboración propia) .....	51
Ilustración 7. Relaciones DGM (fuente elaboración propia) .....	58
Ilustración 8. Marco conceptual organización (Fuente: Elaboración propia) .....	62
Ilustración 9. Estructura Organizacional DGM (Fuente: Elaboración propia) .....	63
Ilustración 10. Diagrama Entidad - Relación (Fuente: Documentación, SIDIGEM, DGM) .	66
Ilustración 11. Diagrama de flujo Nivel 1 (Fuente: Elaboración propia).....	67
Ilustración 12. Modelo Cliente-Servidor (Fuente: Elaboración propia) .....	68
Ilustración 13. Modelo basado en web (Fuente: Elaboración propia).....	69
Ilustración 14. Interfaz de Acceso a usuarios SIAM, SIDIGEM. ....	70
Ilustración 15. Ciclo de Procesamiento con Eventos principales. ....	71
Ilustración 16. Diagrama físico concesiones mineras. (fuente: SIDIGEM , DGM, 2002)....	77
Ilustración 17. Diseño de Arquitectura SIAM. (Fuente: DGM Memoria Técnica).....	78
Ilustración 18. Modelo básico MVC (fuente: Wikipedia).....	79
Ilustración 19. Arquitectura original SIDIGEM .....	80
Ilustración 20. Nivel 1 (Fuente: <a href="http://www.siam.economia.gob.mx">www.siam.economia.gob.mx</a> ).....	82
Ilustración 21. Nivel 2. (Fuente: <a href="http://www.siam.economia.gob.mx">www.siam.economia.gob.mx</a> ) .....	83
Ilustración 22. Diagrama general de migración dinámica entre aplicativos .....	89
Ilustración 23. Integración de componentes con variable tiempo.....	94

# **Capítulo 1**

## Introducción



## 1 Introducción

El siguiente trabajo tiene la finalidad de ofrecer una “solución estratégica” para Dirección General de Minas (DGM), organismo público perteneciente a la Secretaría de Economía, a través de un modelo de arquitectura empresarial que permita primeramente la definición integral de los procesos sustantivos y posteriormente alinear de una manera eficiente las TICs existentes y futuras al modelo de negocio de la organización.

La DGM se caracteriza por ser una unidad administrativa con un gran número de procedimientos y trámites en su haber, por lo que la metodología utilizada para elaborar este trabajo se basará primeramente, en definir el alcance de este trabajo que incida de manera directa e inteligente los principales procesos con los que opera hoy en día este organismo , posteriormente se obtendrá una “fotografía” del de la organización con la finalidad de entender su estructura integral que ayude a ofrecer una solución práctica y al mismo tiempo permita prever obstáculos que entorpezcan este trabajo de investigación, por último, se diseñara un modelo de arquitectura empresarial a la medida, que ayude a propios y extraños a entender este organismo para que les facilite sus trabajos de incorporación de herramientas tecnológicas en la institución.

Luego entonces, el trabajo presentado se encuentra organizado de la siguiente manera:

En su primera parte, se considerarán los procesos sustantivos de mayor prioridad para la Dirección, éstos fueron definidos por ser los de mayor impacto para la organización de acuerdo a testimonios tanto de empleados internos como usuarios externos ajenos a la institución.

En la segunda sección se realizará un estudio e identificación de la madurez de los proyectos de tecnología con el propósito de conocer la situación actual de la organización y si existe un esquema de Arquitectura Empresarial que sirva como punto de partida para este trabajo, mucho del conocimiento de esta sección se basa

en documentación técnica existente dentro del organismo, así como, de opiniones y experiencias del personal más longevo con conocimiento de causa.

Posteriormente el documento pretende ofrecer un análisis de Arquitectura Empresarial basado en el marco de referencia de Zachman, siendo esta una herramienta que permite organizar, clasificar y analizar los diferentes “artefactos” (documentos, modelos, análisis, reglas de negocio de una empresa) con la perspectiva de diferentes implicados en la organización con el propósito de describir componentes, relaciones y su interrelación entre sí.

Finalmente se sugerirán alternativas y recomendaciones para poder ejecutar de una manera estructurada y certera la implementación de tecnología para la DGM con base en las condiciones que le aquejan y de acuerdo con las atribuciones de esta organización gubernamental.

# **Capítulo 2**

## Antecedentes

## 2 Antecedentes

### 2.1 La Administración Pública en materia de Minería

Todos los minerales y sustancias que se encuentran en depósitos naturales están a disposición de la Nación, por lo que la Constitución Política define la legislación minera como un marco de referencia para todo aquel particular que esté interesado en el aprovechamiento de los minerales dentro del territorio nacional<sup>1</sup>.

Como en otros ámbitos, una concesión es un acto que faculta a las personas o a las sociedades mercantiles constituidas para realizar exploración, explotación y aprovechamiento de los minerales o sustancias contenidas dentro del perímetro de un terreno. La ley minera define el concepto de “lote minero” como un espacio sólido de profundidad indefinida, limitado por planos verticales, cuya cara superior es la superficie del terreno, una concesión minera debe ser expedida sobre un terreno libre dentro del territorio nacional, que no corresponda a zonas marinas mexicanas, reservas mineras, ni concesiones o asignaciones mineras ya otorgadas o en proceso de trámite<sup>2</sup>.

La Dirección General de Minas (DGM) es una Unidad Administrativa adscrita a la Secretaría de Economía que se encarga de gestionar y aplicar las disposiciones contenidas en la Ley Minera y sus especificaciones normativas, a fin de asegurar la libre concurrencia de los particulares en la exploración y explotación de los recursos minerales de la Nación y conferir la seguridad jurídica requerida por las inversiones en la rama.

La estructura organizacional de DGM está basada en una Dirección General y cuatro Direcciones de Área actores de los cada uno de los procesos y resoluciones de la Dirección:

---

<sup>1</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 27 párrafo quinto, “...el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes...”

<sup>2</sup> Ley Minera, Artículo 12 párrafo primero.



*Ilustración 1. Organigrama DGM <sup>3</sup>*

A través del tiempo, la DGM ha buscado articular sus procesos, simplificar sus trámites y mejorar los servicios que presta, todo esto con el apoyo de la tecnología y diversos sistemas de información por lo que su estructura organizacional está vinculada con herramientas de gestión de la información para los procesos sustantivos que en ella habitan. Sin embargo, debido a los diversos cambios en materia minera y las nuevas regulaciones existentes por el poder legislativo de la Nación, se vuelve necesario la definición de los procesos y la reingeniería de las soluciones de tecnología ya existentes.

Del mismo modo, la DGM ha sido la entidad gubernamental responsable de expedir y administrar todo lo referente a concesiones mineras del país, según datos oficiales publicados por la Secretaría de Economía, al 31 de Diciembre de 2012, la DGM tenía en su registro 26,071 concesiones mineras vigentes que amparan una superficie 30, 872,574.0181 hectáreas, lo que representa un poco más del 15% de la extensión del territorio nacional<sup>4</sup>. En lo que respecta a sociedades mineras, en 2012 fueron 296 registros que implican nuevas proyectos de inversión y desarrollo

<sup>3</sup> Fuente: Dirección General de Minas, Información general, organigrama [http://www.siam.economia.gob.mx/es/siam/org\\_dgm](http://www.siam.economia.gob.mx/es/siam/org_dgm)

<sup>4</sup> Anuario Estadístico Mexicano 2013, Servicio Geológico Mexicano, pág. 9- 10. [http://www.sgm.gob.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=59&Itemid=67&lang=es](http://www.sgm.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=59&Itemid=67&lang=es)

de unidades mineras en todo el territorio nacional. La DGM se caracteriza por ser una unidad administrativa con un gran número procedimientos y trámites en su haber por lo que será bueno delimitar este trabajo a sólo aquellos procedimientos con mayor impacto para la organización.

Por todo lo anterior, desde hace más de una década, la DGM implementó una solución tecnológica denominada Sistema de Información de la Dirección General de Minas (SIDIGEM) que pudiera apoyar en las actividades diarias de sus funcionarios, este sistema se desarrolló en una arquitectura cliente-servidor y en lenguaje de programación Visual Basic versión 6. Con el paso del tiempo SIDIGEM ha visto afectada su efectividad al no poder incorporar nuevas funcionalidades encaminadas a solventar las necesidades que han ido surgiendo con el pasar de los años, como cualquier solución tecnológica, en donde la necesidad de innovación y servicios de mantenimiento son necesarios para alargar la vida de los sistemas informáticos.

Por esta y muchas más razones, la alta dirección planteó la necesidad de generar una estrategia que permitiera la inclusión de herramientas tecnológicas y al mismo tiempo volver a definir el marco regulatorio que diera respaldo a las soluciones propuestas. Por un lado, para facilitar la simplificación administrativa, acortar los trámites y los tiempos de respuesta de la autoridad, así como dar la posibilidad del uso de nuevas tecnologías que permitan incentivar el desarrollo del sector minero, la Secretaría de Economía publicó el 12 de Octubre de 2012 en el *Diario Oficial de la Federación* el nuevo Reglamento de la Ley Minera, este reglamento intenta propiciar una mayor transparencia, agilidad y certeza jurídica en la actuación de la autoridad. Por otro lado, la Secretaría de Economía como parte integral del proceso de modernización y comprometida con la visión presidencial en la creación de un gobierno electrónico y de clase mundial, ha buscado el desarrollo de nuevos sistemas que permitan aprovechar la vasta cantidad de beneficios que las TICs ofrecen en la actualidad, esto derivado del constante avance en Tecnología de Información y Comunicación y de la necesidad de dar respuesta inmediata a las exigencias de los usuarios sobre los servicios ofrecidos y apoyarlos en el

aprovechamiento de las oportunidades del negocio que se presentan en el sector minero metalúrgico nacional.

El proyecto de modernización empezó a ser una realidad y gracias a la importancia y primer nivel que el gobierno mexicano le ha dado a las TICs a través de la Estrategia Digital Nacional<sup>5</sup>, el apoyo para la implementación de tecnología en servicios sustanciales del gobierno hoy en día son una realidad, detonando la adaptación de herramientas de e-gobierno a disposición de la ciudadanía.

Actualmente existe una plataforma informática en desarrollo denominada Sistema Integral de Administración Minera (SIAM) que busca permitir el control (ingreso, seguimiento, resolución, notificación, evaluación, y medición) inicialmente de los 32 trámites y sus modalidades que la DGM tienen como eje central de operación, donde se permitirá analizar los resultados de los trámites y presentar mapas de seguimiento de tipo semáforo para cada uno de ellos, teniendo como funcionalidades agregadas que cada una de las áreas que dictaminan e integran los trámites, así como el concesionario minero, puedan conocer la situación en que se encuentran cada una de las solicitudes, informes y promociones que ingresan a esa Unidad Administrativa.

## 2.2 Estrategia Digital Nacional

La búsqueda de nuevas oportunidades y habilitadores de competitividad para el país y la eliminación de brechas digitales en el territorio nacional ha dado pauta a la elaboración de la Estrategia Digital Nacional por parte del gobierno federal<sup>6</sup>. Esta estrategia plasma el plan de acción digital del gobierno federal definido que busca transformar a México a través del uso de la tecnología; el gobierno ha entendido que la tecnología puede ser un habilitador para equiparar diferencias y acercar al progreso a los ciudadanos, por lo tanto, los objetivos primordiales de la estrategia están íntimamente ligados al Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018 que buscan

---

<sup>5</sup> Objetivo de **Transformación Gubernamental** que busca establecer en un único punto de contacto todos los trámites gubernamentales al servicio de la ciudadanía.

<sup>6</sup> Estrategia Digital Nacional, <http://www.presidencia.gob.mx/edn/>

impulsar a México en una Sociedad del Conocimiento los cuales implican: Transformación Gubernamental, Economía Digital, Transformación Educativa, Salud Universal y Efectiva e Innovación Cívica y Participación Ciudadana.

La *Transformación Gubernamental* se enfoca en cambiar la eficiencia del gobierno, su transparencia y la rendición de cuentas. La ventanilla única de trámites y servicios es el producto principal en la transformación el cual consta de un catálogo nacional de trámites y servicios de manera centralizada en una plataforma digital (gob.mx), la estandarización de procedimientos de trámites y servicios será básico para alcanzar la meta planteada (6,925 trámites de los cuales 32 pertenecen a la DGM). Por otro lado, el gobierno está concentrado en promover la consolidación de servicios de cómputo y el uso compartido de recursos e infraestructura de TICs en dependencias gubernamentales por igual buscando que la interoperabilidad de la información sea constante.

Por último, en este rubro, se busca establecer un método de comunicación digital con base en redes sociales para todas las entidades de gobierno para buscar exista un contacto directo en ambos sentidos (gobierno - ciudadano, ciudadano-gobierno).

La *Economía Digital* busca la integración de la tecnología en los procesos económicos para estimular el aumento de la productividad, creación de nuevas empresas así como servicios digitales tales como el comercio electrónico.

La *Transformación Educativa* se concentra en el uso de las TICs para mejorar las condiciones y contenidos en el proceso educativo de la nación en búsqueda de una Sociedad del Conocimiento y de la Información, para esto la dotación de dispositivos de cómputo así como la conectividad suficiente en los planteles educativos impulsará a las TICs como herramientas de enseñanza.

La política de *Salud Universal y Efectiva* se basa en aprovechar las oportunidades que brindan las TICs en pro de la salud en el ámbito de su cobertura. La posibilidad de integrar la identidad única de salud por medio de un padrón general que integre la información con respecto a su salud de todos los



beneficiarios que permita tener una visión general y acertada de su historial para la toma de decisiones.

La *Innovación Cívica y Participación Ciudadana* se refiere al desarrollo de mecanismos para incorporar a la población a la creación de políticas públicas e incentivarlos para resolver problemas de interés público a través de herramientas digitales de manera más asertiva<sup>7</sup>.

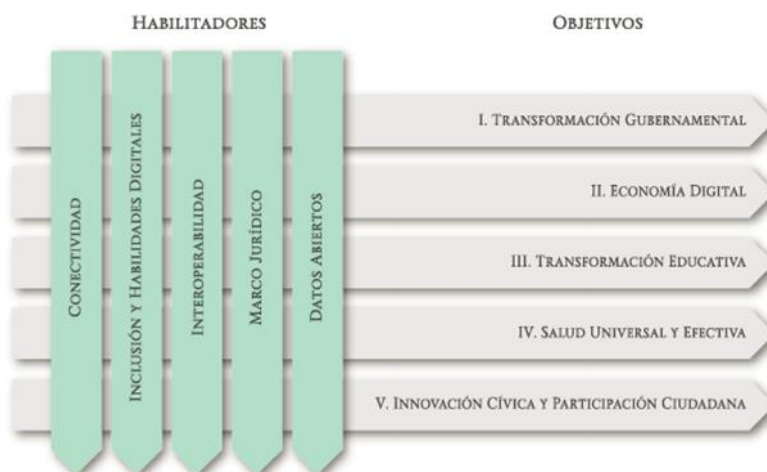
Además, la estrategia contempla líneas de acción para ordenar, sistematizar y coordinar la política de digitalización del país, por medio de cinco habilitadores claves que permitirán alcanzar la meta propuesta: conectividad, inclusión y habilidades digitales, interoperabilidad, marco jurídico y datos abiertos.

La **conectividad** contempla la posibilidad de ampliar la infraestructura de alta calidad en el territorio nacional, esto implica una gran inversión así como la habilitación de competencia en el sector que se refleje en mejores precios y servicios para la población. La **inclusión de tecnología** en hogares y lugares públicos que permitan el acceso a la información y por consecuencia al conocimiento de cualquier persona sin distinción económica, política y social; la conectividad no es útil sino hay un manejo acertado de las tecnologías y esto se logra a través de actividades inclusión y desarrollo de habilidades en el uso de tecnologías; la **interoperabilidad** busca conectar todas las células de gobierno en un solo clúster que permita buscar servicios y orientación gubernamental de manera sencilla y simplificada con base en la transparencia de la información intercambiada; el habilitador de **marco jurídico** ofrecerá la confianza que necesita el ciudadano para utilizar herramientas digitales con su gobierno con el afán de garantizar mejores resultados, más expeditos y de manera dinámica siempre en un marco legal bien definido (gobernanza en internet, seguridad, protección de datos personales, etc.); **los datos abiertos** permitirán la generación de políticas públicas con base en evidencia precisa de un conjunto de datos que se encuentran en un formatos abiertos y públicos para la población mexicana, junto con la población, el gobierno

---

<sup>7</sup> Objetivos de la EDN, Gobierno de la República, Pág. 16, noviembre 2013, <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf>

buscará soluciones comunes, de interés público, que tenga un efecto positivo para todos de igual manera<sup>8</sup>.



*Ilustración 2. Estructura de Estrategia Digital Nacional*<sup>9</sup>

La digitalización de trámites y servicios en una ventanilla única (6,925 trámites) para lograr un gobierno abierto en búsqueda de la transparencia gubernamental.

### 2.3 MAAGTICSI

En el segundo semestre del 2010 el Gobierno Federal publicó de manera oficial el Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MAAGTIC) que busca la implementación de mejores prácticas para la gestión de procesos gubernamentales a través de servicios de TI (Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012). El Manual está planteado con base en estándares internacionales como ISO20000, ISO27000 y la administración de proyectos. Debido a que es una publicación de carácter federal, su aplicación es obligatoria para las Unidades de Tecnologías de la Información (UTICs) en las dependencias de gobierno. Cabe mencionar que a través de los años han existido algunas reformas publicadas en este manual (6 de Septiembre y 29 de Noviembre 2011, 22 de Agosto de 2012) derivado a la necesidad de homologarlo

<sup>8</sup> *Habilitadores de la EDN*, Gobierno de la República, Noviembre 2013, Pág. 16-17.

<sup>9</sup> *Marco Estructural de la EDN*, Gobierno de la República, Noviembre 2013, Pág. 17 <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf>

con el Estrategia Digital Nacional buscando que su contenido sea acorde a los alcances de dicha estrategia. Cabe mencionar que en la actualización del año 2011 hay un ajuste en el nombre del Manual de MAAGTIC a MAAGTICSI en el cuál se añaden lineamientos sobre la seguridad de la información originalmente poco contemplada.

El manual contiene reglas y acciones en materia de TICs que llevarán a cabo las unidades administrativas de la Administración Pública Federal donde la aplicación de este manual recaerá en las unidades que tengan las atribuciones relacionadas exclusivamente con TICs; su seguimiento y vigilancia será realizada de manera continua con base en lo previsto en las leyes y sus reglamentos por parte de los Órganos Internos de Control de cada dependencia. La idea principal para homologar a las instituciones en materia de TICs se basa en 4 niveles de gestión, 11 grupos y 29 procesos que permitirán la gestión eficiente de TICs en las unidades y una instrumentación tecnológica ordenada.

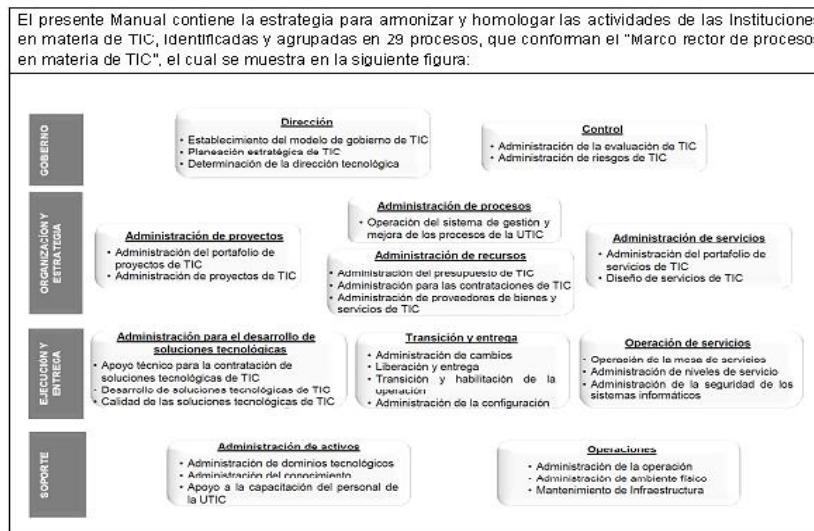


Figura 1. Marco Rector de Procesos en materia de TICs<sup>10</sup>

Nivel de Gobierno de TICs

Grupos de Gestión:

<sup>10</sup> Diario Oficial de la Federación, fecha de publicación 13 de Julio de 2010, Secretaría de Gobernación. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5151475&fecha=13/07/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5151475&fecha=13/07/2010)

1) **Dirección:** Etapa de planeación y definición de la estrategia que permitirá lograr la gobernabilidad<sup>11</sup> de las TICs en las Instituciones. Esta meta se obtendrá con la integración de equipos de trabajo de diferentes niveles de gobierno que realizarán toma de decisiones, análisis de oportunidades de aprovechamiento y la organización y gestión adecuada de los procesos. El modelo de gobierno propuesto en materia de TICs implica un análisis de oportunidades y riesgo en el uso de las TICs, verificar que las principales inversiones en materia de tecnología estén alineadas a la estrategia de la organización y que los niveles de servicio ofrecidos estén cumpliendo con su cometido.

Como un buen principio de gobernabilidad, es necesario garantizar una buena organización en materia de TICs, por medio de asignación de roles y responsabilidades dentro de los grupos de trabajo que delimiten su participación, esto con el objetivo de evitar descontrol en las funciones de gestión y evitar también que una única persona pueda afectar un proceso sustancial. La correcta asignación de roles será definida con base en la experiencia, conocimiento y nivel de responsabilidad de los servidores públicos. Una vez establecida la estructura organizativa, las actividades de dirección del gobierno de TICs es clave, la administración del portafolio de proyectos de TICs, la selección y autorización de iniciativas y la administración de riesgos de TICs, se vuelve una buena práctica para mantener el gobierno de éstas.

La planeación estratégica de TICs considera que cada una de las instituciones gubernamentales tengan un programa (PETIC) donde se establezcan las líneas de acción para mantener alineadas a la misión y visión institucionales, aquellos proyectos relacionados con servicios públicos y trámites.

Por la importancia y trascendencia del PETIC será necesario hacer una serie de actividades en torno a este plan como su operación y supervisión de avance en la institución, del conocimiento en todas las unidades de sus beneficios esperados y

---

<sup>11</sup> Coordinación de acciones orientadas a la dirección y el control, con una visión estratégica, esta coordinación se habilita por medio de una toma de decisiones estratégica oportuna e informada.(Fuente: *MAAGTIC*, Anexo único, definiciones y términos, Pág. 8).

de su actualización constante derivado a un cambio de estrategia o cambios en la administración de las instituciones.

En la dirección tecnológica es fundamental la determinación y uso de la infraestructura de TICs que responda eficazmente a la dinámica de la institución. para esto, es necesario reconocer la situación tecnológica actual de la institución y estar atentos a la tecnología emergente; la planeación de la dirección en materia de TICs permite identificar qué tecnologías pueden crear oportunidades para la institución, por lo que, la definición de requerimientos tecnológicos soportados por necesidades, objetivos, estrategias y servicios de la propia institución será sin duda alguna, el sustento elemental que soportará la futura toma de decisiones en materia de TICs. En esta práctica de definición se busca determinar una arquitectura tecnológica con diferentes niveles de detalle tales como: Arquitectura de datos, Arquitectura de aplicaciones, Arquitectura de infraestructura tecnológica y Arquitectura de Negocio.

2) **Control.** Durante la etapa de planeación estratégica se deben considerar actividades de seguimiento y evaluación mediante indicadores y métricas que permitan evaluar los servicios de TI con la finalidad de registrar el avance del alcance de los objetivos. En este proceso de control, existen dos actividades sustanciales para lograr el cometido, la Administración de la evaluación de las TICs y su Administración de riesgos.

La Administración de Evaluación conlleva mecanismos de monitoreo que en su conjunto pueden mejorar la definición de los problemas establecer las acciones de mejora. En primer lugar, es necesario seleccionar un sistema de evaluación de TICs en el cual se concretan los indicadores a utilizar en el manual, estos pueden incluir acciones fundamentales que midan el desempeño de servicios tales como: costos, satisfacción y conformidad en la experiencia de usuario, niveles de servicio y cumplimiento de servicios; es recomendable revisar periódicamente los indicadores propuestos con el objetivo de asegurar la integridad y consistencia. Parte importante de este tipo de administración es la identificación de las fuentes de datos

(responsable, origen y destino) para entender la procedencia de la información y sus propias características.

La Administración de Riesgos es materia importante de consideración ya que intenta disminuir el impacto que pudiera afectar a las TICs en la búsqueda del logro de objetivos. Por esta razón se debe identificar, analizar, evaluar, atender y monitorear los riesgos para facilitar la toma de decisiones ante su presencia o de manera proactiva. De manera somera, deberá existir roles y responsabilidades en los grupos de trabajo en TICs donde se estipule el campo de acción para cada miembro y se describen los objetivos y estrategias a adoptar, los estándares a implementar y reconocer la directriz para la gestión del riesgo en la institución.

A nivel de Administración y Estrategia en el grupo de Administración de Proyectos está planteada en el manual la gestión y gobernabilidad del portafolio de proyectos que tiene por finalidad la asignación de recursos, la alineación de inversiones y la asignación de presupuesto en proyectos de TICs, a grandes rasgos, el portafolio de proyectos deberá clasificar las iniciativas de TICs por categorías, documentar las iniciativas en materia y documentar el impacto en la organización cuando se presenten los cambios en los casos de negocio, con el fin de que se considere un cambio en la ejecución de iniciativas de TICs. Por otro lado, el nivel incluye la administración de los proyectos existentes el portafolio, más allá de su organización misma, la idea es administrar de manera efectiva el tiempo de vida de los proyectos, desde el análisis de antecedentes, su relación con personas beneficiadas o perjudicadas para buscar su inclusión. Así también la etapa contempla la definición precisa de cada uno de los proyectos, su planeación (ejecución, seguimiento y control) y su administración (cronograma, involucrados y avances).

Asimismo, la Administración de Recursos se refiere a la gestión del presupuesto asignado a las TICs con la finalidad de aplicar correctamente su costo en adquisiciones y servicios requeridos por la institución. En este tipo de administración es esencial utilizar la información de los portafolios de proyectos considerados en la Administración de Proyectos para controlar el ejercicio de los recursos de TICs por

medio de un control de gastos tanto del aprovisionamiento de infraestructura tecnológica como su mantenimiento.

Por otra parte, se deberán establecer las inversiones de TICs que incluyan las prioridades, servicios e iniciativas, estas propuestas deben estar soportadas por la planeación estratégica de la institución, de igual manera, una buena práctica será la comunicación a los involucrados la calendarización del presupuesto asignado a las TICs. Finalmente, la administración de recursos implica algo más allá que los asuntos de presupuesto, puesto que en estas actividades también entran los procedimientos de contratación en materia de TICs, la administración de proveedores de bienes y servicios que a su vez incluye el monitoreo del desempeño del proveedor y la revisión del cumplimiento del contrato.

La Administración de Servicios busca responder activamente a las necesidades de un cliente potenciando su valor y reduciendo los riesgos embebidos en las herramientas tecnológicas. Los objetivos específicos de este proceso conllevan a una clara especificación técnica que abarque necesidades actuales de la organización, la identificación y gestión de riesgos y el registro en bitácora de los servicios en operación y en proceso de diseño y desarrollo. Un catálogo de servicios de TICs es básico para mantener un registro detallado de servicios existentes así como iniciativas de creación y desarrollo de nuevos servicios y la continuidad de los servicios de TICs.

Finalmente como parte de los procesos de organización, el grupo de Administración de Procesos toma a consideración la mejora de los procesos por medio de una evaluación sostenida en búsqueda de una operación eficiente. El objetivo de mejora continua se alcanza por medio de subprocesos como la incorporación de un Sistema de gestión para la toma de decisiones nodales en búsqueda de la optimización de los mismos. Un cambio operacional de la empresa va más allá de su simple funcionamiento debe ser enfocada a ser administrada por procesos y no por sus funciones.

El nivel de Ejecución y Entrega está enfocado a la gestión de desarrollo de procesos, su transición y su entrega los elementos necesarios a gestionar se dividen

en 3 grandes procesos: La Administración para el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas, su Transición y Entrega y finalmente la Operación de Servicios, estos tres elementos son las directrices que las instituciones deberán alinear en materia de desarrollo de sistemas y obtención de nuevos servicios.

La Administración de Desarrollo de Soluciones abarca una gestión desde el nivel de definición de requerimientos, el desarrollo de soluciones tecnológicas y la evaluación de la calidad de estas soluciones. Definir los requerimientos para el desarrollo de soluciones mediante acciones coordinadas ayuda a asegurar que los proyectos tecnológicos sean lo esperado por las unidades responsables solicitantes, es importante tomar en cuenta las características técnicas de la solución tecnológica para seleccionar la mejor propuesta de diversas soluciones técnicas hechas por proveedores y respetar los procesos de adquisición de soluciones de acuerdo a la ley en materia aplicable. De acuerdo a la manual, en esta etapa las unidades de TI deben asegurar que los requerimientos solicitados cumplan de manera integral las necesidades identificadas analizando y validando desde el punto de vista técnico los beneficios de utilizar soluciones tanto de software comercial como en código abierto verificando que los requerimientos definidos cubran las operaciones del negocio elementales.

La transición y entrega tiene por objetivo gestionar de forma efectiva los cambios que modifiquen el ambiente operativo de los servicios ofrecidos. Para lograr un control de solicitudes de cambio, se sugiere establecer un punto único central como interfaz de enlace que permita la recepción y gestión de las solicitudes esto con base en criterios de clasificación de cuando menos tres tipos: rutina, normal y emergencia, los cuales deberán estar debidamente documentados con un procedimiento particular para cada tipo de cambio. Debido a que las solicitudes de cambios en los sistemas se vuelven demasiadas, y más cuando las tecnologías son de reciente instrumentación, es importante definir prioridades que determinen la estimación de recursos según su nivel de criticidad: baja, normal, alta y urgente y al mismo tiempo clasificar el rubro afectado para su correcto direccionamiento tales como: procesos, hardware, software y aplicaciones. El cambio debe estar



debidamente documentado con atributos que lo definan ampliamente (origen, estado e impacto) así como nunca se debe perder de vista el riesgo implícito que pueda llevar su implementación.

La liberación de una solución tecnológica es punto clave para la ejecución de un proyecto, los trabajos realizados durante toda su vida se pueden ver deslucidos por realizar correctamente su despliegue. La documentación de un paquete de liberación contiene métodos para el despliegue de procedimientos, junto con sus riesgos y complejidad en distintos momentos. Las características de la solución tecnológica definirán la conveniencia de la liberación ya sea de manera masiva (riesgos y recursos demandados son bajos), por fases ( riesgo admisible con comprobaciones), obligatoria ( requerimiento forzoso al paso a producción), de acceso voluntario ( almacenamiento de la liberación para su despliegue por parte del usuario) y automática ( con repetitividad a verificar con el elemento destino) ; cualquier tipo de liberación seleccionado debe ser documentado en un programa de liberación y entrega a disposición de las unidades solicitantes y la unidad especializada en TICs para su consideración en futuras implementaciones.

Hablar del proceso de operación de servicios es importante para la eficiente funcionalidad de las TICs en las Instituciones.

La administración de incidentes, problemas, cambios y disponibilidad deben ser gestionados eficientemente y clasificarse de acuerdo al negocio y prioridad de servicio que afecten y canalizarse al equipo de atención indicado con una retroalimentación continua al usuario. La utilización de una mesa de servicios establece un punto único de contacto para que usuarios soliciten apoyo referente a TICs, con esta mesa centralizada se puede llevar el control del ciclo de vida de las solicitudes, difundir los índices de atención realizadas por la mesa de servicio y medir la satisfacción del usuario final con respecto a los servicios provistos. Una mesa de ayuda debe tener un administrador que defina los procedimientos para la atención de incidentes que deberán estar documentados con base en su naturaleza, clasificación, categorización de acuerdo al tipo de afectación (procesos, hardware, software, aplicaciones) así también debe establecer procedimientos para el

diagnóstico y solución de los incidentes. Finalmente, la etapa de operación de servicios contempla un repositorio de conocimiento que ayude a conformar una sociedad laboral técnica del conocimiento para la solución de incidentes de solicitudes de TICs.

El nivel de Soporte se concentra en la gestión de activos y operaciones de la Institución. En esta etapa entra el concepto denominado dominio tecnológico que va más allá de una simple producción de tecnología que se ajuste a las necesidades específicas de una organización (un sistema, un dispositivo de alto desempeño, etc.); el dominio tecnológico se basa en conocimientos técnicos para el uso de la tecnología aunado a la capacidad de poder generar nuevos conocimientos, considerando el aspecto económico y organizacional para ser adoptados a la Institución de la forma más sutil y amigable posible.

La realidad tecnología exige la consolidación de sistemas gubernamentales para definir estándares para la instrumentación de TICs y su incorporación ordenada. El manual ha sido homologado

A pesar de que este manual regula todas las entidades gubernamentales por igual, la realidad es que cada Unidad Administrativa opera de manera diversa por lo que habrá que alinear los procesos y reglas de negocio a la estrategia organizacional de cada una de las entidades, sin descuidar la responsabilidad de uso del marco de referencia decretado que cita como parte de la acción de gobernabilidad la eficiencia en el valor de las TICs, la disponibilidad de los servicios de TICs y la seguridad de la información.

# **Capítulo 3**

## La Arquitectura Empresarial

### 3 La Arquitectura Empresarial

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) se han convertido en un elemento importante para alcanzar un nivel de eficiencia acorde a las necesidades actuales de cualquier organización moderna, sin embargo la complejidad de los procesos de las propias administraciones y las estrategias corporativas ocasionan que la alineación y adopción de dichas tecnologías no sea tan transparente como pudiera pensarse y cuando se logra su implementación, los resultados esperados no satisfacen las expectativas buscadas. Los sistemas de información ya existentes se vuelven incapaces de procesar la gran cantidad de información compleja y al mismo tiempo dinámica volviendo un reto la implementación de nuevos sistemas de gestión de información que puedan sustituir como mínimo las operaciones básicas con las que cuentan las organizaciones.

La Arquitectura Empresarial (AE) es una práctica de mejora continua y a largo plazo, que nos permitirá tener una buena gestión de las actualizaciones que pudieran suscitarse dentro de la organización para tener un ambiente controlado y documentado que facilitará la incorporación de tecnología en el negocio, de alguna manera, ayudará a comprar hardware o software, desarrollar sistemas y utilizar TICs de manera inteligente, siempre alineados a los objetivos del negocio y considerando su futuro.

La AE va más allá que sólo entender tecnología para adoptarla en la organización, un buen diseño de AE abarca desde la documentación de los procesos sustantivos de punta a punta hasta su vinculación con diferentes dimensiones tal como la gente que ejecuta los procesos, las aplicaciones de software ya existentes, la información y hasta el marco normativo.<sup>12</sup>

#### 3.1 Definición de AE

---

<sup>12</sup> Arquitectura Empresarial como práctica para mantener la Estabilidad de los Sistemas de una Organización, Eloísa Itzé Hernández Santuario, 2008, Pag. 14

El concepto de AE no es reciente pero sí ha ido madurando con el tiempo, involucra el manejo y gestión de una organización junto con todos sus elementos tanto datos, procesos, sistemas de información, infraestructura tecnológica y recursos humanos. Un modelo de AE deberá ofrecer la manera idónea de adoptarse a la complejidad tecnológica actual de los sistemas de información y definir las mejores prácticas para generar valor al negocio. Como se mencionó en la introducción, el concepto se origina desde los años 90s, en esa época J. Zachman publicó en el diario *IBM Systems* con el artículo “*A Framework for Information Systems Architecture*” donde resaltaba la importancia de tomar en cuenta una perspectiva holística de los sistemas de información con todos sus implicados en la integración de TICs, el objetivo principal es ofrecer dinamismo al negocio y al mismo tiempo valor, , “El éxito del negocio y los costos que ello conlleva dependen cada vez más de sus sistemas de información, las cuales requieren de un enfoque y una disciplina para la gestión de los mismos”<sup>13</sup>

A través de los años, Zachman influyó en gran medida a muchas entidades gubernamentales tales como el Departamento de Defensa de los Estados Unidos desarrollando una arquitectura empresarial denominada como *Technical Architecture Framework for Information Management* (TAFIM) publicado en 1994.<sup>14</sup> , este concepto tomó tanta relevancia que el Congreso de los Estados Unidos aprobó una reforma referente únicamente a la Gestión de Tecnologías de la Información donde se especificaba como obligatoria para todas las entidades federales de ese país su utilización, y para asegurar esta disposición, creó un consejo conformado por diferentes jefes de información de los principales órganos gubernamentales.

Posteriormente, en 1995, TAFIM fue base para *The Open Group*, el cual desarrolló un *framework* denominado como “*The Open Group Architectural Framework*” (TOGAF) el cual es un conjunto de métodos y herramientas para

---

<sup>13</sup> J. Zachman, “A Framework for Information Systems Architecture,” *the IBM Systems Journal* vol. 26, no. 3, pp. 454-470, 1987.

<sup>14</sup> U. S. D. o. Defense, “*Technical Architecture Framework for Information Management* (TAFIM),” D. o. Defense, ed., 1994.

desarrollar un amplio rango de arquitecturas de TI permitiendo que los usuarios diseñen, evalúen y construyan la correcta arquitectura para cada una de sus organizaciones, TOGAF utiliza ADM (*Architecture Development Method*) como base para la definición y estructuración del *framework* de cada negocio. Así también, es importante mencionar que el tema de Arquitectura Empresarial generó tanto interés que una mayor cantidad de *frameworks* aparecieron ofreciendo alternativas para alinear tecnología a las estrategias del negocio sin embargo todos estaban orientados a ámbitos gubernamentales, posteriormente, en el año 2003 el gran auge que tuvo este concepto ocasionó que las empresas y organizaciones lucrativas entendieran la necesidad de utilización de marcos de referencia por la gran cantidad de tecnología que estaba apareciendo (E2AF, GEAF, FEAF, BTEP).<sup>15</sup>

Como se mencionó anteriormente, existe una gran cantidad *frameworks* para el desarrollo de modelos de AE, pero Zachman y TOGAF son por mucho los más conocidos, y por esta razón se mencionan más estos dos para entender su estructura.

### 3.2 Zachman Framework

Este *framework* estático que ha tenido un gran impulso hasta llegar a ser un estándar (no de manera oficial) se basa en la clasificación y organización de “artefectos” que son los documentos, modelos y especificaciones de la empresa para definir la estructura básica de la organización. A través del tiempo este marco ha sufrido algunas especificaciones y mejoras; actualmente se representa por 36 categorías que describen cualquier cosa de la organización, a su vez contiene seis vistas detalladas desde 6 perspectivas diferentes, distintas personas pueden mirar de diferente manera el mismo elemento, logrando una visión holística de la organización en su conjunto.

Cada fila representa una apreciación particular y completa de una perspectiva única, es importante mencionar que al mismo tiempo los contenidos deberán

---

<sup>15</sup> Arango M., Londoño J., & Zapata J. (2010). Arquitectura Empresarial - Una Visión General, Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 9, No. 16., Pag. 104-105.

proveer suficiente detalle a la visión inmediata inferior. Cada perspectiva se ve afectada por los requerimientos definidos en vistas superiores y asimismo las limitaciones de las filas superiores permean a las filas inferiores. Para obtener un buen panorama de las limitaciones y especificaciones de una organización es importante entender de manera profunda perspectiva por perspectiva.

Perspectiva 1 – Es la visión más general de la organización, define el alcance del sistema a un nivel estratégico, especifica las relaciones, costos así como las fuerzas internas que influyen en el posicionamiento de productos y servicios, define la relación con los elementos de la organización con el que éste operaría. Esta perspectiva está pensada para un planeador o un inversionista que necesita tener un panorama global y muy general de la organización.

Perspectiva 2 – Esta perspectiva es importante porque es la que tendría el usuario o dueño del negocio u organización. Aquí se especifican todos los procesos del negocio, flujos de trabajo, la relación entre estos. La perspectiva dos está enfocada a determinar y especificar las funcionalidades y como serán usadas a un nivel gerencial.

Perspectiva 3 – Es una perspectiva mucho más especializada para Arquitectos de Soluciones; los sistemas de información que se requieren para soportar los procesos son detallados. La lógica del negocio es desarrollada (diagramas del negocio, representación de los procesos, de la organización). Los sistemas son representados de manera clara y específica con la finalidad de poder incorporar y desincorporar nuevos flujos ordenada y controladamente.

Perspectiva 4 – El cuarto nivel contempla una visión puramente tecnológica definitoria para un perfil ingenieril, abarcan lenguajes de programación, dispositivos de entrada y salida o cualquier otra tecnología. Los modelos de tecnología especificados en esta perspectiva especifican de manera detallada las limitaciones y ventajas del sistema.

Perspectiva 5 - Aquí se especifica el detalle que necesita cualquier programador para desarrollar requerimientos específicos sin tomar en cuenta el

contexto general, la información técnica como código orientado a objetos. El desarrollador trabaja con las especificaciones hechas en la perspectiva anterior.

Perspectiva 6 – Es la empresa en funcionamiento, se especifican las actividades hechas a nivel de organización, esta perspectiva no es una representación, es la estructura real.

Por otro lado, en el modelo Zachman, las columnas representan categorías de la organización de manera primitiva con base en las seis principales interrogantes (¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Quién?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?) las cuales son independientes y diferentes unas con otras, lo que permite continuar con la percepción holística de la organización. De igual manera, el conocimiento de la organización con base en estas seis interrogantes permitirá conocer de manera esencial su estructura y así desarrollar cualquier nuevo conocimiento.

La interpretación de cada una de las interrogantes es explicada a continuación:

¿Qué?– Define de qué se conforman las entidades involucradas en cada perspectiva, se hace una descripción de los datos y los elementos principales que participarán en cada nivel, modelos y datos.

¿Cómo? – Es la descripción funcional de la organización, aquí se enlistan todos los procesos conocidos con su funcionalidad. Saber el cómo funcionarán las entidades logrará identificar las mejores prácticas para la generación de nuevo conocimiento.

¿Dónde? – Es importante reconocer la distribución de los componentes y su relación con los demás, sus alcances y posicionamiento. Aquí se representan las localidades importantes para la organización.

¿Quién? – Se busca determinar quiénes son los implicados en las operaciones de la organización. La descripción organizacional de los principales actores identificará la jerarquía de autoridad para su delegación (sentido vertical) y la asignación de la responsabilidad (sentido horizontal). De acuerdo a este balance organizacional de jerarquías se definen los roles para usuarios de la empresa.



¿Cuándo? – Esta columna especifica el factor tiempo en la empresa. Para la perspectiva 1 es la descripción de la cadena de valor del negocio, en la perspectiva 2 que define las reglas del negocio define cuando las funciones sucederán y bajo qué circunstancias.

¿Por qué?- Están contempladas las razones que soportan los objetivos de la empresa, el diseño de los conocimientos así como la motivación de ser de las reglas del negocio.

### 3.3 TOGAF Framework

El modelo de referencia TOGAF es muy escalable ya que busca apoyar los objetivos del negocio sin importar los fabricantes de tecnología. Es utilizado en empresas gubernamentales, y privadas, se trata de un *framework* que se soporta por diversas arquitecturas desde la arquitectura de negocios, sistema de información hasta de datos e infraestructura tecnológica.

TOGAF abarca cuatro tipos de arquitectura que a su vez son sub-conjuntos de la AE global:



Ilustración 2. Tipos de Arquitectura (Fuente: *Elaboración propia*)

La capa del negocio contempla las reglas de negocio de la organización y su estructura organizacional, sistemas de planeación, políticas y procedimientos. Esta capa refleja el valor del negocio y se determina con base en el plan estratégico de la organización. En la capa de datos se representa los activos de la empresa (sus datos), en esta capa los recursos que generan información son representados para

conocer su estado y la forma en que se administran y se utiliza dicha información en torno a toda la organización, normalmente conlleva un inventario de las fuentes y tipos de información para garantizar su consistencia. La capa de aplicaciones se apoya en conocer las aplicaciones que interfieren en las necesidades comunes de las áreas de la organización, de igual manera se documentan los insumos que éstas necesitan para gestionar los datos y generar información. Finalmente la capa tecnológica define el marco tecnológico de las plataformas informáticas ya sean bases de datos, sistemas operativos, etc. existentes de igual manera se reconocen los distintos procedimientos para el almacenamiento de dichos datos.

### 3.4 Método de Desarrollo Arquitectónico

El modelo se conforma por tres componentes esenciales:

El Método de Desarrollo Arquitectónico (ADM) es una secuencia de pasos con los cuales se define la arquitectura de una empresa:



Ilustración 3. Método ADM (Fuente: Elaboración propia)

Etapa	Descripción
-------	-------------

Fase Preliminar	Es la primera etapa y fundamental, en esta se define el ambiente de la organización, la ideología de la alta dirección y los alcances del proyecto de arquitectura. Se abarca de manera general las personas encargadas de realizar los trabajos de arquitectura así como sus responsabilidades.
Fase A: Visión de Arquitectura	Etapa en la que se identifican los “stakeholders” sus opiniones y requerimientos del negocio. Aquí se realizan un documento base que especifica de donde parte el proyecto y hacia donde se dirige.
Fase B: Arquitectura de Negocio Fase C: Arquitectura de Sistemas de Información Fase D: Arquitectura Tecnológica	Fases en las que se desarrolla otro documento que define la ruta a seguir ( <i>road map</i> ) para llegar del estado actual ( <i>As is</i> ) hasta el estado objetivo ( <i>ToBe</i> ); el documento mencionado abarca cuatro ámbitos como parte de la definición de arquitectura (negocio, datos, aplicaciones e infraestructura).
Fase E: Oportunidades y Soluciones	Etapa de preparación para el <i>kick-off</i> inicial en búsqueda de la arquitectura objetivo; se identifican los grupos de trabajo para lograr arquitecturas intermedias. En esta etapa también se debe definir la estrategia para el estado <i>ToBe</i> .
Fase F: Planeación de Migración	Se debe realizar un análisis del costo beneficio así como el análisis de riesgos

	de utilizar una u otra estrategia de la fase anterior. En esta etapa el plan de implementación debe ser finalizado.
Fase G: Implementación de la Gobernanza	Se revisa el cumplimiento de la EA, así como la realización de validación de cualquier proyecto y su alineación a la EA.
Fase H: Gestión de la arquitectura de cambio	En esta última fase se revisa el valor resultante de la Arquitectura para el negocio. Aquí también se incluyen los procesos necesarios para gestionar el cambio y sus riesgos.
Manejo de Requerimientos	Es una actividad paralela a todas las fases donde se identifican y documentan nuevos requerimientos para su valoración y futura consideración. Cada fase debe estar informada ante un nuevo requerimiento a tomar en cuenta.

### 3.5 La Arquitectura Empresarial en el Gobierno

Como parte de este trabajo, es importante hacer la precisión y los antecedentes de un modelo de AE en organizaciones gubernamentales. A diferencia del sector privado, en gobierno existe un marco legal que define la responsabilidad institucional de cada organización; a pesar de que en el gobierno los objetivos están muy bien definidos (ofrecer servicios a los ciudadanos), las posibilidades de ir más allá de las obligaciones de las unidades administrativas son casi nulas, en algunas ocasiones el marco legal se vuelve un obstáculo y pueden convertirse en un dolor de cabeza cuando se desea implementar tecnología.

Dentro de las entidades gubernamentales debe haber una correspondencia directa entre el marco legal con el que cada entidad trabaja, y sus sistemas de

información. El problema real viene cuando hay un proceso transversal que implica una gran cantidad de áreas; una definición se convierte en un gran esfuerzo, la disparidad del conocimiento y la especificación de requerimientos muy particulares, ocasionan definiciones incompletas que no necesariamente apunta hacia donde la unidad gubernamental necesita.

En este sentido es necesario establecer un modelo de AE que define primeramente el estado actual de la tecnología en la estrategia organizacional para reconocer cómo afecta a los procesos, actividades y su integración en la cadena de valor de la unidad organizacional. Al mismo tiempo permitirá percatarse la incorporación o actualización de las TICs en programas de automatización de procesos o gobierno electrónico. La principal razón de existir un marco de referencia tecnológico es que se podrá incorporar las tecnologías de la información de manera controlada y dentro de un marco metodológico coherente; la adquisición, implementación, creación y/o desarrollo será consistentemente constituido.

Las mejores prácticas de modelos de AE en entidades gubernamentales involucran a funcionarios de alto nivel como Arquitectos Institucionales para analizar los elementos más importantes de la organización y así definan las prácticas necesarias para establecer los componentes que conforman el modelo de AE; el poder de decisión se vuelve fundamental para lograr el empuje necesario en este tipo de actividades que desde su diseño hasta su seguimiento al interior de la organización se necesitan. Por otro lado, las directrices de nuevos proyectos deben tener como base lo especificado en el modelo planteado anteriormente que en conjunto con los proveedores de tecnología adecuados, hacen una sinergia positiva realmente efectiva.

Una de las recomendaciones más importantes en el diseño de una Arquitectura Institucional es que esté conformada por tres componentes principales: Metodología y *Framework* de Arquitectura Institucional (objeto de este trabajo), Comité de Gobernabilidad y una Oficina de Proyectos, los cuales en su conjunto permitirán darle sentido a la implementación de herramientas tecnológicas de acuerdo a las directrices de la institución. Primeramente, la Metodología de

Arquitectura permitirá definir las fases del mapa de arquitectura para reconocer las oportunidades de mejora de la organización, en este componente se define el estado presente y futuro definiendo los pasos a seguir para avanzar de uno a otro, considerando las posibilidades y riesgos que implicaría el hecho de que hubiese cambios en la normatividad para la organización y saber qué hacer ante esta riesgosa situación. El segundo componente sugiere la existencia de un Comité de Gobernabilidad de Arquitectura el cual esté conformado por diferentes Arquitectos que hayan sido formados con la misma visión estratégica de la organización, por especialistas en tecnología y por líderes de proyectos; la visión conjunta de estos tres perfiles permitirá crear la base de conocimiento para la Arquitectura de referencia coordinado la madurez y desarrollo de los documentos y programas gestionados con base en las tres perspectivas diferentes, así también se encargará de orientar y asesorar los planes y proyectos futuros dentro de la organización, como una guía arquitectónica para la toma de decisiones. Por último, el tercer componente se basa en una Oficina de Proyectos que realice una planeación adecuada alineada a dicha Arquitectura y así garantizar el uso de ésta en cada proyecto de acuerdo a su base tecnológica.

La implementación de tecnología en el sector público en muchas ocasiones es con base en requerimientos específicos para brindar ciertos resultados, claros para la institución, sin embargo, no se toman en cuenta los sistemas o programas ya existentes por la falta de una visión macro. En gobierno las directrices son cambiadas constantemente, los planes estratégicos son revirados de manera intempestiva, sin embargo el beneficio del ciudadano debe permanecer intacto sin importar las modificaciones en sus instituciones.

# **Capítulo 4**

La situación actual de  
la DGM en materia de  
TICs

## 4 La situación actual de la DGM en materia de TICs

La DGM en su afán por tener sistematizados sus procesos y garantizar un mejor servicio para sus usuarios se ha apoyado con herramientas tecnológicas y sistemas de información para poder ofrecerle apoyo a cualquiera que le interese adquirir una concesión minera, así también dichos sistemas de información contribuirán a que los nuevos inversionistas conozcan la situación minera nacional y les ayuden en la toma de decisiones.

Actualmente esta Unidad Administrativa tiene dos sistemas para la gestión de información y control de sus procesos: *Sistema de Información de la Dirección General de Minas (SIDIGEM)* y el *Sistema Integral de Administración Minera (SIAM)* los cuales se reseñan a continuación.

### 4.1 Descripción de SIDIGEM

Desde hace más de una década, la DGM instrumentó SIDIGEM con el objetivo de auxiliar en las operaciones diarias de funcionarios regionales así como dictaminadores técnicos; la idea fue darle mayor transparencia y agilidad al despacho de los asuntos de la materia, se precisó de la instauración y renovación de los sistemas, métodos y medios.

Sobre esta premisa, se estableció el Programa de Modernización de la Dirección General de Minas, a fin de crear la infraestructura informática-administrativa que permitiera la tramitación oportuna y transparente de los asuntos que establece la normatividad minera, otorgando de esta manera seguridad jurídica a las resoluciones emitidas por la Autoridad y alentando a la inversión del sector minero en el país, bajo las siguientes líneas de acción:

1. La implantación del **SIDIGEM**, contiene la información de todas las solicitudes, avisos, informes y promociones relativos a los asuntos que regula la normatividad minera, para reducir los tiempos de respuesta de la autoridad y mantener control constante en el proceso de despacho de trámites.



2. La implantación de la *Cartografía Minera Digitalizada (SIDICART)*, que determina con gran precisión la ubicación cartográfica de los lotes mineros solicitados, evitando errores en la expedición de títulos de concesión minera que provocan invasión de lotes, presentación de recursos de revisión, correcciones administrativas, amparos, demandas, etc.
3. La creación del sistema de *Banco de Imágenes*, que comprende todos los títulos de concesión minera vigentes, al igual que los libros del Registro Público de Minería (*SIDIGEM-DIGITAL*), con el propósito de facilitar al usuario minero la consulta de todo el acervo documental de la Dirección
4. Creación de la *hoja de Internet de la Dirección General de Minas*, para dar difusión a la normatividad minera y crear un medio eficaz y gratuito a los concesionarios mineros que desean consultar el estatus de sus trámites.

Este sistema se desarrolló en una arquitectura cliente-servidor y en lenguaje de programación Visual Basic versión 6, (SIDIGEM), es un sistema electrónico de control de gestión que contiene la información de las solicitudes, avisos, informes y promociones relativos a los asuntos que regula la normatividad minera. Se desarrolló como un sistema que incorpora en forma racional todos los elementos necesarios que permitan, por un lado, que las áreas operativas efectúen en forma coordinada sus funciones, y por otro que los usuarios mineros tengan a su disposición la información necesaria para el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus obligaciones.

Se efectuó el diseño y construcción del sistema con base a módulos de información que corresponden a diversas etapas que se siguen en la tramitación de las numerosas solicitudes, promociones o informes que ingresan a la Dirección y que se enlistan a continuación:

#### 4.1.1 Módulo de Control Documental

Módulo implementado para dar seguimiento a la tramitación de los asuntos y elaborar reportes de asuntos ingresados, así como para conocer el tipo de asunto

de cada uno de los documentos que ingresan, con qué fecha fue asignado a las áreas operativas, qué área lo tiene, cuál fue su resolución y el tiempo utilizado.

La base de datos del módulo de Control Documental SIDIGEM se actualiza permanentemente con la información generada en las subdirecciones de minería de todo el país y la documentación que se recibe directamente en la oficialía de partes.

#### 4.1.2 Módulo de Concesiones y Asignaciones Mineras

El módulo de Concesiones y Asignaciones Mineras del SIDIGEM se implementó a nivel central con la información de títulos de concesión minera y solicitudes que estaban en trámite. Hacia atrás, la DGM reconstruyó la información existente en archivos.

Para mantener actualizado este módulo, la DGM se integró a la red institucional de la Secretaría para que las agencias y subdirecciones de minería capturen la información de las solicitudes que reciben diariamente, así como la situación de cada trámite.

#### 4.1.3 Módulo del Registro Público de Minería

El Módulo del Registro Público de Minería es un sistema electrónico de recepción de documentos, dictamen de solicitudes e impresión de las actas correspondientes. Las tarjetas electrónicas de actos, contratos y convenios de los títulos de concesión minera vigentes registrados son electrónicas lo que permite tener un conocimiento actual de la condición legal de cada tarjeta.

#### 4.1.4 Módulo de Control de Obligaciones

El Módulo de Control de Obligaciones realiza las siguientes funciones:

- Identificación de los pagos efectuados por concepto de derechos sobre minería.
- Seguimiento a los pagos efectuados y elaboración de los reportes correspondientes.

- Cálculo de los montos a pagar por concepto de derechos de minería conforme a las características de la concesión minera de que se trate (hectáreas, tipo de concesión, año de expedición, etc.)
- Control de adeudos fiscales y determinación de capital, actualización, intereses ordinarios e intereses moratorios, por año, totales, descontando pagos parciales, etc., así como las variables según el tipo de interés, a partir de datos oficiales.
- Emisión de reportes sobre los estados de cuenta de cada deudor minero, por concesión.
- Emisión de Liquidaciones.
- Control de Cancelaciones
- Autorización de Desistimiento
- Control de Agrupamientos
- Peritos Responsables

Con la implantación del módulo de Control de Obligaciones del SIDIGEM, los concesionarios mineros gozan de los siguientes beneficios:

- Conocer con exactitud su situación legal en cuanto al cumplimiento de obligaciones relativas al pago de derechos.
- Conocer el monto adeudado y los períodos vencidos, así como los accesorios fiscales causados.
- Obtener oportunamente las constancias sobre cumplimiento de obligaciones.
- Emitir las Cancelaciones de aquellas Concesiones Mineras que no cumplan con sus obligaciones.

#### 4.1.5 Módulo de Derechos Mineros

El módulo de derechos mineros permite controlar completamente el despacho de trámites tales como solicitudes de expropiación, ocupación temporal y constitución de servidumbre así como la atención de procedimientos de nulidad,

insubsistencia de derechos y recursos de revisión desde su ingreso en las áreas foráneas, conocer el sentido de las determinaciones de cada autoridad que lo atiende e intervenir en la resolución oportuna de cualquier retraso o irregularidad detectada.

#### 4.1.6 Cartografía Minera Digitalizada

Para determinar la ubicación geográfica de los lotes mineros solicitados se implementó un Sistema de Información Cartográfica (SIDICART), que a través de un software cartográfico tipo GIS, ubica los lotes en el terreno utilizando los parámetros técnicos de uso y aceptación mundial. (Geoide ITRF-92)

El sistema permite determinar de forma automatizada, después de la captura sencilla de los datos cartográficos existentes en los trabajos, los procesos como: carácter libre del lote minero, solicitado o titulado, superficie y perímetros de superposición con otros mineros, cierre del perímetro y superficie titulada, referenciación geográfica y georreferenciada de ligas, líneas auxiliares, puntos de control y puntos de partida, SIDICART permite efectuar la tramitación de las solicitudes de concesión minera en forma oportuna y eficiente, eliminando los errores originados por mal posicionamiento cartográfico, garantizando la seguridad jurídica en la expedición de lotes concesionados. Hoy en día esta herramienta sirve de consulta únicamente por las limitaciones naturales de las aplicaciones y las bondades que ofrecen otro tipo de utensilios de georreferenciación mucho más poderosos.

#### 4.1.7 Banco de Imágenes de Documentación Legal

Para la administración y consulta de títulos de concesión minera vigentes y cancelados, así como los libros y apéndices del Registro Público de Minería, se desarrolló un sistema denominado SIDGEM-DIGITAL, el cual permite el acceso a los documentos para su consulta en pantalla, su impresión, utilización de utilerías para el manejo de imágenes y mejor interpretación de las mismas.

El sistema SIDIGEM-Digital tiene la capacidad para permitir la consulta de los títulos de concesión minera por número de título y puede presentar las imágenes agrupadas por secciones, esto es, el usuario en lugar de recorrer el expediente, que puede llegar a tener más de 200 hojas, puede encontrar un documento en particular seleccionando una de las secciones o apartados, que puede ser la solicitud, los trabajos periciales, el pago de derechos, etc.

Cabe destacar que las imágenes del sistema SIDIGEM-Digital fueron incorporadas a la página de internet, con lo que los concesionarios mineros y el público en general pueden realizar consultas directas a todo el acervo registral de la DGM.

SIDIGEM se ha visto afectado en su efectividad al no poder incorporar nuevas funcionalidades encaminadas a solventar las necesidades que han ido surgiendo con el tiempo. Como ejemplo de estas necesidades se tiene la imposibilidad de implementar: semáforos de control, alarmas, la posibilidad de anexar documentos electrónicos dentro del flujo de cada trámite, envío automático de correos electrónicos, etc.

Algunas otras generalidades del sistema SIDIGEM se mencionan a continuación como parte de la experiencia adquirida en el trabajo diario:

- Se identificaron una gran cantidad de versiones del sistema en diferentes áreas de la DGM, por lo que se infiere que las solicitudes de nuevos requerimientos fueron desarrollados bajo demanda a peticiones expresas por los titulares por lo que no existe una única y última versión disponible que garantice la funcionalidad en toda la dirección.
- El sistema tiene información inconsistente, según comentarios de los funcionarios de la DGM, 4 de cada 10 registros son erróneos, esto implica un trabajo de depuración de datos debido para corregir las inconsistencias encontradas en los mismos.
- Los problemas en los procesos de migración a nuevas bases de datos es compleja ya que mucho de los parámetros de conexión utilizados son del tipo

*hard core* por lo que las especificaciones de conexión deben replicarse a cualquier destino así como las limitaciones que esto conlleva.

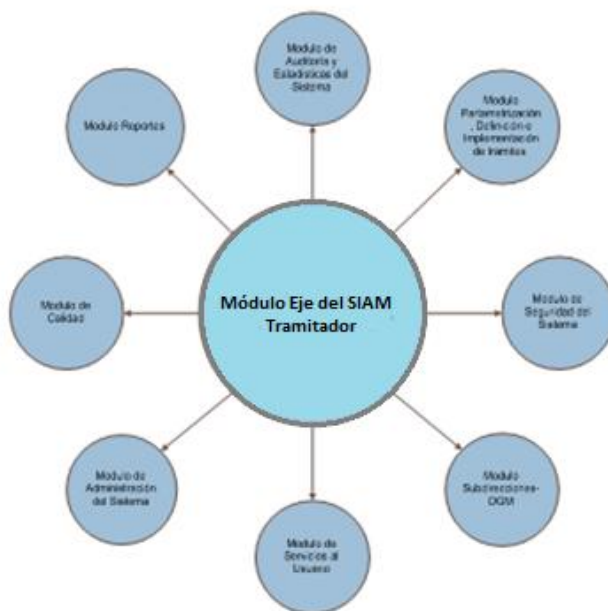
- No existe un procedimiento para el soporte de esta aplicación, el descontrol de versiones limitan el mantenimiento de los módulos, ocasionan errores en tiempo de ejecución que terminan de manera intempestiva con las sesiones de trabajo de lo
- La documentación del sistema es poca o nula, lo que complica la acción correctiva por ingenieros para solucionar problemáticas, los procesos de identificación y solución de errores se hacen por medio de iteraciones “prueba y error” o ingeniería inversa.
- No existe una cultura y responsabilidad en el uso de las cuentas de usuario. La mayoría de los usuarios comparten sus cuentas lo que ocasiona un descontrol total en la gestión y monitoreo de las actividades realizadas dentro del sistema.
- Los datos procesados y generados no son de consulta pública (en la actualidad) están aislados dentro de la dependencia, esto ocasiona que los concesionarios tengan que asistir a la Unidad Administrativa o a las oficinas regionales con el fin de consultar un equipo de cómputo para conocer información de interés. En esta plataforma, no existe una herramienta para consulta en web o móvil que permita el intercambio del conocimiento minero.
- Existen bugs de seguridad en la aplicación lo que permite la alteración y actualización de datos sin ser registrados.

Al día de hoy, este sistema es base fundamental para el trabajo diario, la sustitución de su funcionalidad no ha sido del todo lograda, las actividades que se realizan actualmente en el sistema son aquellas prácticas que se han desarrollado de la misma manera desde hace muchos años por lo que los procesos sustantivos de la dirección no han sido actualizados a la realidad de las leyes que así lo determinan.

#### 4.1.8 Descripción SIAM

Por otro lado el SIAM, es un proyecto relativamente nuevo que se originó en seguimiento al Plan Nacional de Desarrollo (2007–2012) en el eje “Economía competitiva y generadora de empleos” así como al Programa Sectorial de Economía (2007-2012), utilizando MAAGTICSI como una referencia única en su implementación. La solución propuesta para el cumplimiento de la normatividad minera fue diseñada como un instrumento para permitir el control (ingreso, seguimiento, resolución, notificación, evaluación y medición) de los trámites y sus modalidades de la DGM, su funcionalidad es por medio de consultas web, aplicaciones móviles, servicios de cartografía minera digitalizada y consulta de expedientes electrónicos.

El SIAM está compuesto por diferentes módulos, regidos por un centro tramitador Core del sistema:



*Ilustración 4. Estructura SIAM (Fuente: Memoria Técnica, SIAM, DGM)*

## 4.2 Futuras Estrategias Tecnológicas

Cómo ya se mencionó, la plataforma actual de la DGM en materia de tecnología y comunicaciones es importante, las bases tecnológicas existentes

permitirán un crecimiento sostenido que tendrá que ser acorde a las necesidades que en materia minera sean requeridas. Con cambios recientes en la ley minera por parte del Poder Legislativo en la cual se especifica un impuesto por producción se necesitan adecuaciones en los procesos para cumplir con estas nuevas disposiciones.

Así también, hay grandes áreas de oportunidad para poder realizar e innovar sistemas en pro del beneficio de los concesionarios mineros; es muy importante mencionar que muchas de las herramientas tecnológicas que a continuación se mencionan fueron desarrolladas e implementadas en su momento, sin embargo situaciones de licenciamiento y compatibilidad ocasionaron su desuso, así mismo, otras más son requerimientos hechos a través de levantamientos de necesidades hechas a funcionarios en aras de automatizar los procesos existentes en la Dirección.

**Desarrollo de aplicaciones móviles compatibles con iOS.** La herramienta de gadgets puede ser de gran utilidad para los usuarios ubicados en comunidades apartadas de la civilización, hay un costo importante que obstaculiza la operación de la minería por la necesidad de hacer traslados a la Ciudad de México o a las agencias de minería más cercanas. Hoy en día existen aplicaciones móviles para la plataforma Android para la consulta del Registro Público de Minería, Pago de Derechos y Cartografía Minera, por lo que una equivalente estructura se desea desarrollar por la gran cantidad de móviles con tecnología iOS.

**Representación de solicitudes de Concesión Minera, Concesiones Mineras canceladas y publicadas en Libertad de Terreno.** Actualmente hay una necesidad de determinar la situación de los terrenos desde su denuncia hasta el momento de su liberación; actualmente el SIAM no contempla la georreferenciación de este tipo de cuerpos, así pues, es necesario incluir como parte de la cartografía minera, información referente a solicitudes mineras debido a que un terreno ampara terreno desde el momento que se solicita, esto puede ayudar de gran manera a la identificación de terrenos ocupados y evitar invasiones o superposiciones.



**Utilización de Redes Sociales para la difusión de información referente a DGM.** Las redes sociales están teniendo un gran impacto en la sociedad y es un espacio que actualmente la DGM no está aprovechando, el proyecto es crear espacios en redes sociales para poder llegar a cualquier tipo de público y brindarles información oportuna sobre sus derechos y obligaciones para así evitar sanciones o emitir avisos.

**Espacios de trabajo e-working** – Muchos de los trabajadores del gobierno que se encuentran en el sector minero tienen que estar en constante movimiento y hacer presencia en cualquier ubicación del país donde se le requiera dictaminar o inspeccionar algún proyecto minero, el reporte de los resultados obtenidos y la notificación de sucesos o visitas de inspección no se ven reflejados en tiempo real, la información obtenida es procesada hasta que el funcionario regresa de su comisión, para esto se tiene pensado un espacio de colaboración basado en teletrabajo que permita que los servidores públicos puedan por medio de las TICs, realizar sus actividades como si estuvieran en sus lugares habituales de labor, con generación de información en tiempo real para tomar decisiones certeras.

**Minería de Datos** – Los datos existentes en la DGM son en gran número, las concesiones mineras existentes a lo largo y ancho del país son una fuente de conocimiento importante para los *stakeholders*, una herramienta de minería de datos permitirá el análisis de éstos para poder extraer patrones de utilidad para la toma de decisiones y análisis predictivo. Interpretar resultados es una necesidad real para la alta Dirección y los mandos medios.

# **Capítulo 5**

La Solicitud de  
Concesión Minera  
como proceso  
sustantivo de la DGM

## 5 La "Solicitud de Concesión Minera" como Proceso Sustantivo de la DGM

Como se puede apreciar hasta ahora, las dimensión y extensión de la organización en estudio es muy amplia, una definición detalla de los procesos como hoy en día se desarrollan y coexisten no es tarea sencilla, para acotar el objeto de estudio de este trabajo de investigación, este trabajo se apoyará en el modelo "Cadena de Valor de Porter" para reconocer las actividades que realmente generan valor dentro de la organización hacia el usuario final y concentrarse en ellas.

De acuerdo a Michael Porter<sup>16</sup> existen actividades primarias y secundarias (o de apoyo) que en su conjunto conforman la situación actual de cualquier organismo público o privado. El enfoque es reconocer primeramente las actividades que posicionan a la empresas como "rentables" y son eje para la organización; para el caso del sector gobierno, si bien no se busca posicionarse en un mercado competido, sí se pretende alcanzar un servicio a la altura de lo que los ciudadanos merecen, por esta razón la DGM tiene el compromiso de asegurar la calidad en los procesos sustantivos que ayuden a que el valor se mantenga una referencia mínima aceptable y crezca a través de decisiones estratégicas para una mejora continua.

Para el caso que nos ocupa, el conjunto de actividades primarias hechas en la DGM son las implicadas en el otorgamiento de títulos de concesión minera, desde la solicitud de concesión hasta su inscripción en el Registro Público de Minería, para detallar este flujo de operación, aprovecharemos el modelo de referencia de Porter para desarrollar los componentes que influyen ampliamente en el valor generado en la DGM y reconocer todos los elementos que apoyan en la consecución de estos procesos.

Uno de los componentes que determinan el rumbo del valor es *la lógica interna* del flujo natural del proceso de titulación, éste es determinante para la obtención de resultados esperados. La lógica de trabajo interna utilizada garantizará

---

<sup>16</sup> Michael E. Porter. (1998). *Competitive Advantage*. United States. Free Press, Pag. 36 a 45

resultados óptimos y con menor sesgo; este abarca desde el momento de recibir la solicitud de ciudadano, su gestión y procesamiento de la información contenida hasta su dictaminación técnica y resolución. Cuanto más eficiente sea la lógica interna mayor será el valor generado en esta actividad.

Las *operaciones* también influyen positiva o negativamente en el valor de emisión de títulos de concesiones mineras; el aprovechamiento de los recursos tanto técnicos como humanos, permitirá que las resoluciones sean ágiles y generadas en el tiempo y la forma esperados.

Para el caso que nos ocupa, la *logística externa* implica el monitoreo continuo de las concesiones y todo lo que las envuelve, es decir, sus derechos y obligaciones ante el estado. Identificar patrones de comportamiento en el aprovechamiento de concesiones ayudará a una mejor repartición de recursos mineros.

La *interoperabilidad* entre equipos de trabajo aumentará la probabilidad de dar mejores resultados. Este concepto es parte esencial y plenamente identificado en el proceso de titulación de concesiones mineras ya que implica la mayor cantidad de actores para su resolución exitosa. Sin este ingrediente tan elemental, los costos pueden tener un grave impacto legal para la organización

Finalmente, como para cualquier entidad pública gubernamental, el *servicio* al ciudadano es crítica y de prioridad uno. Para la DGM, la consulta de información, orientación y aclaración de dudas referentes a los títulos de concesión son actividades de todos los días; informar de una manera clara y transparente originará un ambiente de confianza en el ciudadano con respecto de su órgano regulador en materia minera para este caso.

El control de los componentes anteriormente mencionados son los factores principales que inciden en la correcta titulación de concesiones minera en la DGM

Como parte de las actividades secundarias reconocidas para la Dirección, base y sustento de sus actividades primarias, se pueden reconocer elementos tales como infraestructura tecnológica, aprovisionamiento de recursos tanto humanos como materiales y actividades de mejora continua; es importante hacer mención

aparte de la normatividad minera que incide directamente a la DGM, referencia que además de proporcionar las atribuciones de la organización, define su operación y sus mejores prácticas como órgano regulador minero.

A continuación se hace una representación del modelo de “Cadena de valor de Michael Porter” a la estructura funcional actual de la DGM; el modelo sirvió como marco de referencia para la identificación y reconocimiento de actividades primarias y secundarias de la Institución.



Ilustración 5. Cadena de Valor de Porter - DGM (Fuente: Elaboración propia)

# **Capítulo 6**

## La Arquitectura Empresarial en la DGM

## 6 La Arquitectura Empresarial en la DGM

La Arquitectura Empresarial (AE) no es más que la descripción de la organización a un nivel de detalle mínimo que comúnmente incluye componentes, procesos y su relación entre ellos considerando la importancia de la perspectiva que puedan tener diversos actores dentro y fuera de la organización, es decir, la percepción de única estructura puede ser entendida en diferentes sentidos de acuerdo a los intereses particulares de cada persona implicada en el negocio.

De acuerdo con datos existentes sobre proyectos tecnológicos que utilizan como plataforma un modelo de AE para su implementación logran su implementación hasta 10 veces más barato y 6 veces más rápido, esto es debido a que existe una referencia que puede controlar la incorporación de nuevos proyectos tecnológicos alineados a una arquitectura ya dimensionada donde se puedan reutilizar sus componentes y tener conocimiento de su naturaleza en la estrategia de implementación.

### 6.1 LA DGM y su situación actual en materia de AE

Como ya se ha mencionado con anterioridad, en esta Unidad Administrativa de la Secretaría de Economía existen manuales y procedimientos bien definidos que sustentan sus operaciones y sus relaciones de interoperación, sin embargo no existe documento soporte que identifique de manera concreta las perspectivas de las personas con su ámbito de acción. Se tomará como base el modelo de referencia Zachman para empezar a estructurar un modelo de AE como propuesta inicial y que pueda ser referencia para un modelo futuro.

Una arquitectura establece una referencia que permite alcanzar los objetivos de una organización y definir su estructura de información, para lograr esta intención, es necesario definir la visión, misión y valores que permita identificar la identidad de la Institución y su motivo de ser ante la sociedad, cabe hacer mención, que a pesar de ser una entidad gubernamental y delimitada por marcos legales

específicos, la estrategia organizacional que lo define es una guía fundamental para la elaboración de sus actividades diarias.

## 6.2 La Visión, Misión y Valores de la DGM.

Haciendo una búsqueda exhaustiva en documentos descriptivos de la Institución así como en su información histórica, se puede comentar que existe una definición de misión que se menciona a continuación "Garantizar seguridad jurídica a la actividad minera nacional mediante la aplicación transparente y oportuna de la normatividad minera y la vigilancia de su cumplimiento a fin de promover una mayor inversión que genere más y mejores empleos"<sup>17</sup>. La cual define de manera precisa la naturaleza de la organización gubernamental así como la esencia de las actividades ahí realizadas. Sin embargo, después de realizar un cuestionario interno se demostró el conocimiento de los empleados de la misión de su institución, el resultado reflejó que 8 de cada 10 personas no conocen este concepto básico acerca de su propia organización, por lo que será necesario realizar la conciencia necesaria entre los empleados gubernamentales de estos y otros conceptos organizacionales tan importantes como punto de partida en el alcance de los objetivos planteados en este proyecto de investigación.

Por otro lado, la visión de la DGM define claramente la situación futura que se desea reflejar "Ser una autoridad regulatoria que promueve el aprovechamiento de los recursos minerales en un marco de certeza jurídica, estimulando la productividad y competitividad de las empresas del sector minero-metalúrgico nacional", no obstante, el resultado de los cuestionarios llevados a cabo en materia de conocimiento de la organización no dieron tan buenos resultados tampoco , 9 de 10 empleados desconocen la visión de la organización para la que trabajan.

Por último, los valores de la DGM parte de la cultura organizacional de la institución tales como: "bien común, honradez, transparencia y rendición de cuentas, imparcialidad, generosidad, respeto e igualdad" son conocidos en un 50%

---

<sup>17</sup> Manual de Organización DGM, Secretaría de Economía, Febrero 2012, Pag. 4



por 6 de cada 10 encuestados por lo que la aplicación de los valores en las tareas diarias de sus trabajadores es escasa por el desconocimiento que existe de los mismos.

Un mejor conocimiento de la misión, visión y valores de la organización facilitará inmiscuir al recurso más importante (humano) a este proyecto de Arquitectura Empresarial, carecer de rumbo e identidad no permitirá generar la sinergia necesaria que ayude a mejorar los trámites y servicios ofrecidos por esta institución gubernamental, sin duda alguna, las actividades realizadas no dependen del conocimiento de estos conceptos, sin embargo, la calidad de los mismos se ve estrechamente relacionada con el compromiso de los trabajadores con su institución.

Aunque es importante mencionar, que los conceptos anteriormente mencionados pueden ser insuficientes para el buen rumbo de la organización si estos no son comunicados a todos los ámbitos de la organización (empleados gubernamentales y concesionarios mineros); el conocimiento de estos principios organizacionales permitirá a la ciudadanía conocer lo que esperar de la Institución a través del tiempo y el alcance de sus empleados, y por otro lado, los funcionarios podrán conocer la dirección y estrategia organizacional donde trabajan.

### 6.3 Modelo de AE para la DGM.

Antes de iniciar y proponer alguna propuesta AE para la DGM, cabe mencionar que existen varias alternativas para representar diversas perspectivas, la opción que a continuación se menciona representa una visión de referencia basada en un conocimiento desarrollado a través del tiempo y de la experiencia adquirida en la Institución; una opinión particular para el análisis y clasificación de artefactos.

De acuerdo a la taxonomía de Zachman, en una matriz de 6x6 se pueden distribuir uniformemente los jugadores implicados en el negocio con sus diferentes perspectivas (filas) y las categorías de información.

Jugadores en el ámbito de la DGM:

- El Gobierno Federal como **propietario** del “negocio” de regulación minera en el país.
- La alta dirección como **responsables** y líderes de la organización.
- Los mandos medios como **diseñadores y modeladores** de los sistemas de información ya que éstos conocen la factibilidad técnica de las contribuciones hechas por los responsables del negocio por conocer a profundidad la Institución.
- La DGTIC<sup>18</sup> como **constructor, diseñador y proveedor** de tecnología de la DGM; esta entidad instrumenta tecnología para solucionar problemáticas en la Institución.
- El proveedor de servicios tecnológicos como **especificador** de los componentes del nivel anterior, para separar los sistemas de información en su partes mínimas con objeto entender su manufactura.
- El último nivel representa a **la organización en su estado natural** de funcionamiento, este nivel es la realización de la definición de la alta dirección.

Las abstracciones o categorías de la información a analizar de la DGM serán las siguientes:

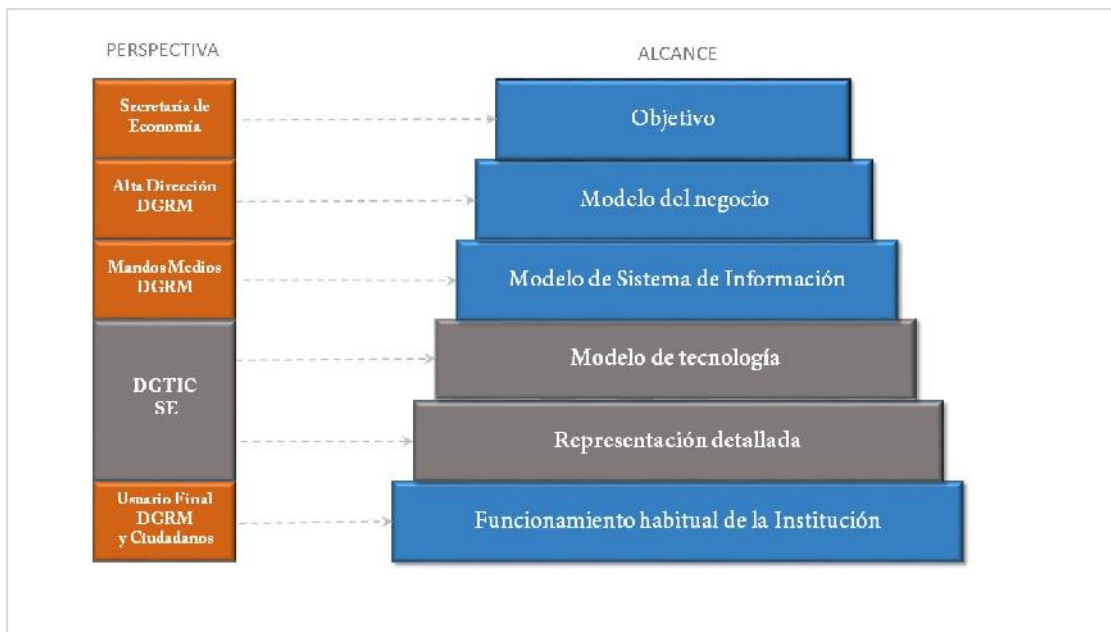
- Los datos manipulados por la organización – Se mencionarán la composición material de los objetos, se buscará satisfacer todo lo concerniente a la pregunta primitiva **¿Qué?**
- La especificación funcional de las actividades y procedimientos de la DGM, se buscará satisfacer todo lo concerniente a la pregunta primitiva **¿Cómo?**
- La DGM tiene representaciones en diferentes partes del territorio nacional por lo que se mencionará la red que abarca la institución. **¿Dónde?**
- Ámbito enfocado a las personas (parte medular de la arquitectura) se describirá el perfil de la gente para ciertas actividades y alguna organización implicada externa a la DGM **¿Quiénes?**

---

<sup>18</sup> Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Secretaría de Economía

- **Ámbito** que considera al tiempo como objeto descriptivo de los procesos importantes de la organización **¿Cuándo?**
- Este ámbito abarca las motivaciones y la razón del porqué hacer las cosas en la organización, el significado de hacerlas de una manera u otra. **¿Por qué?**

El siguiente diagrama muestra el ámbito de acción para cada uno de los responsables para cada fase del esquema:



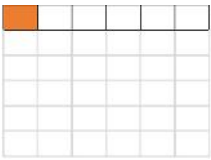
*Ilustración 6. Framework perspectiva – alcance para la DGM (elaboración propia)*

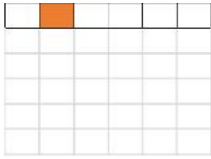
Como se puede observar en la Ilustración 6, el marco de referencia propuesto implicará un ámbito de hasta 2 unidades administrativas distintas así como una Secretaría de Estado como planificador del contexto de la Institución y sus componentes a nivel estratégico, por otro lado, la DGTIC es la entidad con un rol determinante en la definición de modelos tecnológicos de infraestructura y datos para la alineación de tecnología de la DGM de acuerdo a restricciones, manuales y estándares. Por último, como cualquier organización privada o pública, las reglas y conocimiento del negocio son responsabilidad de los servidores públicos de la DGM,

en conjunto, estos se encargarán de los modelos de procesos, flujos de trabajo y salidas en los servicios.

Cada una de las perspectivas mencionadas con anterioridad son aditivas, es decir, cada nivel de información proporcionará los elementos necesarios que servirán como base para el siguiente nivel, la definición progresiva de componentes definirá la funcionalidad actual de esta dependencia de gobierno.

6.3.1 Nivel 1

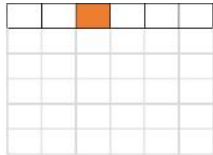
<b>Agente:</b> Secretaria de Economía (Planificador) <b>Ámbito:</b> Objetivos y Alcances <b>Categoría de Información:</b> ¿Qué?		
<b>DATOS</b>		
1.	Minería	
2.	Trámites seguros	
3.	Servicios al ciudadano	
4.	Transparencia	
5.	Inclusión digital	
6.	Ciudadanos más informados y participativos	
7.	Datos abiertos	
8.	Interoperabilidad con otras entidades federales	
9.	Certeza jurídica	
10.	Generación de inversión	

<b>Agente:</b> Secretaria de Economía (Planificador) <b>Ámbito:</b> Objetivos y Alcances <b>Categoría de Información:</b> ¿Cómo?		
<b>FUNCIONES</b>		

1.	Expedir títulos de concesión minera a lo largo de todo el territorio nacional que amparen una superficie minera de acuerdo a la Ley Minera y su Reglamento.
2.	Mantener vigente y actualizado el Registro Público de Minería donde se inscribirán los actos, contratos y convenios que realicen los concesionarios mineros y todos los títulos de concesiones mineras expedidas.
3.	Solicitar y recabar información sobre la producción y beneficio de minerales realizados en las concesiones mineras y mantener un histórico de la producción por empresa en confidencialidad absoluta.
4.	Revisar y verificar la situación de concesiones mineras de acuerdo a la Ley Minera e imponer sanciones administrativas cuando no se cumpla lo establecido en dicha ley.
5.	Resolver las controversias jurídicas presentadas a la SE en materia de minería por en contra de resoluciones emitidas por funcionarios de la misma DGM.
6.	Llevar el control y resguardo documental de todos los expedientes de concesiones mineras expedidas por la DGM en su historia, con el aseguramiento de los datos personales existentes de acuerdo a las disposiciones en materia de transparencia y acceso a la información.
7.	Integrar estadísticas del sector minero metalúrgico de todo el país a fin de que emprendedores e interesados reconozcan áreas de oportunidad para la inversión en el sector minero.
8.	Responder en tiempo y forma solicitudes de transparencia y acceso a la información pública gubernamental como sujeto obligado en materia de minería.

9.	Proponer iniciativas de desarrollo de sistemas de cómputo e inclusión de herramientas tecnológicas para agilizar el cumplimiento de las funciones diarias dentro de la DGM.
10.	Alinear los procesos y sistemas de información a la estrategia digital nacional que fomenta la adopción y desarrollo de tecnologías de la información y comunicación para insertar a los mexicanos en una sociedad del conocimiento.
11.	Mantener vigente y actualizado el Registro Público de Minería donde se inscribirán los actos, contratos y convenios que realicen los concesionarios mineros y todos los títulos de concesiones mineras expedidas.
12.	Solicitar y recabar información sobre la producción y beneficio de minerales realizados en las concesiones mineras y mantener un histórico de la producción por empresa en confidencialidad absoluta
13.	Revisar y verificar la situación de concesiones mineras de acuerdo a la Ley Minera e imponer sanciones administrativas cuando no se cumpla lo establecido en dicha ley.
14.	Resolver las controversias jurídicas presentadas a la SE en materia de minería por en contra de resoluciones emitidas por funcionarios de la misma DGM.
15.	Llevar el control y resguardo documental de todos los expedientes de concesiones mineras expedidas por la DGM en su historia, con el aseguramiento de los datos personales existentes de acuerdo a las disposiciones en materia de transparencia y acceso a la información.
16.	Integrar estadísticas del sector minero metalúrgico de todo el país a fin de que emprendedores e interesados reconozcan áreas de oportunidad para la inversión en el sector minero.

17.	Responder en tiempo y forma solicitudes de transparencia y acceso a la información pública gubernamental como sujeto obligado en materia de minería.
18.	Proponer iniciativas de desarrollo de sistemas de cómputo e inclusión de herramientas tecnológicas para agilizar el cumplimiento de las funciones diarias dentro de la DGM.
19.	Alinear los procesos y sistemas de información a la estrategia digital nacional que fomenta la adopción y desarrollo de tecnologías de la información y comunicación para insertar a los mexicanos en una sociedad del conocimiento.

<p><b>Agente:</b> Secretaría de Economía (Planificador)</p> <p><b>Ámbito:</b> Objetivos y Alcances</p> <p><b>Categoría de Información:</b> ¿Dónde?</p>	
<b>RED</b>	
1.	Ciudad de México (Oficinas Centrales)
2.	Delegación Federal de Chihuahua
3.	Delegación Federal de Durango
4.	Delegación Federal de Guadalajara
5.	Delegación Federal de Hermosillo
6.	Delegación Federal de Puebla
7.	Delegación Federal de Querétaro
8.	Delegación Federal de Saltillo
9.	Delegación Federal de Zacatecas

**Agente:** Secretaría de Economía (Planificador)

**Ámbito:** Objetivos y Alcances

**Categoría de Información:** ¿Quiénes?


### GENTE

#### GENTE

1. Ciudadanos
2. Concesionarios Mineros
3. Funcionarios de la DGM
4. Servidores públicos federales externos, estatales y municipales
5. Mineros
6. Inversionistas

#### ORGANIZACIONES

7. Entidades Federales y estatales.
8. Sociedad Civil
9. Comunidades

**Agente:** Secretaría de Economía (Planificador)

**Ámbito:** Objetivos y Alcances

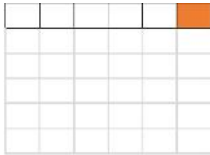
**Categoría de Información:** ¿Cuándo?


### TIEMPO

1. Extraer mineral concesible del territorio nacional
2. Controversias sobre la legalidad en el uso del suelo para la explotación de mineral.
3. Coordinar actividades para el otorgamiento de concesiones por medio de concursos



4.	Planeación de programas regionales y especiales en materia minera
5.	Elaborar normas oficiales mexicanas en materia minera.
6.	Dar seguimiento a programas sectoriales y regionales

<b>Agente:</b> Secretaría de Economía (Planificador) <b>Ámbito:</b> Objetivos y Alcances <b>Categoría de Información:</b> ¿Por qué?	
<b>MOTIVACIÓN</b>	
1.	Generar mayor inversión nacional e internacional en México por medio de la industria minera
2.	Asegurar certidumbre legal en concesiones mineras que permitan que proyectos mineros ayuden al crecimiento económico del país.
3.	Ayudar a otorgar las mismas oportunidades de acceso a la explotación y beneficio de la tierra tanto a pequeños como a grandes mineros.
4.	Fomentar el aprovechamiento de los recursos minerales
5.	Promover políticas, programas y acciones de gobierno orientadas al desarrollo sustentable de la minería en México.
6.	Facilitar la gestión e interacción de la ciudadanía nacional y extranjera con el gobierno federal a través de tecnologías de la Información y herramientas de gobierno electrónico en la gestión diaria de trámites y servicios hechos por el gobierno.

La perspectiva de planificador es de suma importancia en la definición de este marco de referencia porque nos facilita reconocer la visión a nivel macro de la visión estratégica de la Secretaría de Economía como planificador del rumbo del país en materia minera. Los componentes principales en esta perspectiva son el fomento sostenido de inversiones para contribuir con el crecimiento económico del país, y por lo tanto beneficios a propios y extraños gracias a la minería nacional.

Es importante mencionar que las 6 preguntas esenciales planteadas anteriormente aparte de enfocarse en objetivos de gobierno en materia minera, delimitan el alcance de las políticas públicas a ejecutar y el sentido de la toma de decisiones con respecto a la minería nacional. La generalidad de esta perspectiva es el principio de la estructura minera existente en este país.

6.3.2 Nivel 2

**Agente:** Dirección General de Minas (Responsable)  
**Ámbito:** Modelo de Negocio – Relación de objetivos  
**Categoría de Información:** ¿Qué?


DATOS

```

graph TD
    DGM[Dirección General de Regulación Minera] <--> PE[Personas o Empresas]
    DGM <--> INEGI[INEGI]
    DGM <--> ASF[Auditoría Superior, Función Pública]
    DGM <--> SDATU[Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano]
    DGM <--> SGM[Servicio Geológico Mexicano]
    DGM <--> SMA[Secretaría del Medio Ambiente]
    DGM <--> SE[Secretaría de Energía]
    DGM <--> IFAI[IFAI]
    DGM <--> PGR[PGR]
    DGM <--> GE[Gobiernos Estatales]
    
```

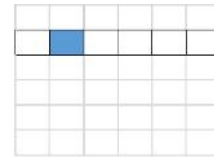
*Ilustración 7. Relaciones DGM (fuente elaboración propia)*

Como se puede apreciar en la figura anterior, la mayoría de las relaciones existentes en la Dirección son en ambos sentidos con otras entidades, compartir información es esencial para la ejecución de procedimientos y decisiones en materia minera. Así también, el diagrama anterior demuestra, la importancia de comunicación transversal entre órganos de gobierno y hacia el ciudadano mismo. Las relaciones anteriormente mencionadas abarcan ámbitos estratégicos, transparencia, regulación minera, control y seguimiento de los trámites y servicios de la Dirección.

**Agente:** Dirección General de Minas (Responsable)

**Ámbito:** Modelo de Negocio – Provee descripciones de los procesos

**Categoría de Información:** ¿Cómo?



## FUNCIONES

Derivado a que la DGM tiene un número extenso de procesos y actividades sustantivas, se describirá el proceso *core* de la Dirección denominado *Solicitud de Concesión Minera* (ver Sección 7. Identificación de los Procesos Sustantivos de la DGM) para posteriormente mencionar a gran detalle y de manera somera algunos otros procesos importantes para esta Área Administrativa.

Una concesión minera otorga a sus titulares el derecho de explorar y extraer los minerales concesibles que se encuentre dentro del lote minero autorizado haciéndose de beneficios que estas actividades conllevan y de las obligaciones que el gobierno exige a través de su Ley y Reglamento minero. La descripción del procedimiento para solicitar una concesión minera es :

1. Presentar solicitud de concesión – El solicitante presenta una solicitud formal y oficial al Estado de Mexicano a través de sus representaciones federales con la finalidad de oficializar el denuncia de un espacio para aprovechar los recursos minerales que ahí se encuentran.

**Entradas:**

- Formato oficial de la SE
- Pago por estudio y trámite
- Anexos (fotografías, lotes vecinos, etc.)

**Salidas :**

- Confirmación oficial de la solicitud ingresada y documentación con un identificador único de la SE y sello de tiempo.

2. Entrega de Trabajos Periciales – Si la solicitud procede y no hay anomalía alguna se emplaza al solicitante para la entrega de un trabajo técnico que certifique la posición georreferenciada del lote minero denunciado, en caso contrario, se le solicita de manera oficial que subsane las inconsistencias encontradas para evitar el desechamiento de la solicitud.

**Entradas :**

- Estudio técnico certificado por un perito en materia de minería.
- Fotografías
- Coordenadas geográficas

**Salidas :**

- Documento avalado por autoridad regional de la SE que confirma la validez de la información.  
(Proposición a título)
- Expediente con documentación integrada.

3. Dictaminación de información de solicitud – La Unidad de Cartografía central valida nuevamente la proposición a título y comprueba el carácter libre del lote minero objeto de la solicitud.

**Entradas :**

- Documento con información general y específica del lote minero
- Planos, datos georreferenciados, etc.

**Salidas**

- Título de concesión minera que ampara la superficie solicitada.

4. Inscripción en el Registro Público de Minería de la Concesión Minera– Antes de la notificación oficial de la existencia de una nueva concesión al titular, se inscriben los datos de la concesión en los libros del RPM para certificar el beneficiario de la concesión y el tiempo autorizado para su beneficio.

**Entradas :**

- Datos generales del lote minero fechas, superficie, coordenadas, titular.

**Salidas :**

- Acta, volumen , foja y libro de la inscripción

**Otros procesos esenciales:**

**- Gestión del cumplimiento de las Obligaciones de una concesión minera**

Procedimiento que se encarga de sancionar el incumplimiento de obligaciones estipuladas en la Ley y su Reglamento.

**Entradas:** Pagos por derechos de la concesión, informes y reportes.

**Salidas:** Oficios de emplazamiento y cancelación de títulos de concesión, multas.

**- Inscripción de Actos, Contratos así como Sociedades Mineras**

Procedimiento que oficializa nuevos contratos entre particulares para actividades mineras, así como la constitución de sociedades para el desarrollo de actividades mineras.

**Entradas:** Solicitudes de inscripción, contratos, convenios de colaboración, documentos constitutivos.

**Salidas:** Inscripciones, registros, constancias.

**- Desarrollo de sistemas de cómputo para mejorar la funcionalidad de los procesos.**

Actividad de propósito general que busca la automatización de los procesos a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación para mejorar la calidad y tiempo de los trámites y servicios ofrecidos.

**Entradas:** Requerimientos de tecnología, automatización de procesos y mejora continua.

**Salidas:** Sistemas de gestión de Información, bases de conocimiento y herramientas de consulta en línea.

**Agente:** Dirección General de Minas (Responsable)  
**Ámbito:** Modelo de Negocio – Identificación de localidades de la organización  
**Categoría de Información:** ¿Dónde?


## RED

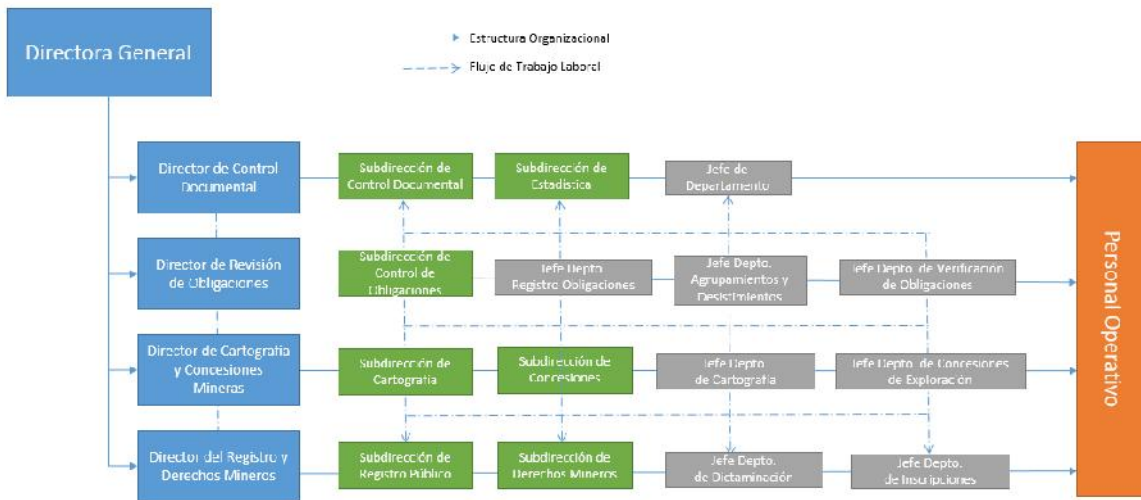


*Ilustración 8. Marco conceptual organización (Fuente: Elaboración propia)*

La figura anterior demuestra las localidades de la empresa así como las relaciones de las mismas en el marco conceptual de la organización. Las 8 representaciones federales son una extensión de las oficinas centrales de la Organización, en estas se pueden hacer recepciones de documentos, iniciar un trámite y dar seguimiento a un servicio en proceso de ser dictaminado y en resolución. El contacto existente entre las oficinas regionales es de carácter colaborativo siendo de manera transversal en todos los sentidos.

**Agente:** Dirección General de Minas (Responsable)  
**Ámbito:** Modelo de Negocio – Organigrama con responsables,  
**Categoría de Información:** ¿Quiénes?


## GENTE



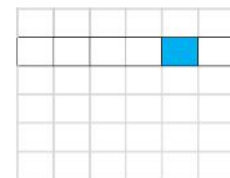
*Ilustración 9. Estructura Organizacional DGM (Fuente: Elaboración propia)*

Como se puede apreciar en la figura anterior, la estructura organizacional es jerárquica lo que implica que cada estructura se comunica con su superior o subordinados inmediatos. A pesar de ser una estructura jerárquica, la comunicación es en todos los sentidos en diferentes departamentos, lo que ocasiona que en algunos casos exista una sobrecarga de comunicación; la asignación de las responsabilidades depende de la participación de cada persona en la cadena de valor de los procesos dentro de la organización. El flujo de trabajo para la oferta de servicios es transversal y hace partícipes a todas las áreas de manera integral.

**Agente:** Dirección General de Minas (Responsable)

**Ámbito:** Modelo de Negocio – Programación del negocio

**Categoría de Información:** ¿Cuándo?



**TIEMPO**

La diversidad de los servicios ofrecidos por la DGM es considerable, por lo que el dimensionamiento de sus actividades en el año inmediato anterior (2014) permitirá reconocer la cargas de trabajo y proyectar la gestión de recursos para la atención de la gran cantidad de trámites que existen en su parte. El siguiente cuadro clasifica de manera mensual el ingreso de las principales solicitudes a nivel nacional por parte de concesionarios mineros del país.

	Demanda Mensual Periodo 2014												TOTAL / TIPO
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
<b>Dirección de Revisión de Obligaciones</b>													
Devolución del Pago de lo indebido	3	3	3	8	9	0	2	14	4	18	10	23	74
Desistimientos	117	65	35	23	79	129	122	47	24	41	60	69	742
Agrupamientos, Incorporaciones y Separaciones	10	10	37	15	2	3	11	2	2	2	2	4	96
Informes de Obra	94	136	240	120	4,172	3,663	1,327	0	1	2	2	1	9,757
Constancias de Pago de Derechos	189	251	152	74	38	64	168	241	93	74	81	68	1,425
<b>Dirección de Cartografía y Concesiones Mineras</b>													
Solicitud de concesión minera	120	277	197	203	186	206	119	146	173	221	142	82	1,990
Correcciones Administrativas	1	7	2	0	2	2	9	3	9	5	6	4	46
Duplicados de títulos de concesión	10	45	185	34	73	44	265	146	78	85	14	77	979
<b>Dirección de Registro Público de Minería y Derechos Mineros</b>													
Actos, Contratos y Convenios	72	99	61	64	84	69	41	71	73	50	80	74	764
Certificaciones	74	155	62	108	128	68	385	209	230	368	133	39	1,920
Ocupación Temporal y Servidumbres	0	2	1	2	5	1	2	0	1	1	0	22	15
Recursos Jurídicos	124	111	142	100	156	116	98	93	106	105	67	118	1,218
Recursos de Revisión	58	55	43	27	35	32	40	33	17	46	29	35	415
Inscripción de Sociedades	26	27	18	16	34	18	14	21	20	13	22	17	229
<b>Dirección de Control Documental</b>													
Informes Estadísticos	5,935	1,696	848	20	11	15	2	3	2	1	11	0	8,544
Asuntos Generales de la Dirección	111	84	35	16	49	12	16	6	19	21	8	4	377
<b>Dirección General</b>													
Asuntos Generales de la Dirección	16	18	36	26	51	38	36	30	37	36	40	23	364
<b>TOTAL / MES</b>	<b>6,960</b>	<b>3,041</b>	<b>2,097</b>	<b>856</b>	<b>5,114</b>	<b>4,480</b>	<b>2,657</b>	<b>1,065</b>	<b>889</b>	<b>1,089</b>	<b>707</b>	<b>660</b>	<b>28,955</b>

\* Fuente: DGM 2015, Dirección de Control Documental

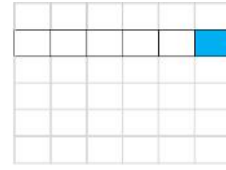
Como se puede observar en el cuadro anterior, el mayor número de solicitudes ingresadas a la DGM fue en el primer semestre del año, lo que puede orientar a entender y tomar decisiones de manera certera. Hacer un pronóstico para la gestión de solicitudes aunado un programa de trabajo de acuerdo a la densidad de trámites permitirá administrar de mejor manera los recursos y de una manera eficiente.



**Agente:** Dirección General de Minas (Responsable)

**Ámbito:** Modelo de Negocio –Plan del Negocio

**Categoría de Información:** ¿Por qué?




## MOTIVACIÓN

La evaluación sistémica de los factores para alcanzar los objetivos de la organización es el principal elemento para definir un plan organizacional (plan de negocio), con base en este principio, se describen a título personal, los principales componentes del plan organizacional de la DGM:

- **Visión**

“Ser una autoridad regulatoria que promueve el aprovechamiento de los recursos minerales en un marco de certeza jurídica, estimulando la productividad y competitividad de las empresas del sector minero-metalúrgico nacional.”

- **Perfil del Negocio**

Una organización gubernamental comprometida con el sector de la minería en la gestión de concesiones mineras a nivel nacional, creada hace más de 50 años por el gobierno mexicano. La DGM ha otorgado buenos dividendos en materia de ingresos a México y al sector minero contribuyendo 2% del PIB nacional así como el 80% de los ingresos totales de la Secretaría de Economía por medio de sus trámites y servicios en materia minera.

Actualmente cuenta con un equipo de funcionarios definido por 23 mandos medios y superiores los cuales soportan las actividades sustantivas de la Dirección y al mismo tiempo deberán atender las atribuciones conferidas por la Reforma Energética y Fiscal.

- **Objetivos principales**

Asegurar la libre concurrencia del ciudadano ante el interés de denunciar un lote minero con intención de explotar y comercializar el mineral encontrado

en la superficie solicitada. Así también otro objetivo importante es el de ofrecer un entorno jurídico certero para incentivar inversiones en el ámbito de la minería por igual. Por último y no menos importante, es el de vigilar que los concesionarios mineros cumplan con sus obligaciones ante el Estado de mexicano, y al mismo tiempo estar a disposición del ciudadano para atender dudas respecto a la minería mexicana

- **Productos y servicios ofrecidos**

Antes de las Reformas:

- Expedir títulos de concesión o asignación minera
- Administra el Registro Público de Minería y la Cartografía minera nacional
- Tramitar expropiaciones y ocupaciones temporales
- Verificar el cumplimiento de sus obligaciones de concesionarios
- Realizar visitas de inspección a concesiones mineras

Después de las Reformas:

- Desarrollar estudios técnicos en conjunto con SENER
- Elaborar reglas de convivencia
- Atención de solicitudes de información de SENER
- Emisión de constancias para contratos de explotación de hidrocarburos y gas.
- Distribución de ingresos para entidades federativas y sus municipios

- **Estrategias de atención al ciudadano**

Las estrategias para la atención al ciudadano básicamente son dos opciones:

1. En sitio: Alternativa preferida por el concesionario, donde el funcionario ofrece servicios gubernamentales a través de formas, oficios o solicitudes en papel. Los tiempos de atención dependen de los volúmenes de trabajo

existentes y las posibilidades del propio funcionario. Los horarios de atención son 9:00 a 14:00 hrs. 5 días de la semana.

2. Electrónica: Este tipo de alternativa se basa en herramientas tecnológicas de gobierno electrónico por medio del cual los concesionarios consultan datos y solicitan información por medio de un correo electrónico. El portal de la Dirección tiene por objetivo publicar información relevante que ayude al ciudadano entender las funciones de la DGM y la forma de hacerlas.

- **Futuro de la organización**

La DGM ha trabajado de manera semejante desde hace más de una década. Los sistemas de información siguen siendo los mismos y aún soportan las operaciones diarias de la organización. Es claro que la importancia de la minería está siendo cada vez mayor esto por las implicaciones que tiene y el efecto adverso que parece tener. Es por ello que diferentes políticas públicas con respecto a esta industria han sido definidas en el año 2014.

- **Riesgos**

- Poca capacidad de respuesta ante el gran número de solicitudes.
- Disminución en la inversión extranjera por incertidumbre jurídica.
- Descontento del sector ante sus autoridades gubernamentales por el tipo y tiempos de respuesta a sus solicitudes.
- Fuga de conocimiento de expertos funcionarios por falta de apoyo y mejores condiciones laborales.
- Dictamen erróneo por parte de la administración pública minera por la falta de herramientas de análisis de datos y tecnologías de apoyo en toma de decisiones.

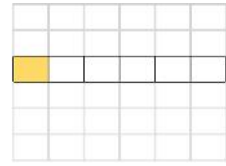
### 6.3.3 Nivel 3

**Agente:** Diseñador

**Ámbito:** Modelo del Sistema de Información – Diagrama

Lógico de Datos

**Categoría de Información:** ¿Qué?



## DATOS

Un diagrama lógico de datos describe las entidades así como sus relaciones de manera detallada, así también debe considerar los atributos de cada entidad, la llave primaria, llaves foráneas y su normalización. Para el caso de la DGM, sus datos son muy diversos, esto por razones del propio negocio, lo que ocasionaría un gran número de relaciones. Para efectos prácticos se incluirá el modelo lógico más importante que es el de concesión minera el cual es la entidad principal del que derivan el resto de los procesos.

## DIAGRAMA LOGICO PARA CONCESIONES MINERAS

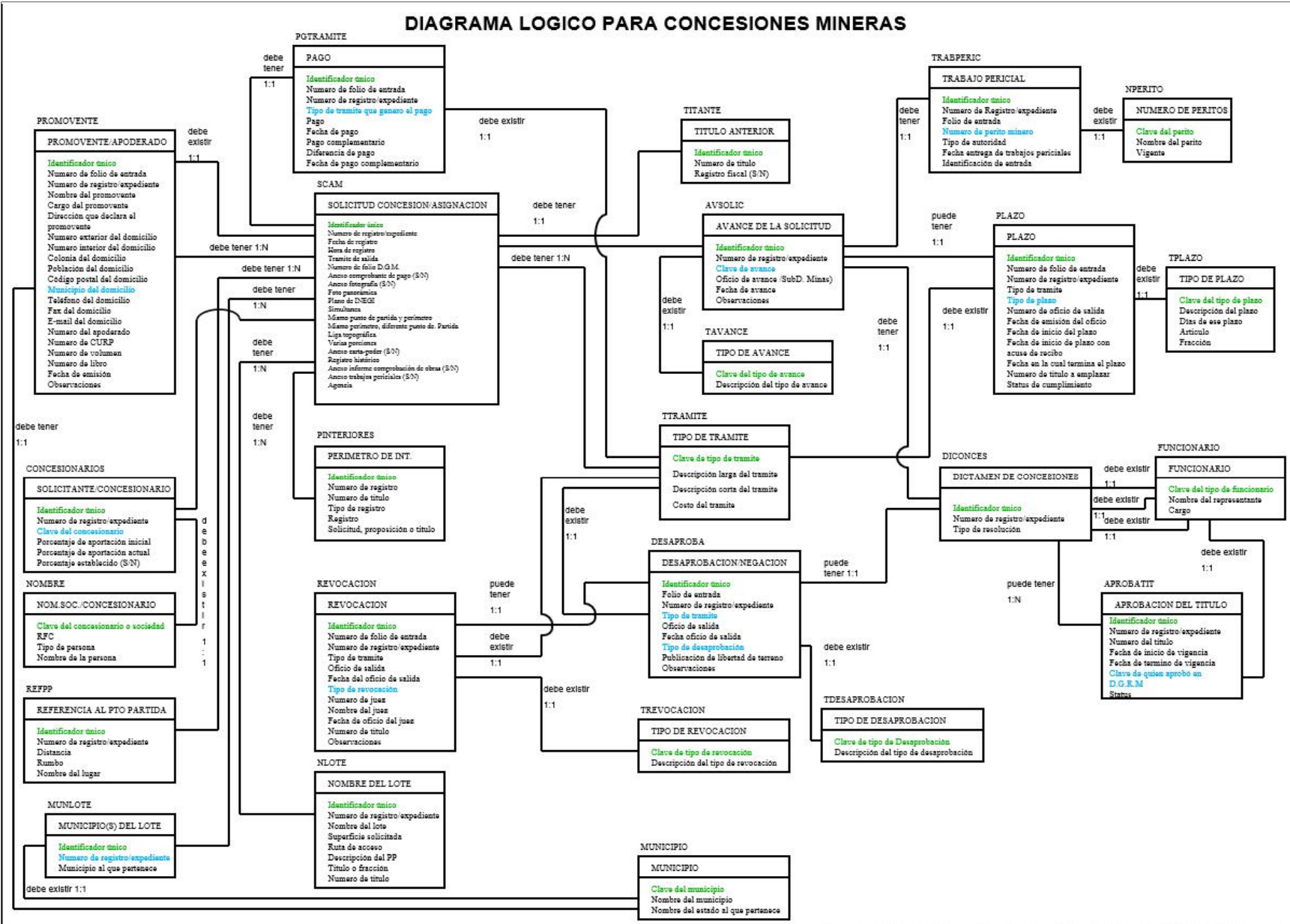


Ilustración 10. Diagrama Entidad - Relación (Fuente: Documentación, SIDIGEM, DGM)

**Agente:** Diseñador

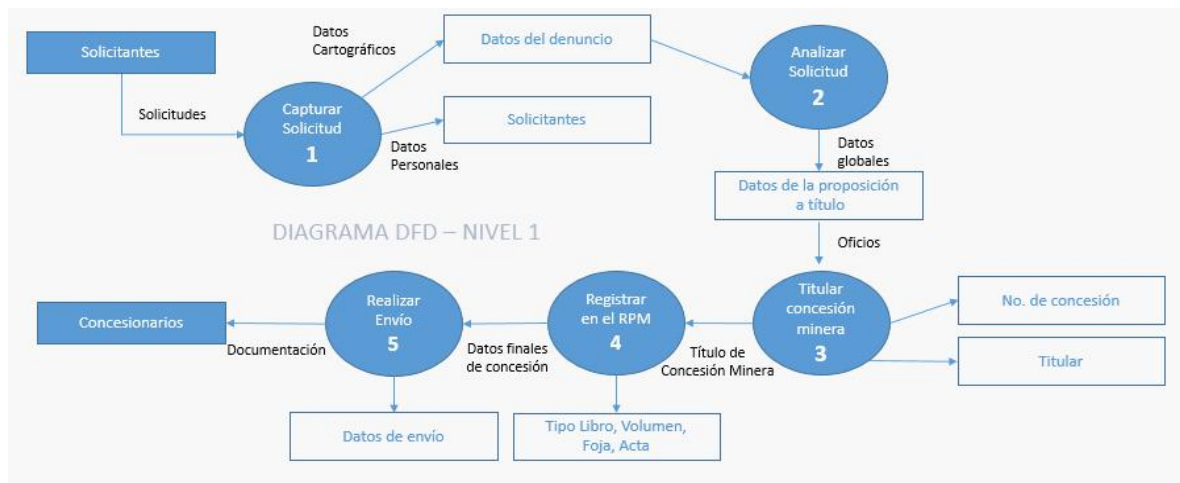
**Ámbito:** Modelo del Sistema de Información – Arquitectura de Aplicación

**Categoría de Información:** ¿Cómo?


## FUNCIONES

### Diagrama de Flujo de Datos

A continuación se presenta el diagrama de flujo de datos del sistema en un nivel 1, donde se representan las **principales** funciones implicadas en el otorgamiento de una concesión minera que realizan ambos sistemas de información de la DGM.



*Ilustración 11. Diagrama de flujo Nivel 1 (Fuente: Elaboración propia)*

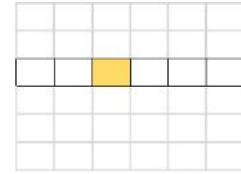
Actualmente, la DGM tiene principalmente dos sistemas de información que apoyan a su operación. Ambas plataformas son independientes y sin interacción; la primera de ellas data de inicios del año 2000 y actualmente sigue siendo esencial para el funcionamiento de la Unidad Administrativa, la segunda es una tecnología moderna alienada a modelos internacionales para el desarrollo de software.

**Agente:** Diseñador

**Ámbito:** Modelo del Sistema de Información

Arquitectura del Sistema Distribuido

**Categoría de Información:** ¿Dónde?



## RED

El modelo de red del sistema de información es distribuido; diferentes nodos se comunican entre sí a un punto centralizado para compartir datos de concesiones para su análisis y dictamen.

Como se puede apreciar, el Sistema de Información SIDIGEM se basa en una solución informática donde tanto equipos regionales como centrales se conectan a un servidor de base de datos redundante y de alta disponibilidad que asegura las consultas a la base de datos por una gran cantidad de servidores públicos. Derivado a la tecnología utilizada en el mismo, actualmente ha quedado rezagado ante las necesidades específicas que hoy en día tiene la dirección, su compatibilidad es mínima y de un corto alcance.

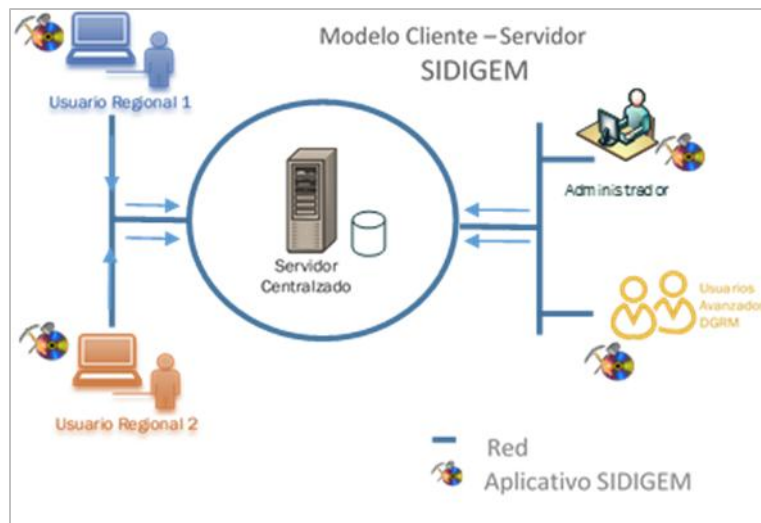


Ilustración 12. Modelo Cliente-Servidor (Fuente: Elaboración propia)

Por otro lado, la otra arquitectura existente en SIAM es un modelo basado en web que ofrece todos los beneficios de gobierno electrónico, ofreciendo consulta de información minera en línea en tiempo real y evita traslados innecesarios a oficinas centrales para conocer información sobre concesiones mineras y sobre el sector industrial de la minería mexicana.

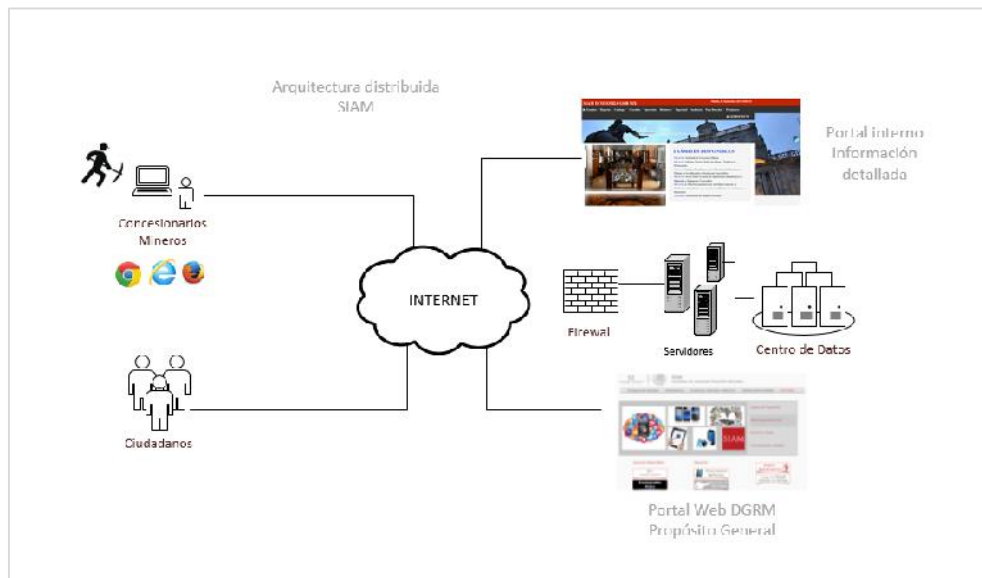


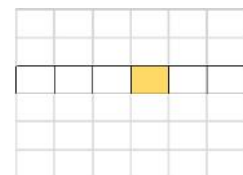
Ilustración 13. Modelo basado en web (Fuente: Elaboración propia)

Cabe mencionar que el SIAM es una plataforma en proceso de construcción que busca adoptar los lineamientos establecidos por el gobierno mexicano referente a implementación de tecnología con base en estándares homologados para impulsar el gobierno digital que incorpore a los ciudadanos en una sociedad del conocimiento.

**Agente:** Diseñador

**Ámbito:** Modelo del Sistema de Información

**Categoría de Información:** ¿Quiénes?



**GENTE**



El acceso a los sistemas de información y datos personales de la DGM es por medio de una interfaz segura para el SIAM, y un método de acceso “plano” en SIDIGEM. La primera interfaz se basa en la Firma Electrónica Avanzada (FIEL<sup>19</sup>) el cual es un medio seguro y cifrado por medio del cual los funcionarios, solicitantes y representantes legales de las empresas mineras ingresan a consultar asuntos de interés particular. Por otro lado, SIDIGEM es un sistema de información de uso exclusivo para servidores públicos que utiliza una interfaz de usuario -contraseña, no sensitiva, a la cual se le asignan específicos por área a cada funcionario. En este sentido, el acceso a datos sensibles está restringido (*Ley General de Transparencia, Capítulo IV, artículos 20 al 26*) y delimitado por perfiles a cuatro niveles de acceso: escritura, consulta, eliminación y modificación; el nivel de detalle de operación en el sistema lo define cada Director de área con base en las actividades asignadas a sus funcionarios.(ver Ilustración 3)

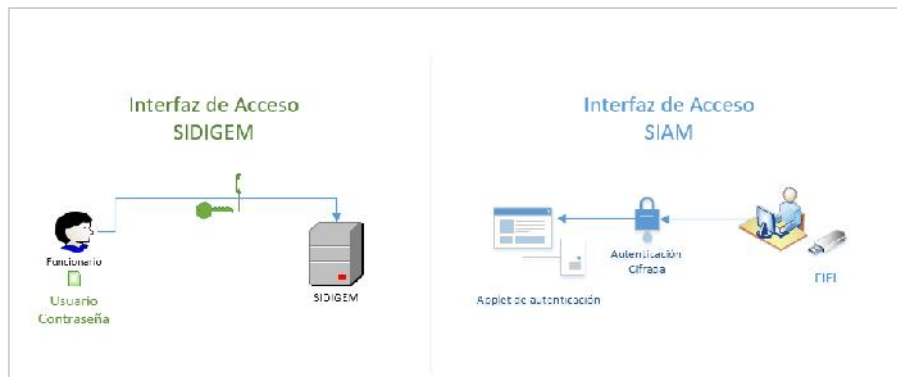


Ilustración 14. Interfaz de Acceso a usuarios SIAM, SIDIGEM.  
(Fuente: Elaboración propia)

**Agente:** Diseñador

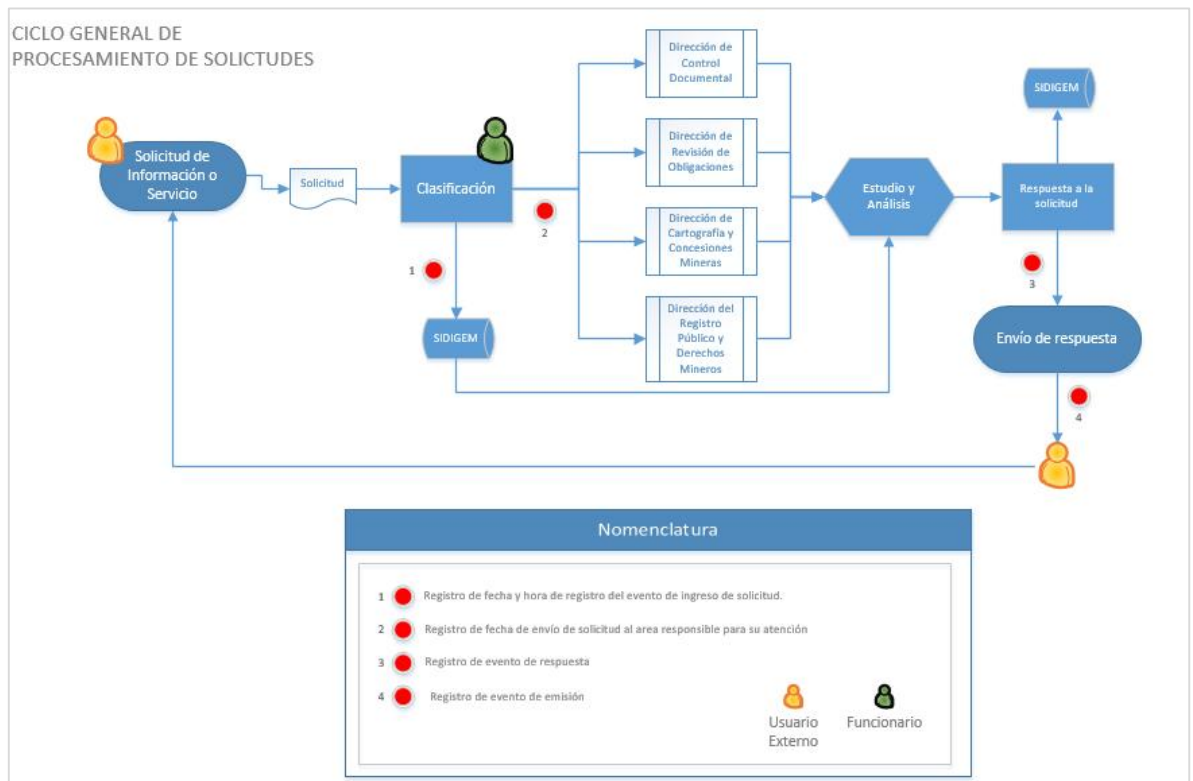
**Ámbito:** Modelo del Sistema de Información

**Categoría de Información:** ¿Cuándo?


**TIEMPO**

<sup>19</sup> Archivo digital utilizado como método de identificación para realizar trámites por internet en diversas dependencias del Gobierno Federal.

El procesamiento de solicitudes de concesionarios mineros se hace con base en un ciclo de procesamiento continuo; se han identificado 4 momentos específicos que ayudan a reconocer los tiempos de servicio que puedan ayudar a entender las problemáticas de resolución y al mismo tiempo definir indicadores que ayuden a calificar el desempeño de los servidores públicos en su quehacer.



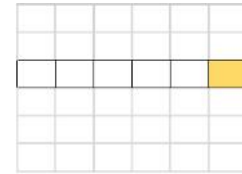
*Ilustración 15. Ciclo de Procesamiento con Eventos principales.  
(Fuente: Elaboración propia)*

La figura anterior muestra el ciclo general de atención de servicios en la DGM, es importante mencionar que existe una gran diversidad de solicitudes que implican diferentes tiempos de atención de acuerdo a la Ley Minera y su Reglamento, sin embargo, para cada una de ellas se lleva la misma medición que aporta información útil en la determinación de tiempos de respuesta a la ciudadanía una vez que el trámite ha sido ingresado para su atención. En una solicitud, existe un mayor número de datos indispensables para su procesamiento, no obstante no son objeto de estudio de este análisis.

**Agente:** Diseñador

**Ámbito:** Modelo del Sistema de Información

**Categoría de Información:** ¿Por qué?



## MOTIVACIÓN

Una regla de negocio es algo que controla todas las acciones que suceden en una organización. Una regla puede ser una política, descripción de procesos, etc. todo esto está controlando la organización. Con un enfoque a los sistemas de información, las reglas que rigen la actividad con los mismos son:

### Reglas Generales

Ámbito	Sistema de Información	Reglas	Justificación
Director General	SIDIGEM	Usuario sin acceso al sistema.	Este sistema es una herramienta de gestión de documentación, la participación del Director General es a través de firmas de documentos de manera tradicional generados por éste.
	SIAM	Usuario con permisos de firmado electrónico	Derivado a la expedición de títulos electrónicos, el perfil del DG debe

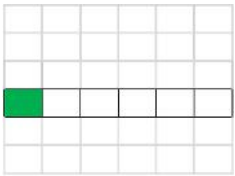
			tener atributos de firmado.
Directores de área	SIDIGEM	Acceso total	El control total de herramientas y operaciones de módulos está limitado a la Dirección para las cuales son titulares.
	SIAM	Autorización y Aprobación	Los trabajos de los subordinados deben ser validados y aprobados por los directores, esto con el afán de poder asegurar la certidumbre en los servicios y favoritismos.
Subdirectores de área	SIDIGEM	Acceso total	Derivado a su diseño original, el nivel de acceso es el mismo que los directores, esto con el objetivo de respaldar las funcionalidades de uno con el otro.

	SIAM	Dictamen	Su arquitectura permite definir a los subdirectores tareas de dictamen así como edición, ingreso, y eliminación de datos.
Jefe de Departamento	SIDIGEM	Acceso Total	Derivado a su diseño original, el nivel de acceso es el mismo que los directores y subdirectores, esto con el objetivo de respaldar las funcionalidades de uno con el otro.
	SIAM	Procesamiento de información	Atributos de lectura y escritura, así como de consulta de información general.
Operativo	SIDIGEM	Consulta	Atributos de lectura, generación de reportes.
	SIAM	Sin acceso	Derivado a que el Sistema de Información utiliza

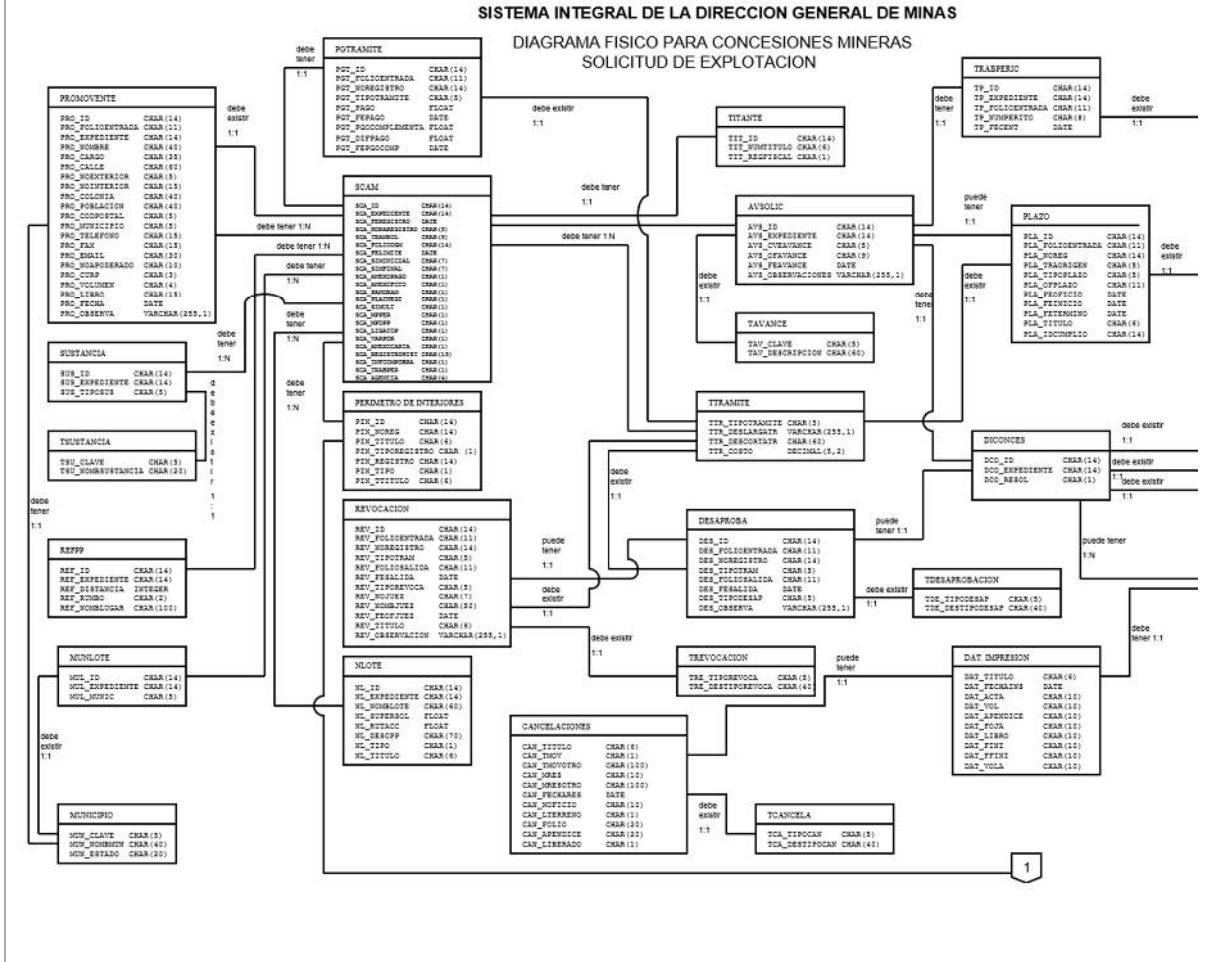
			la FIEL para ingresar, personal sindicalizado no está dispuesto a realizar el respectivo trámite ante el SAT.
Usuario Final	SIDIGEM	Sin acceso	El sistema fue planteado únicamente para gestión interna de funcionarios
	SIAM	Consulta e ingreso de solicitudes	El sistema fue planteado como herramienta de gobierno electrónico de acceso universal.

Las reglas de negocio para los sistemas de información aplica, por una parte, a todos los funcionarios de la DGM, así también a aquellos concesionarios mineros (personas morales o físicas) que tengan interés en aprovechar las Tecnologías de la Información para obtener información oportuna de su interés.

#### 6.3.4 Nivel 4

<b>Agente:</b> Implementador <b>Ámbito:</b> Modelo de la Tecnología <b>Categoría de Información:</b> ¿Qué?	
DATOS	

En alcance al modelo anterior, se presenta el modelo físico como parte del modelo tecnológico utilizado; la siguiente descripción muestra la estructura de las tablas que conforman el proceso de solicitud de concesión minera y su relación entre ellas.



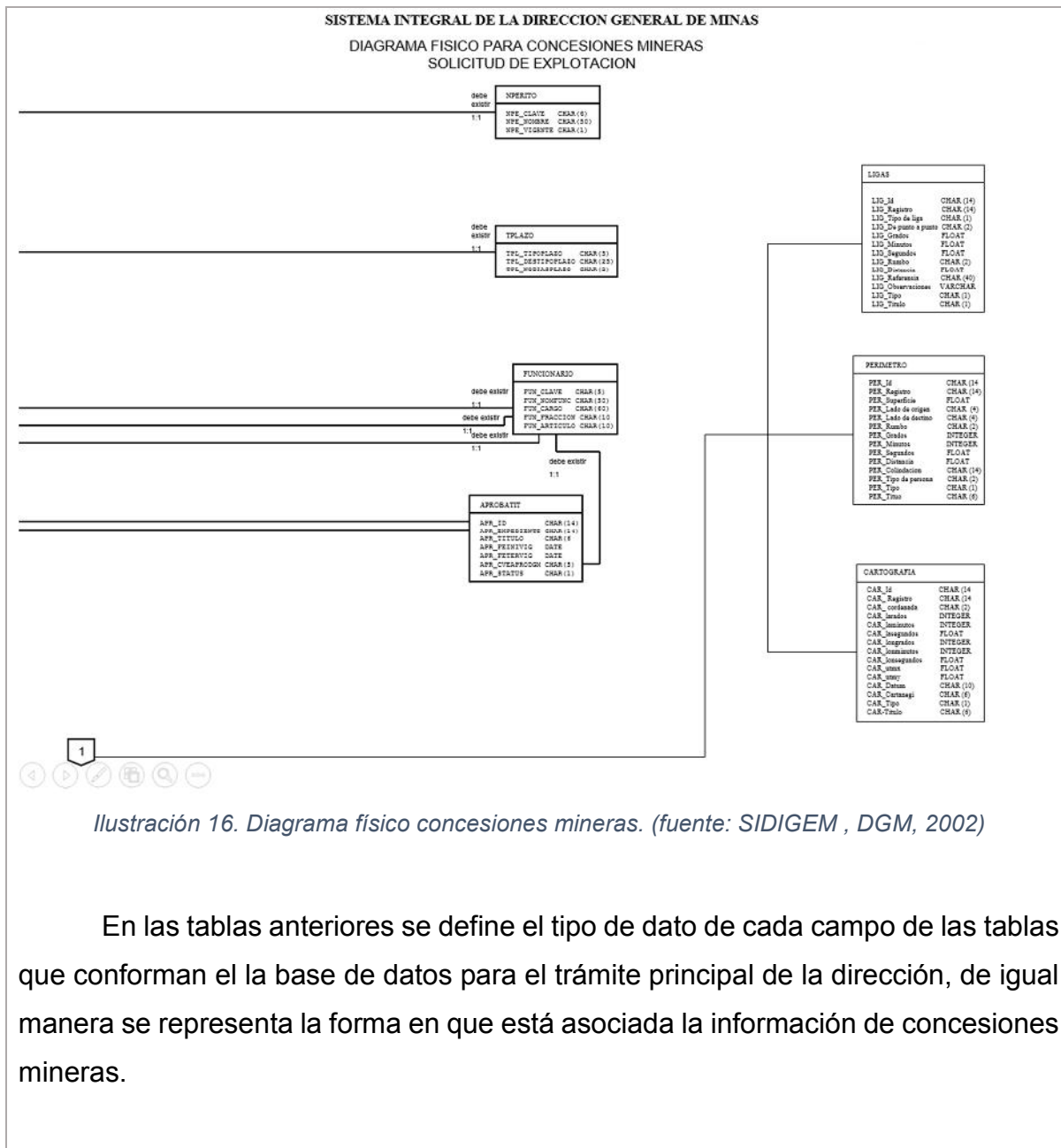


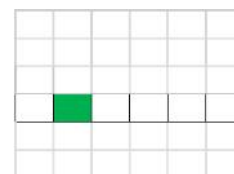
Ilustración 16. Diagrama físico concesiones mineras. (fuente: SIDIGEM , DGM, 2002)

En las tablas anteriores se define el tipo de dato de cada campo de las tablas que conforman el la base de datos para el trámite principal de la dirección, de igual manera se representa la forma en que está asociada la información de concesiones mineras.

**Agente:** Implementador

**Ámbito:** Modelo de la Tecnología

**Categoría de Información:** ¿Cómo?



**FUNCIONES**



El diseño del sistema de información SIAM está conformado por 5 capas de servicios a través de las cuales se logra una independencia física y lógica de los componentes que ayudan al mantenimiento y soporte con una mayor flexibilidad ya que se pueden añadir nuevos módulos para dotar de nuevas funcionalidades al sistema.

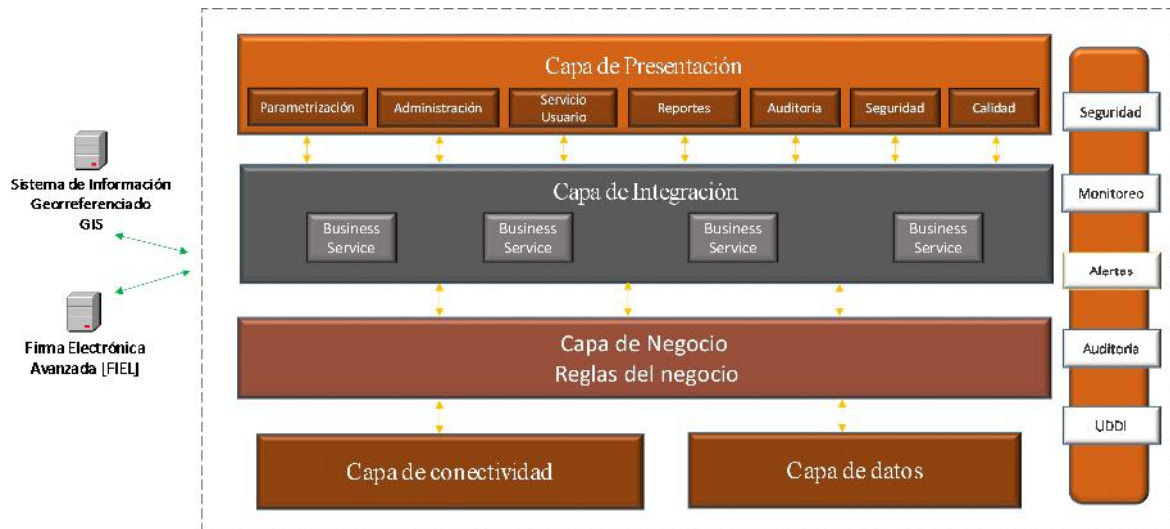


Ilustración 17. Diseño de Arquitectura SIAM. (Fuente: DGM Memoria Técnica)

La arquitectura existente en el sistema está basada en diferentes capas de servicios tales como presentación, negocio, integración, conectividad y datos.

La capa de presentación es el *front-end* de la aplicación utilizando el *framework Vaadin*. Este marco de referencia *open source* que utiliza java como lenguaje de programación para crear contenido web.

La capa de integración está definida por servicios del tipo *web services*<sup>20</sup> a través de mensajes *SOAP*<sup>21</sup> que permiten la integración con sistema ajenos.

En la capa de negocio están definidos las reglas de operación de la DGM a través algunas herramientas de modelo de procesos y patrones de diseño del tipo *modelo vista controlador*<sup>22</sup>.

<sup>20</sup> Conjunto de protocolos que sirven para intercambiar datos a través de estándares abiertos.

<sup>21</sup> *Simple Object Access Protocol*

<sup>22</sup> Arquitectura de software que considera los datos de manera independiente de la lógica del negocio y del control de eventos y comunicaciones

La capa de conectividad contempla la conexión del SIAM con sistemas ajenos con los que necesita convivir para su funcionamiento tales como el servicio de firma electrónica avanzada, GIS, etc.

La capa de datos se encuentra el acceso a datos a través del uso de un componente del tipo *DAO* que no es más que un puente entre el aplicativo y los dispositivos de almacenamiento.

Como se puede apreciar el SIAM utiliza un modelo-vista-controlador (*MVC* por sus siglas en inglés). La parte del modelo gestiona todos los accesos a la información hacia la capa de almacenamiento de datos, define las reglas del negocio y lleva un registro de los controladores del sistema. La parte de la vista es la parte a la que tiene acceso el usuario (su interfaz) y sus mecanismos de interacción, recibe datos del modelo de arquitectura y los muestra al usuario, finalmente la parte del controlador se hace presente cuando existe alguna solicitud sobre la información reconocidos como eventos de entrada, los cuales ocasionan una acción que puede ser llamadas a métodos y peticiones a la capa de modelo.

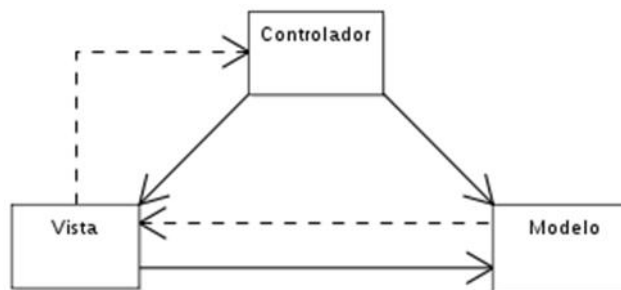
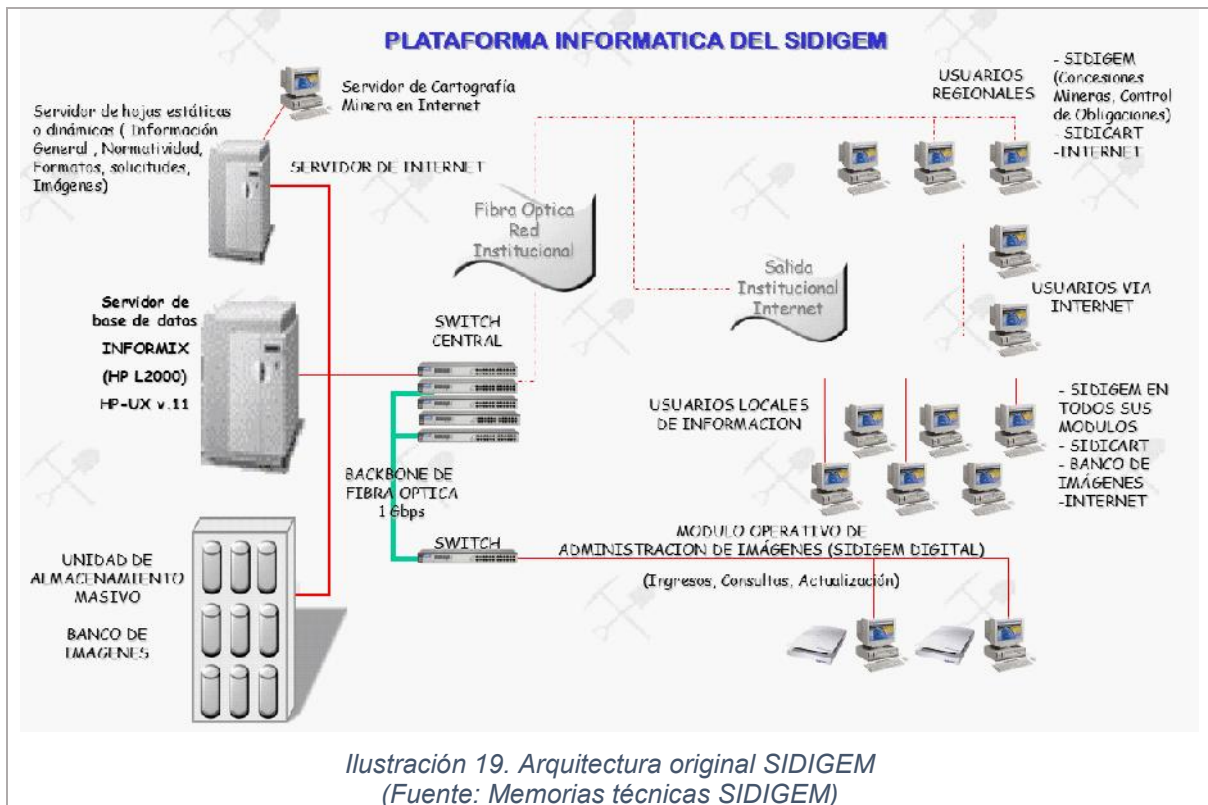


Ilustración 18. Modelo básico MVC (fuente: Wikipedia)

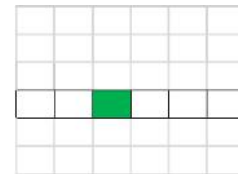
Por otro lado, el sistema de información SIDIGEM es una arquitectura cliente-servidor de dos capas donde la información se aloja en un servidor de base de datos compartido con otras soluciones informáticas de la Secretaría de Economía. El diagrama que a continuación se presenta es una representación del sistema en el año 2007. Cabe mencionar que a fecha presente los servicios ofrecidos a través de internet han sido parcialmente sustituidos por el SIAM, siendo el alcance del mismo buscar su completa sustitución a mediano plazo.



**Agente:** Implementador

**Ámbito:** Modelo de la Tecnología

**Categoría de Información:** ¿Dónde?



**RED**

En esta sección se definen las especificaciones tecnológicas de hardware y software utilizadas en los sistemas de información descritos con anterioridad; como parte de la taxonomía realizada, se podrá apreciar de mejor manera la estructura técnica integrada en los sistemas de información actualmente vigentes.

Descripción	SIAM	SIDIGEM
Sistema Operativo Servidor Base de Datos	<i>Red Hat v. 6.5</i>	HP-UX v.11
DBMS	Oracle 11g	<i>Informix</i>

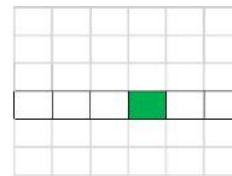
Lenguaje de programación	Java v. 6	Visual Basic 6
Servidor de aplicaciones	<i>Glassfish 2.1.1</i>	N/A
Arquitectura de operación	Vía web	Cliente-servidor
Plataforma para repositorio de documentos	<i>JackRabbit 2.2.5</i>	N/A
Método de acceso	Firma electrónica avanzada	Usuario y contraseña (sin cifrado)
Manejador de contenidos	<i>Semantic WebBuilder</i>	N/A
Número de usuarios concurrentes	28	100
<i>Software para manejo y gestión de cartografía minera nacional</i>	<i>Arcgis v.10.1</i>	<i>Software Prime Meridiam</i>

N/A – No aplica

**Agente:** Implementador

**Ámbito:** Modelo de la Tecnología

**Categoría de Información:** ¿Quiénes?



## GENTE

La interfaz de usuario utilizada en los sistemas tecnológicos que soportan las actividades cotidianas se basan en un entorno visual sencillo que permita entender al usuario final el sentido de la información proporcionada, y por otro lado, el servidor público pueda desempeñar de manera efectiva sus funciones en su gestión diaria.

Como *front-end*, se ofrece un punto recursos y servicios para el sector minero; un repositorio de información que apoya a la toma de decisiones y pronosticar el comportamiento de los minerales en mercados nacionales e internacionales; el portal de la DGM está basado en los lineamientos federales de imagen institucional, que con la gestión de un gestor de contenidos se realiza su administración y actualización de dichos recursos.

Existen dos niveles de información de acuerdo al nivel de especialización pretendido:

### Nivel 1:

**Descripción:** Página principal con información de propósito general, información tal como datos relevantes de títulos de concesión minera, estadística de minerales concesibles, formatos y avisos de interés, etc., pretenden poner al alcance de cualquier interesado los elementos básicos esenciales del sector y las formas de interactuar con el órgano regulador de minería en México.

**Seguridad:** El acceso es libre y con información pública de acuerdo a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (LGTAIPG).

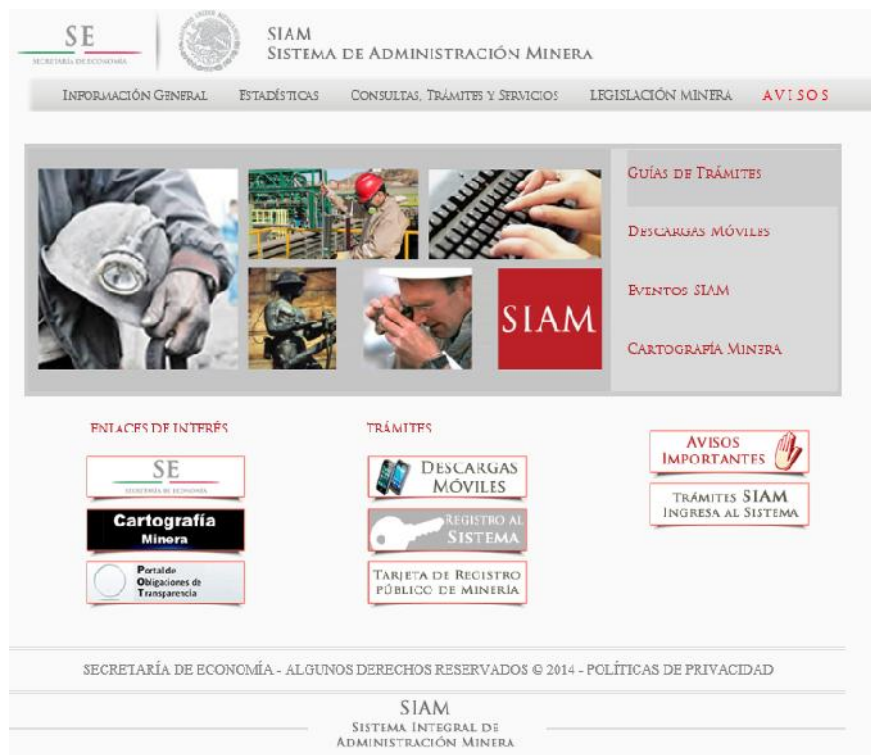


Ilustración 20. Nivel 1 (Fuente: [www.siam.economia.gob.mx](http://www.siam.economia.gob.mx))

### Nivel 2:

**Descripción:** Página de acceso restringido y delimitado para usuarios registrados y autenticados; el alta de usuarios es en dos momentos en el tiempo: registro y activación. El primero de ellos es el proceso de registro de personas a través de su FIEL, con la cual se aprovecha los datos ya existentes acreditados en órganos como

el Servicio de Administración Tributaria (SAT) para tener una mayor certidumbre de la identidad de las personas que ingresan al SIAM. Posteriormente, el usuario registrado debe entregar una hoja personalizada con los términos y condiciones de uso del mismo, con su firma de aceptación y una copia de su identificación oficial, una vez entregado este documento, la cuenta es activada y puede ser utilizada.

**Seguridad:** La seguridad de este nivel contempla un registro con un perfil pre-definido del tipo: solicitante, representante legal y funcionario. Para cada una de estas figuras, las atribuciones son específicas y delimitadas a las necesidades de cada rol.

**SIAM ECONOMIA GOB MX**

↑ Trámites Reportes Catálogos Consultas Operación Monitoreo Seguridad Auditoría Pago Derechos Parámetros

SE SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SIAM SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN MINERA

### TRÁMITES DISPONIBLES

- FSE-10-001: Solicitud de Concesión Minera
- FSE-10-017: Informe Técnico Sobre las Obras y Trabajos de Exploración
- FSE-10-018: Informe Estadístico sobre la Producción Beneficio y Destino de los Minerales o Sustancias Concesibles
- FSE-10-020: Aviso Sobre el Inicio de Operaciones de Beneficio de Minerales o Sustancias Concesibles
- FSE-10-022-B: Solicitud para inscribir sociedades mineras su disolución o liquidación así como las modificaciones estatutarias a las mismas
- TMP-NONE: Resolución de Asuntos Diversos

CONSULTA CARTOGRAFÍA MINERA

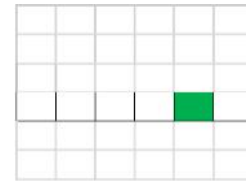
Cartografía Minera

Ilustración 21. Nivel 2. (Fuente: [www.siam.economia.gob.mx](http://www.siam.economia.gob.mx))

**Agente:** Implementador

**Ámbito:** Modelo de la Tecnología

**Categoría de Información:** ¿Cuándo?



## TIEMPO

Hablar de una estructura de control interna que defina las políticas y procedimientos para alcanzar las metas y objetivos de la organización es un tema importante que mencionar a estas alturas de construcción de la arquitectura. Los tipos de controles existentes tanto tecnológicos como organizacionales son establecidos a nivel intersecretarial, donde todas las Unidades Administrativas de la Secretaría de Economía están sujetas a normas y procedimientos que delimitan su actuar y la forma en que deben de ejecutar sus atribuciones.

Primeramente, en la búsqueda de un ambiente controlado donde todos los servidores públicos se apeguen a las normas y leyes que regulan los trámites que realizan, existen los manuales de procedimientos y organización de la SE. Para el caso del manual de organización de la DGM, éste contiene información histórica de la entidad así como su estructura orgánica, funciones y marco jurídico que la sustenta.<sup>23</sup> Así también, el manual de procedimientos oficializa cada uno de los trámites y servicios para los cuales la DGM es competente y establece el flujo de datos que cada uno de estos lleva, así como los casos de éxito y fracaso que en los trámites pueden ocurrir.

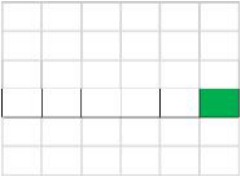
En segundo lugar, como entidad reguladora del desempeño de servidores públicos y la transparencia en entidades gubernamentales como la DGM, se hace presente el Órgano Interno de Control (OIC) que revisa y evalúa continuamente el

<sup>23</sup> Manual de Organización y de Procedimientos de la DGM, Secretaría de Economía:  
<http://www.economia.gob.mx/conoce-la-se/leyes-y-normas/normateca-interna/manuales-de-organizacion-y-procedimientos>.

ejercicio, gestión y organización de esta Dirección para detectar, prevenir y sancionar actos fuera de normatividad, siempre buscando ofrecer comentarios y sugerencias en la realización de las actividades llevadas a cabo. En este mismo sentido, la Auditoría Superior de la Federación (ASF) es una entidad externa que anualmente se encarga de fiscalizar los recursos federales sin importar su origen.

En materia de TICs, la organización y control para el servicio y soporte respecto a tecnologías de la información es la DGTIC. Este órgano responsable de la operación, implementación de tecnología, ofrece un servicio de mesa de ayuda para atender las problemáticas referentes a equipos de cómputo y periféricos. Los tiempos de respuesta son determinados por niveles de servicio y clasificados de acuerdo a su naturaleza, el seguimiento es sostenido hasta que la falla ha sido corregida y validada por el solicitante.

Para los sistemas SIDIGEM y SIAM no existe un sistema de control de soporte estructurado, por lo que los eventos de fallos son atendidos por la misma gente de la Dirección aprovechando el conocimiento adquirido a través de los años, ocasionando que la respuesta a los sistemas sea indefinido ya que éstas dependen de la disponibilidad de la personas que las atienden.

<p><b>Agente:</b> Implementador  <b>Ámbito:</b> Modelo de la Tecnología  <b>Categoría de Información:</b> ¿Por qué?</p>	
---	---

**MOTIVACIÓN**

De acuerdo al modelo de referencia *Zachman*, este nivel de descripción implica la transformación de las metas y estrategias de la organización en medios y fines. Para los sistemas de información hoy en día existentes, el diseño de reglas



utilizados para controlar y resguardar la integridad de los mismos se fundamenta en las siguientes acciones:

1. La gestión tecnológica es hecha por un sólo organismo; esto asegura estándares homogéneos que garantizan que todos los sistemas de información puedan convivir en un mismo entorno. SIDIGEM es un plataforma tecnológica creada de manera independiente por el responsable del negocio (DGM), esto implicó un aislamiento natural incompatible con otros sistemas existentes en la SE, ocasionado a largo plazo, un sistema limitado sin posibilidad de hacerlo escalable.
2. Toda solicitud de actualización o incorporación de nuevas funcionalidades a los sistemas de la DGM deberán ser solicitados a través de medios de notificación oficiales tales como correo electrónico institucional, oficios de solicitud de servicio o levantamiento de un ticket de atención.
3. La construcción e implementación de nuevas tecnologías deberán apegarse a los principios definidos por la política en materia TICs y seguridad para la Administración Pública Federal.
4. La automatización de los procesos de la DGM implicarán aquellos que así lo permitan; es decir, que por naturaleza, existen trámites y servicios de carácter legal que para garantizar la certidumbre jurídica que conllevan, es necesario que sean atendidos de manera ordinaria, respetando los procedimientos legales que en éstos están definidos.
5. Toda solicitud de soporte o atención a usuarios finales (usuarios externos) deberá ser notificada por los medios institucionales en tiempo y forma, esto para evitar señalamientos de acción por cuenta propia por parte de los funcionarios.
6. La liberación y autorización de despliegue de cualquier nueva versión de los aplicativos de la DGM deberán ser solicitados por un rango de Director de Área definido con antelación como común acuerdo.

7. Ninguna persona de la DGM podrá tener acceso a las bases de datos de producción de los sistemas de información, esto con la finalidad de garantizar la integridad de la información y evitar la manipulación de datos con carácter de sensibles.

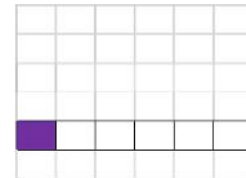
8. Los datos personales e información confidencial de concesionarios mineros estará resguardada en equipos seguros y de acceso controlado, con el propósito de garantizar la confidencialidad que las leyes de transparencia determinan<sup>24</sup>. Se llevará un catálogo de los sistemas de información que manejan datos personales (sistemas dato-persona) para control y conocimiento de los sistemas de información que manejan información de este tipo de datos.

### 6.3.5 Nivel 5

**Agente:** Integrador

**Ámbito:** Representación detallada

**Categoría de Información:** ¿Qué?



## DATOS

El diseño de almacenamiento físico para el almacenamiento de datos definitivo está sujeto a los recursos tecnológicos disponibles por parte de DGTIC. En este orden de ideas, los sistemas de información existentes en la actualidad tienen diferentes estructuras de almacenamiento.

En primera instancia, la arquitectura de almacenamiento de SIDIGEM está montada en un servidor virtualizado redundante que permite asegurar la

<sup>24</sup> Ley General y Acceso a la Información Pública Gubernamental, Diario Oficial de la Federación, Fecha de publicación 4 de mayo de 2015, Secretaría de Gobernación.  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGTAIP.pdf>

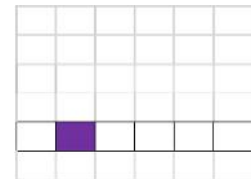
disponibilidad de la información. Derivado a que su plataforma optima de funcionamiento es obsoleta, se busca asegurar las condiciones idóneas que garanticen su funcionamiento óptimo, ahorrando recursos y gastos en tecnologías que hoy en día no vale la pena invertir.

Para la segunda solución SIAM, por ser una estructura más reciente y mucho más robusta, se tienen contemplados diversos elementos para el aseguramiento de la información tales como balanceadores de carga para permitir el procesamiento homogéneo de solicitudes de lectura y escritura de información al servidor de bases de datos, redundancia para evitar pérdidas de información ante fallos o contingencias, monitoreo de uso (espacio, transacciones, niveles de concurrencia y tiempos de respuesta), replicación de información a diferentes instancia para la creación de nuevos esquemas de colaboración, soporte y atención a incidentes así como generación de reportes para la toma de decisiones inteligentes.

**Agente:** Integrador

**Ámbito:** Representación detallada

**Categoría de Información:** ¿Cómo?



## F U N C I O N E S

Como ya se ha mencionado con anterioridad, actualmente los dos sistemas de información SIDIGEM y SIAM coexisten y abarcan la gran mayoría de las necesidades sustantivas de operación, no obstante, la comunicación e interoperabilidad era nula, la plataforma tecnológica del SIAM estaba rezagada en su información debido a que no contenía información actualizada y de primera mano para el usuario final, su actualización estaba en función de migraciones incrementales<sup>25</sup> mensuales que no garantizaban la certidumbre de consultar los más

<sup>25</sup> Transferencia de datos periódica de un sistema a otro con el fin de asegurar la actualización de información entre los mismos buscando garantizar la consistencia de datos entre ambos.

recientes movimientos en concesiones mineras. Esto llevó a iniciar esfuerzos que permitieran que esta inconsistencia se atendiera parte de los trabajos de mantenimiento del segundo trimestre del año 2015.

Como parte de la solución integral de esta irregularidad, se planteó realizar migraciones en tiempo real que permitieran realizar de manera dinámica los cambios a registros y datos hechos en SIDIGEM en SIAM de manera transparente para el usuario, así se regresaría la confiabilidad y certeza en la información presentada a un sistema de información de última generación.

El modelo utilizado para atender este orden de trabajo fue hacer ambientes de bases de datos alternos que asegurarán la integridad y funcionamiento de las aplicaciones en producción. Para esto se realizó un modelo de replicación a través de herramientas ETL<sup>26</sup> que ayudarían a reconocer la información útil de datos erróneos para su carga en el sistema destino. El reconocimiento de actualización en datos nuevos o editados se hace por medio de bitácoras de escritura o inserción en las tablas SIDIGEM para disparar los comandos de actualización en las bases de datos destino.

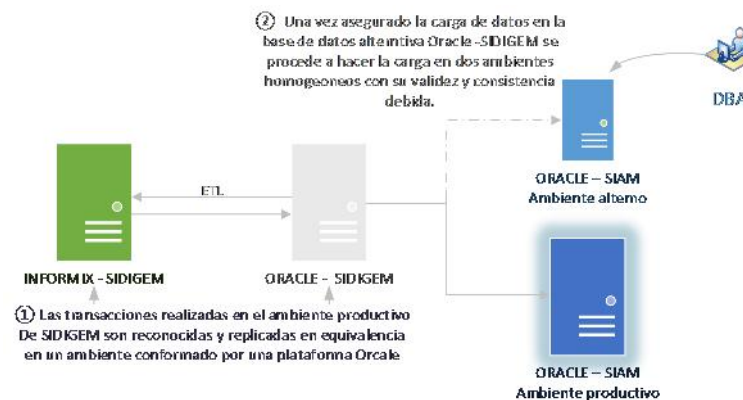


Ilustración 22. Diagrama general de migración dinámica entre aplicativos  
(Fuente: elaboración propia)

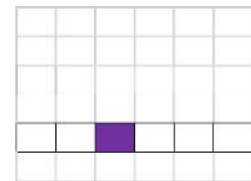
<sup>26</sup> Extraer, Transformar y Cargar, es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos con el objetivo de cargarlos en otra base de datos para apoyar el proceso del negocio.

Como se puede apreciar en la ilustración anterior, derivado al poco soporte a la BD Informix así como el desconocimiento de la plataforma, se optó por crear una instancia equivalente en Oracle que permitiera hacer la transferencia de datos de manera más transparente y segura; la replicación de la información en dos sistemas equivalentes es con fines de escalabilidad y control para futuros desarrollos.

**Agente:** Integrador

**Ámbito:** Representación detallada

**Categoría de Información:** ¿Dónde?



## RED

La SE tiene en su haber un contrato denominado "*Servicios administrados de infraestructura de centros de cómputo*" que incluye servicios integral de procesamiento, almacenamiento y respaldo de datos en un esquema de baja demanda, que aprovecha la virtualización en servidores y soporta los servicios a través de una infraestructura robusta de telecomunicaciones y centro de datos.

### RED EXTERNA y ALMACENAMIENTO

El centro de datos remoto y principal (Punto B) tiene un ancho de banda de 2 Mbps dedicado hasta las oficinas principales de la SE (punto A) y tiene una disponibilidad mínima en servicio de 99.0%; cabe mencionar que el centro de datos se encuentra en la ciudad de Querétaro y cuenta con las siguientes certificaciones: ISO/IEC 20000-1:2011, ISO/IEC 27001:2013, ISO 14001:2004, ISO 9001:2008 y ISO 22301:2012. Así también se encuentra certificado bajo la norma ICREA-std-131-2013<sup>27</sup>

El equipo de servidores disponibles que soportan los aplicativos de la Secretaría, son físicos y virtuales (*VMWare VSphere 5.5.*), cada uno debe mantener

<sup>27</sup> *International Computer Room Experts Association.*

un nivel de disponibilidad mínimo de servicio de 99.8%, siendo el tiempo máximo de aprovisionamiento para la SE máximo de un día natural. El servicio de almacenamiento de datos se realiza por medio de una SAN (Storage Area Network) con canal de fibra y un arreglo de discos del tipo RAID 5 y 6, discos de diferente velocidad (15k,10k y 7k) basado en *Tiers*. Los respaldos son automáticos y programados, se utilizan mecanismos de respaldo tecnología SAN y a cintas LTO5.

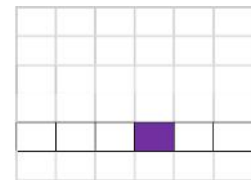
Es importante mencionar que los respaldos están disponibles en todo momento para recuperar el estado anterior de una máquina virtual, restablecer datos previamente almacenados.

*Fuente: Dirección General de Tecnologías de Información, Secretaría de Economía, Documento técnico Centro de Datos, año 2015*

**Agente:** Integrador

**Ámbito:** Representación detallada

**Categoría de Información:** ¿Quiénes?



## GENTE

Como ya se mencionó con antelación, existen secciones públicas y restringidas que son definidas de acuerdo al perfil de usuario. La seguridad de la información está resguardada por niveles de acceso, que conlleva una validación de los usuarios registrados en el Sistema de Información SIAM.

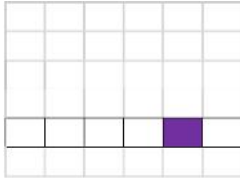
A continuación se describe las atribuciones más importantes de cada tipo de cuenta en el SIAM para identificar su alcance dentro del sistema.

Actividad	Solicitante	Representante Legal	Funcionario
Solicitud de trámites y servicios	✓	✓	

Consulta restringida de estados de cuenta de concesiones mineras	✓	✓	
Consulta libre de estados de cuenta de concesiones mineras			✓
Consulta del Registro Público Minero	✓	✓	✓
Visualización de expedientes electrónicos en versión pública	✓	✓	
Visualización de expedientes electrónicos íntegros			✓
Cartografía Minera en línea	✓	✓	✓
Acceso a aplicaciones móviles	✓	✓	✓
Gestión de usuarios			✓
Generación de Reportes			✓

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede apreciar, el enfoque de acceso limita a los usuarios a visualizar únicamente datos dentro de su competencia, en el caso de representantes legales, solamente pueden hacer gestión de algún servicio de acuerdo a las facultades que les han sido otorgadas por parte de las personas morales que representan, por ejemplo, los estados de cuenta solo pueden ser consultados por interés del particular esto derivado al tipo de información de inversiones hechas y por ser considerada como información contable de acuerdo al artículo 6 de la Ley Minera y del artículo 68 de la LGTIPG.

<p><b>Agente:</b> Integrador</p> <p><b>Ámbito:</b> Representación detallada</p> <p><b>Categoría de Información:</b> ¿Cuándo?</p>	
TIEMPO	
<p>La integración de procesos de la DGM con sus sistemas de información está definida secuencialmente desde un ingreso, un flujo de la información de acuerdo a</p>	

asuntos que con llevan un tiempo de atención de acuerdo a la naturaleza. Al nivel que nos encontramos, todas las partes funcionan en un todo originando una organización que trabaja de manera automática e inercial, con el mismo tratado en sus procesos y regulados de manera independiente por cada área de trabajo, con el contraste de que el mismo órgano regulador de auditoría solicita de integral la información de interés siendo el dueño de la temática el responsable de responder y entregar balances y estados de la información que almacena y procesa.

Una visión general e integradora de la forma en que la organización se comporta y se sostiene la organización se basa en respuestas a eventos, los cuales pueden ser solicitudes de diferente origen con tiempos de respuesta mínimos para su atención. Como se puede apreciar en la figura siguiente, cada actor del proceso tiene un rol bien definido en los procesos de la organización alineados a la normatividad vigente, la temporalidad es un concepto resaltado que muestra el momento de su intervención de cada actor en su actividad diaria. La proporción buscada es uno a uno por cada entrada al sistema, sin embargo la realidad está lejos de lo esperado, derivado de que existen eventos diarios y siendo la fuerza de trabajo limitada, se detecta una gran cantidad de rezagos y escasez de repuestas en solicitudes. Aunado a esto, las auditorías propias de carácter anual no aportan valor a los procesos, se limitan a observar las deficiencias en las actividades y operaciones diarias sin aportar elementos o apoyo de cualquier índole para subsanar las anomalías detectadas. Cabe mencionar que se vuelve un ciclo vicioso ya que el funcionario se encuentra saturado con su laboral diaria aunado a la solicitud de atención de auditorías.



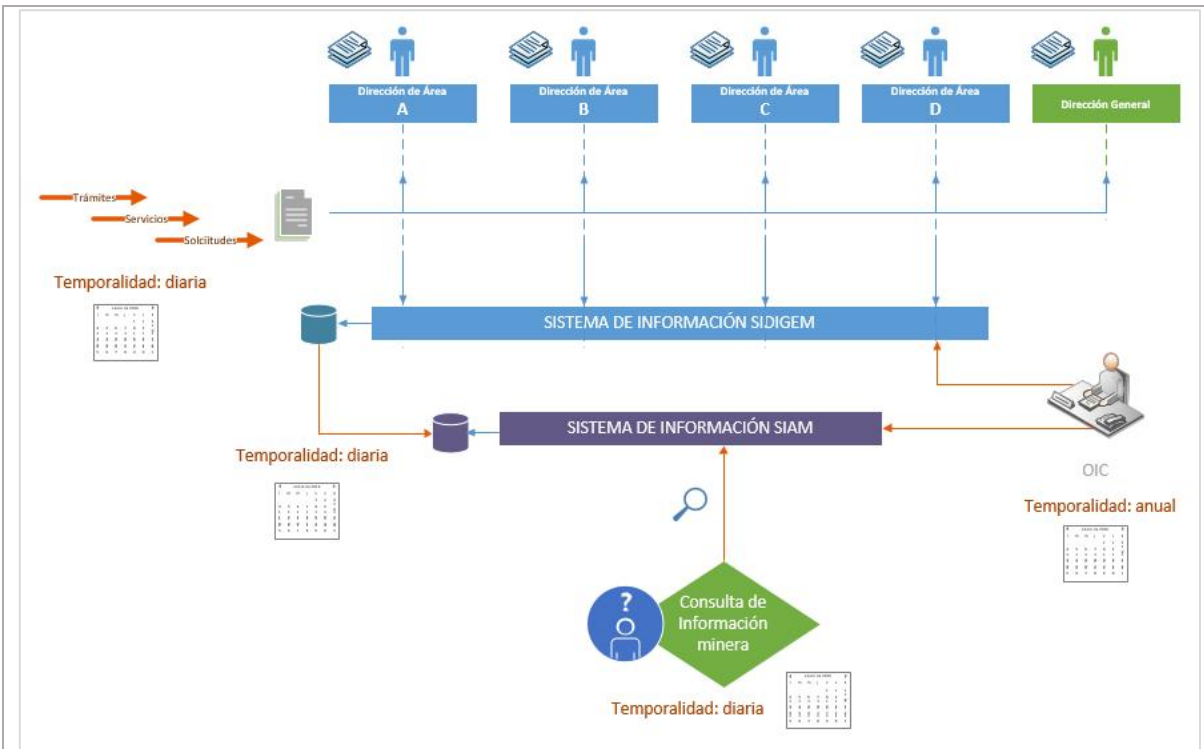


Ilustración 23. Integración de componentes con variable tiempo  
(Fuente: Elaboración propia)

**Agente:** Integrador

**Ámbito:** Representación detallada

**Categoría de Información:** ¿Por qué?


## MOTIVACION

Derivado a las necesidades específicas del negocio, y a su gran diversidad de tareas diarias, se definieron ciertos requisitos mínimos necesarios para nuevos sistemas de información, gracias a la experiencia obtenida con los sistemas antecesores al SIAM y políticas en implementación de software definidas por el área responsable de tecnología dentro de la Secretaría:

- **Arquitectura con la capacidad de crecer ordenadamente en módulos escalables**

**Justificación:** Derivado a los cambios de normatividad que se presentan en el sector minero, y a que los objetivos son cada vez más ambiciosos, el nivel de control debe ser mayor, es por esto que la plataforma de desarrollo debe estar basada en una tecnología abierta.

- **La arquitectura de los sistemas de información deben contener al menos tres niveles (datos, procesamiento y usuario) que permitan independizar los datos del nivel de procesamiento y este a su vez de la presentación del usuario.**

**Justificación:** Mucha de la información controlada por la DGM es delicada y confidencial por lo que, las soluciones deben garantizar ampliamente la integridad de la información y su consistencia; una arquitectura de tres capas permitirá la estandarización de servicios minimizando la dependencia entre las mismas.

- **La solución deberá funcionar bajo una misma plataforma tecnológica y ofrecer una interface reconocida por otros sistemas, sin importar la plataforma de software o sistema operativo que utilice otras entidades federales, asociaciones civiles o usuario final.**

**Justificación:** La interoperabilidad con otras entidades de gobierno exige a la DGM tener plataformas tecnológicas que se comuniquen de manera directa para la vinculación de información y compartición de recursos. Es importante lograr una cabal integración de los principales procesos de la DGM a través de una arquitectura de datos, procesos y análisis.

- **La solución debe ser preponderantemente parametrizable**

**Justificación:** La diversidad de funcionarios y requerimientos de información hacen que sea necesario que aquellos valores esenciales para el funcionamiento de los sistemas de información de la DGM sean constantemente modificados, es necesario que en las soluciones informáticas se puedan realizar cambios en la configuración de funcionarios en activo para garantizar la continuidad de uso de los sistemas, esto por medio de mecanismos asociados a roles y accesos.

▪ **Todo desarrollo tecnológico tendrá que acoplarse a las políticas establecidos por la SE para la fábrica de software:**

- Tecnología Intel,
- Sistemas Operativos: Solaris, Windows, Linux
- Herramienta para el desarrollo WEB: *Glassfish 2.1*
- Herramienta de navegación: WEB: *Microsoft Internet Explorer 7x* o superior, *Netscape 7x*, *Safari 3x*.
- Firefox 3.0 o superiores.
- Herramienta de seguridad y firma electrónica: *Security Advantage*
- Herramienta de Base de Datos: Oracle 11g
- Herramienta para el desarrollo de aplicaciones: *Netbeans*, *Eclipse*.
- Herramienta para documentar análisis y diseño: *Enterprise Architect*

**Justificación:** Los recursos con que cuenta la Secretaría están delimitados y compartidos en diferentes proyectos, la SE tiene licenciamiento ya adquirido en otros proyectos con antelación que contemplan las herramientas anteriormente mencionadas.

▪ **Todos los productos y soluciones adquiridos tendrán 1 año de garantía, soporte y mantenimiento a partir de la entrada a producción. Las licencias adquiridas serán propiedad de la SE siendo operado por personal de tecnología de la SE.**

**Justificación:** Es necesario que todo servicio contratado garantice el funcionamiento de los aplicativos y la capacitación necesaria para usarlos.

▪ **Los diseños parte de las soluciones tecnológicas serán instrumentados en 7 etapas :**

1. Extracción de especificaciones funcionales y técnicas.

2. Presentación de diagramas del modelo de funcionamiento, de los procesos, y de las reglas de negocio.
3. Presentación y revisión de los prototipos o pruebas necesarios en etapa de “desarrollo” para asegurar la correcta implantación de procesos y funcionalidades.
4. Presentación y revisión del sistema en la fase de control de calidad
5. Presentación y revisión del sistema en la fase de preproducción
6. Control de calidad pre-lanzamiento.
7. Presentación y aprobación del sistema de producción.

**Justificación:** El orden anterior busca poder contribuir en esquemas controlados en la fabricación y puesta a punto de nuevo software esto garantizará una incorporación ordenada en la adopción de nuevas soluciones tecnológicas para la DGM.

**NOTA.** La sexta fila del marco de referencia Zachman representa el estado presente de la organización por sí misma, es decir, su funcionamiento actual. De acuerdo a teoría consultada<sup>28</sup>, el nivel 6 no es una arquitectura en sí, ya que no es una representación como tal, sino la situación habitual, su manifestación es de utilidad únicamente para describir la ‘imagen completa” de la organización la cual ha sido descrita a lo largo de este trabajo.

Si bien es cierto que la fila 6 debería representar lo que la visión del propietario espera (fila 2), para el caso que nos ocupa, la descripción actual de la organización está lejos y por mucho de los alcances contemplados; datos inconsistentes, un funcionamiento organizacional descoordinado y ninguna planeación estratégica son sólo algunas de las dificultades que inciden el funcionamiento de la DGM.

---

<sup>28</sup> John A. Zachman. (2003). *The Zachman Framework: A Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing*, [www.zachmaninternational.com](http://www.zachmaninternational.com), pag. 6

# **Capítulo 7**

## Conclusiones

## 7 Conclusiones

El trabajo presentado tuvo por objetivo describir de manera sencilla y ordenada la situación actual en la que se encuentra la Dirección General de Minas por medio del marco de trabajo de Arquitectura Empresarial de Zachman. Como se pudo apreciar en este trabajo, más que una metodología o una referencia, el modelo permitió definir a esta organización gubernamental por medio de niveles de información que en su conjunto describen su situación actual vigente.

Durante el desarrollo de este trabajo se presentaron ciertos obstáculos que complicaron el detalle de definición de perspectivas, esto derivado de que la administración de TICs está atribuida a una Unidad especializada en la materia, ajena completamente a este organismo de gestión de concesiones mineras, no obstante, se hizo un trabajo de investigación documental más profunda, basada en documentación diversa tales como archivos históricos, solicitudes de información y testimonios para poder documentar de manera acertada información a nivel estratégico y técnico de componentes que conforman a la DGM con la finalidad de poder comprender su funcionamiento y ofrecer alternativas que ayuden directamente a la mejora de procesos y a la gobernanza de tecnología.

Primeramente, en materia tecnológica, la DGM tiene dos sistemas de información independientes, el primero y más antiguo de nombre SIDIGEM, soporta la operación diaria, ofrece pantallas de captura de datos y vaciado de información de todos los trámites que ingresan, sin embargo es una tecnología obsoleta sin soporte actual a la operación, por otro lado, la plataforma SIAM es un sistema que busca aprovechar las ventajas que ofrecen herramientas de gobierno electrónico tales como transparencia, datos abiertos y acceso universal, empero incumple con su cometido ya que su alcance es exclusivamente de consulta, sin interacción con el ciudadano, por lo que el seguimiento a algún trámite o solicitud hoy en día no existe. La automatización de procesos y adopción de tecnologías de la información se ha vuelto un reto importante por décadas por distintas situaciones por lo que es

necesario buscar otras alternativas de implementación para concluir con éxito proyectos en materia tecnológica.

Derivado de que los intentos de implementación de software en la DGM no han logrado los resultados esperados (hasta 5 intentos de implementación de nuevos sistemas con diferentes proveedores) y por el contrario, esto ha originado repetición en la definición de procesos por el constante movimiento de equipos de desarrollo, por esto y otras circunstancias más, es necesario hacer un cambio de paradigma en la manera de implementar tecnología en esta entidad gubernamental.

Por las necesidades propias de la organización es esencial ofrecer resultados útiles y funcionales, que generen en el usuario y funcionarios públicos una confianza inmediata en los proyectos y se motive en apoyarlos. El proceso tradicional de gestión de proyectos de software en la DGM, si bien es lógico y de fácil seguimiento en cada etapa del proceso, contiene una especificación de requerimientos rígida, debiéndose definir desde su comienzo, evitando que la retroalimentación de los funcionarios sea constante y los tiempos para materializar resultados se vuelvan muy prolongados. Es por esto que se considera necesario, utilizar un modelo iterativo e incremental que permita la entrega de componentes de software en periodos cortos de tiempo y con el involucramiento continuo por parte del usuario final que permita acercarse a sus expectativas más acertadamente.

Por la razones anteriormente mencionadas, se puede concluir que una buena alternativa para la implementación de software en la DGM sea por medio de las técnicas denominadas "ágiles" que permiten a través de recurrencia llegar al objetivo planteado con la ventaja de poder regresar a etapas anteriores para la precisión y ajustes de los diseños inicialmente planteados. La DGM necesita la creación de módulos útiles de acceso inmediato tales como: constancias, títulos de concesión, balance de indicadores los cuales podrían solucionar un gran número de problemáticas que hoy en día existen, para posteriormente diseñar la automatización de los procesos bajo esquema prioritario de necesidades. La DGM necesita desarrollos con respuesta al cambio por encima de definiciones a largo

plazo derivado a que las reglas de operación cambian año con año por ordenamientos oficiales. Por otro lado, estos métodos ágiles de implementación de software también beneficiarán en gran medida al área de tecnología de la SE en dar resultados oportunos a todas las Unidades Administrativas por igual. Derivado a que los servicios contratados son anualizados, los proveedores se ven obligados a construir una gran cantidad de requerimientos en periodos cortos de tiempo, ocasionado la deserción de los equipos de trabajo por las exigencias inherentes a las reglas de negocio existentes, para el caso del sector minero, la curva de aprendizaje se ve desaprovechada por la continua rotación de equipos trabajo.

Otro aspecto a resaltar es la definición precisa del término " producto aceptado" para desarrollos futuros. Esta definición es la diferencia entre lograr la conclusión exitosa de un proyecto y fracasar en el intento. La DGM tiene procesos que necesitan gran nivel de detalle más allá del "*happy path*" y sus excepciones; es común que el funcionario público no esté de acuerdo en los resultados obtenidos porque no ve sus módulos en un ambiente productivo cuando el estatus reportado ha sido "finalizado" por parte de los desarrolladores, definir criterios de aceptación en conjunto permitirá llegar a un resultado óptimo de funcionalidad que evite malentendidos y confusiones entre lo que es y lo que debería ser.

Para este trabajo, lo criterios se sugieren sean por niveles de aprobación que cumplan con los requerimientos mínimos necesarios como primera etapa, tanto funcionales como no funcionales, para que posteriormente se puedan ir enriqueciendo y dando un mayor valor a los mismos, sin la utilización de tecnicismos. Un buen ejemplo sugerido para la definición de dichos criterios podría ser "*En el trámite de "Solicitud de Concesión Minera" podrá darse seguimiento en cualquier etapa su dictaminación, mostrando los días transcurridos en la misma" o "El usuario que realizó el trámite de "Solicitud de Concesión" recibirá vía correo electrónico la notificación del estatus definitivo de su concesión una vez finalizado el proceso"* , con este tipo de ejemplos se dará certidumbre y claridad a las metas del proyecto, evitando la generación de falsas esperanzas.



Finalmente es importante mencionar la importancia del compromiso que debe tomar todo el personal de la DGM en la adopción de las TICs como herramienta de trabajo, desde la alta dirección hasta el personal operativo; desafortunadamente se detectó a lo largo de este trabajo, que muchos de los funcionarios de la organización no están convencidos de la necesidad de nuevos sistemas de información como medios facilitadores y en mucho es por las malas experiencias vividas a través de los años. Como parte de una futura planeación estratégica se sugiere contemplar estrategias de comunicación directas en aras de que se comprendan los trabajos a realizar en materia tecnológica, promocionando así los beneficios directos a los cuales funcionarios y ciudadanos tendrán acceso. Los ordenamientos de implementación de tecnología en gobierno conllevan un alto grado de responsabilidad y esfuerzo, si la alta dirección no se identifica con proyectos innovadores y los apoyan a lo largo de todo su ciclo de vida, la DGM está destinada a seguir funcionando como lo viene haciendo desde hace 20 años.

## 8 Bibliografía

1. Any Estrada. (2011). *Diagrama de Flujo de Datos*. Fecha de consulta: septiembre 2015, de Creative Commons Sitio web: <http://blog.abcz.es/diagrama-de-flujo-de-datos-dfd>.
2. Arango M., Londoño J., & Zapata J. (2010). *Arquitectura Empresarial - Una Visión General*, Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 9, No. 16.
3. Botta R., Daniels J. & Bahill T., (2015) *The Zachman Framework Populated with Baseball Models*, Systems and Industrial Engineering, University of Arizona, Tucson, U.S.A.
4. León N., Toapantla Y., Delgado R. & Marcillo D. (2011), *Metodología para la Creación de Arquitecturas de Información Empresarial para Pequeñas y Medianas Empresas Apoyada en las TICs y Herramientas Web 2.0 y 3.0*, Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolqui, Ecuador.
5. *Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*, Diario Oficial de la Federación, México, (2010, julio 13).
6. *Ley Minera*, (1992), Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México.
7. *Reglamento de la Ley Minera*, (2012), Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México.
8. *Manual de Procedimientos de la Dirección General de Minas*, (2013), Secretaría de Economía, México.
9. Porras G. (2008), *Arquitectura Empresarial*, Club de Investigación Científica, Rho-Sigma S.A., San José, Costa Rica.
10. Reynaga, J., (2016). *Introducción a la gestión ágil de requerimientos*, Secretaría de Economía, México CDMX.
11. Schwaber, J. & Sutherland, J. (2013). *The Scrum Guide*. Fecha de consulta: febrero 2015, 2016, de Scrum Guides Sitio web: <http://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>
12. Zachman A. J. (2003). *Introduction to de Framework*. The Zachman Framework: A Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing (pp. 1-15). U.S.A. Extract.

# **Anexos**

## Anexo I. Descripción SIDIGEM

Principales reportes de SIDIGEM para el módulo de concesiones y asignaciones mineras

Nombre	Periodicidad	Usuarios	Objetivo
Control de la tramitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semanal</li> <li>• Quincenal</li> <li>• Mensual</li> <li>• Anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de Cartografía y Concesiones Mineras (DCCM)</li> <li>• Dirección de Control Documental, Informática y Estadística (DCDIE)</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> <li>• Dictaminadores</li> </ul>	Para un período dado, analizar en forma consecutiva y actualizada las solicitudes ingresadas en las Subdirecciones y Agencias de Minería con información de su situación en la tramitación. Se detectan faltantes
Solicitudes faltantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DCCM</li> <li>• DCDIE</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	Determinar las solicitudes faltantes de ingresar al SIDIGEM
Control de la recepción de solicitudes de concesión minera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> <li>• Trimestral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General</li> <li>• DCCM</li> </ul>	Conocer y evaluar indicadores sobre la

Nombre	Periodicidad	Usuarios	Objetivo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestral</li> <li>• Anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DCDIE</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	<p>tramitación de solicitudes de concesión minera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes totales</li> <li>• Solicitudes capturadas</li> <li>• Solicitudes ordinarias</li> <li>• Superficie</li> <li>• Solicitudes simultáneas</li> <li>• Superficie en simultáneas</li> <li>• Pagos realizados por estudio y trámite</li> </ul> <p>Cabe destacar que los reportes referidos en los puntos 4 y 5 son complementarios</p>
Indicadores operativos en la tramitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> <li>• Trimestral</li> <li>• Semestral</li> <li>• Anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General</li> <li>• DCCM</li> <li>• DCDIE</li> </ul>	<p>Conocer y evaluar los principales indicadores operativos de la tramitación de las solicitudes de</p>

Nombre	Periodicidad	Usuarios	Objetivo
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	<p>concesión minera como son cifras consolidadas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes ingresadas</li> <li>• Trabajos periciales presentados</li> <li>• Desaprobaciones</li> <li>• Superficie solicitada</li> <li>• Solicitudes emplazadas</li> <li>• Propuestas a título</li> <li>• Superficie propuesta</li> </ul> <p>Este reporte se genera a nivel subdirección de minería y a nivel nacional</p>
Avance de tramitación en las solicitudes de concesión minera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> <li>• Trimestral</li> <li>• Semestral</li> <li>• Anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General</li> <li>• DCCM</li> <li>• DCDIE</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	<p>Conocer y evaluar parámetros sobre el avance en la tramitación de las solicitudes de concesión minera:</p>

Nombre	Periodicidad	Usuarios	Objetivo
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes desistidas</li> <li>• Por desistidas</li> <li>• No agraciadas</li> <li>• En trámite</li> </ul>
Reporte de administración pagos menores	Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DCDIE</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	Determinar aquellas solicitudes que presentan pagos por estudio y trámite menores a los establecidos por la Ley. Para que se corrija si fue un error de captura o bien se proceda a solicitar el pago correspondiente al solicitante.
Reporte de administración pagos mayores	Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DCDIE</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	Determinar aquellas solicitudes que presentan pagos por estudio y trámite mayores a los establecidos por la Ley.

Nombre	Periodicidad	Usuarios	Objetivo
Información oportuna / títulos de concesión minera	Al momento de la consulta	Todos los niveles de usuarios regionales y locales	Consultar en forma oportuna los principales datos de un título de concesión minera
Títulos por concesionarios	Al momento de la consulta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DCCM</li> <li>• DCDIE</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	Consultar todos los títulos que tiene un concesionario con sus datos generales
Concesionarios por título	Al momento de la consulta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DCCM</li> <li>• DCDIE</li> <li>• Subdirecciones de Minería</li> </ul>	Consultar todos los titulares de un título de concesión minera con sus datos generales.



## Anexo II – Descripción SIAM

Descripción del diseño del SIAM como proyecto principal en proceso de desarrollo y construcción

Módulo	Descripción	Situación actual
Eje principal (Tramitador)	Este módulo contempla los treinta y dos trámites base de negocio de la DGM los cuales corresponden a los servicios ofrecidos al público general. Este módulo tendrá la opción de gestionar cada uno de los treinta y dos trámites actuales en la DGM por parte de los responsables. Se encarga además de presentar el contacto directo con el usuario (Front-end) mediante una interfaz web para el inicio de uso de servicios.	El porcentaje de avance del sistema al día de hoy es del 35 % lo que significa que aproximadamente 10 trámites de los 32 existentes en la DGM son funcionales y de consulta pública. Cabe mencionar que algunos otros servicios de operación interna ya se encuentran activos y en funcionamiento
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="491 1247 936 1279">• Mecanismo de Autenticación</li></ul>	En referencia a los mecanismos de autenticación, autorización y trazabilidad de

Módulo	Descripción	Situación actual
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La autenticación de los usuarios es realizada a través del registro de los mismos en el modelo de datos del sistema.</li> <li>• Las contraseñas están cifradas y almacenadas en este mismo estado en la BD.</li> <li>• Mecanismo de Autorización</li> <li>• Se considera el manejo de roles y niveles de accesos para implementar este mecanismo, bajo un esquema flexible que estará reflejado en el modelo de datos del sistema.</li> <li>• Mecanismo de Trazabilidad de Operaciones</li> <li>• A través del uso de bitácoras de usuario, se registra la actividad de los mismos. Estas bitácoras estarán consideradas para su almacenamiento en el modelo de la BDs.</li> <li>• Uso de firmas electrónicas certificadas</li> <li>• Uso de firmas electrónicas para el ciudadano y para la autoridad.</li> </ul>	<p>operaciones se encuentran desarrollados en un 80% , el acceso al sistema es basado en la firma electrónica avanzada de los usuarios registrados así también el manejo de perfiles está limitado a cada cargo y no a la persona con el puesto lo que permite re-asignar funcionalidades a nuevos usuarios en caso de sustitución o remplazo. La funcionalidad de bitácoras y registro de movimientos está en proceso de desarrollo así como la firma electrónica de documentos por parte del usuario.</p>

Módulo	Descripción	Situación actual
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ciudadano puede firmar electrónicamente documentos que presente por internet.</li> </ul>	
Administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con la funcionalidad de personalización de privilegios para los diferentes tipos de usuario, siendo definidos por el Administrador del Sistema las opciones disponibles para cada uno de ellos.</li> <li>• Permite que el personal de la DGM pueda ingresar, modificar, eliminar, consultar e imprimir información del sistema.</li> </ul>	<p>Avance al 80% del módulo de administración, la definición de privilegios puede ser estipulado para cada funcionario con actividades específicas, los módulos de consulta son agregados u omitidos de acuerdo a las necesidades específicas de cada puesto. El 20% faltante se debe a errores en la captura y exportación de información en reportes institucionales.</p>
Parametrización, definición e implementación de trámites	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestiona los parámetros de entrada para cada uno de los trámites debidos a cambios en la ley minera.</li> <li>• Es escalable y tiene la capacidad de incorporar nuevos trámites sí así fuese necesario con base en nuevas legislaciones y normatividades futuras.</li> </ul>	<p>Módulo con un avance del 50%, la gestión de los parámetros se realiza por medio de catálogos tales como, entidad y municipio, inpc, subdirecciones de minería, entre otras. El proceso para la consideración de nuevos trámites no está desarrollado aún, se analiza la factibilidad debido a que las reglas de negocio</p>

Módulo	Descripción	Situación actual
		actuales son complejas por el gran número de condicionantes.
Reportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con un reportador para informes ejecutivos para el desarrollo de reportes de los trámites de acuerdo a las necesidades de cada área, tomando en cuenta los reportes que los mandos superiores necesitan para la toma de decisiones.</li> <li>• Exporta Reportes a Microsoft Office y otros formatos.</li> </ul>	El módulo de reportes se encuentra parcialmente desarrollado ya que existe la herramienta para ingresar nuevos reportes sin embargo el diseño y generación de estructuras institucionales lleva un trabajo considerable, la exportación a formatos de terceros no está implementada. Porcentaje de avance 30%
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismo para alertar a los usuarios o responsables del área, según sea el caso, al momento que exista un ingreso, atraso o falla en el flujo de información o bien en la captura de la misma.</li> <li>• Visualización en cualquier momento el estatus de cada trámite para poder dar correcto seguimiento.</li> </ul>	Módulo inoperante, el desarrollo está detenido por la prioridad de otras necesidades. El módulo de calidad no está alienado a ningún standard o marco de referencia por lo que se determina como un área de oportunidad real para observaciones y recomendaciones. El repositorio de documentos electrónicos se encuentra 100% en disponibilidad de ser usado.

Módulo	Descripción	Situación actual
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismo para presentar los archivos documentales anexos de cada trámite para determinar si se está cumpliendo con la reglamentación del mismo.</li> <li>• Indicadores de ingreso, atraso, avance o conclusión (Semáforos), para tener un reporte inmediato del flujo de información.</li> <li>• Semáforo que permita conocer el estado que guardan los trámites dependiendo de indicadores como tiempo de tramitación, certeza jurídica, y captación de recursos.</li> <li>• Capacidad para medir los tiempos de entrada - salida de los trámites de cada una de las áreas vinculadas y poder determinar retrasos, avances y el cumplimiento con los lineamientos de la Secretaría al número máximo de días para respuesta de los trámites.</li> </ul>	<p>Debido a que gran número de trámites aún no están del todo aprobados el seguimiento de estos no es posible debido a que no existe un ingreso vía electrónica de alguna solicitud o requerimiento.</p>

Módulo	Descripción	Situación actual
Auditoría y Estadísticas del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de Bitácoras de Registro de las actividades efectuadas por los usuarios en el Sistema, tanto de ingreso, modificación, bajas y consulta de información e impresión de reportes reservados.</li> <li>• Generación de estadísticas referentes a accesos, consultas, tiempos y actividades realizadas por los usuarios en el sistema.</li> </ul>	<p>Los registros en la bitácora son de carácter parcial, falta la inclusión del 80% de los trámites, sin embargo la mayoría de los módulos de control y gestión internos almacenan los registros de los cambios hechos por los servidores públicos. Las estadísticas aún se realizan por medio de manejadores de hojas de cálculo, el SIAM no contempla una herramienta de representación de datos.</p>
Servicio al Usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización del estatus de cada trámite para poder dar correcto seguimiento.</li> <li>• Conexión transparente con demás sistemas ya existentes para consulta de imágenes de títulos y de la cartografía. Mecanismo para presentar los archivos documentales anexos de cada trámite adicional.</li> <li>• Despliegue de información referente a títulos de concesión minera emitidos en sus diferentes modalidades (año, mes, entidad</li> </ul>	<p>El flujo de cada trámite está controlada y monitoreado por medio de un software BPM (Business Process Management). Con esta herramienta se pueden supervisar todas las etapas de la cadena de valor de la organización en pro la de la satisfacción del usuario. Los archivos electrónicos cargados en los procesos de dictaminación o registro de solicitudes, usuarios o expedientes pueden ser visualizados en cualquier parte del proceso para su</p>

Módulo	Descripción	Situación actual
	<p>federativa, etc.), libertades de terreno, insubsistencias, concursos sobre libertades de terreno, tarjetas de actos, contratos y convenios y toda aquella información que genera el sistema que sea relevante para el usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para recibir comentarios y sugerencias por parte del usuario.</li> <li>• Facilidad para permitir que propios usuarios capturen las diversas solicitudes, promociones e informes que establece la normatividad minera.</li> </ul>	<p>ratificación. En referencia a medios de comunicación con el ciudadano, el correo electrónico es el único medio de comunicación oficial utilizado.</p> <p>La captura de trámites y solicitudes está considerado para llevarse a cabo por usuarios así también los funcionarios pueden hacer capturas en nombre de los usuarios debido al marco legal inexistente y al manual de procedimientos de la DGM. El porcentaje de avance de este módulo es del 70%</p>
Subdirecciones - DGM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar estadísticas referentes a accesos, consultas, tiempos y actividades realizadas por los usuarios en el sistema.</li> <li>• Contar con los elementos necesarios para emitir una resolución.</li> <li>• Permitir dictaminar la solicitud, medir y controlar su avance (en qué etapa se</li> </ul>	<p>Las subdirecciones de minería han sido las entidades menos involucradas en el proceso de diseño y estructuración del SIAM debido a su lejana presencia, por lo que el módulo correspondiente a subdirecciones tiene serias deficiencias la emisión de resoluciones, oficios,</p>

Módulo	Descripción	Situación actual
	<p>encuentra el trámite y el tiempo que lleva en su tramitación).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de diversos oficios de emplazamiento, incurrimiento y resolución con número de folio automático.</li> <li>• Envío de resoluciones y notificaciones vía correo electrónico.</li> <li>• Capacidad de validar los requisitos establecidos en la normatividad, en forma automática desde el ingreso de la solicitud, promoción e informe, hasta su conclusión para cada subproceso en el que participa, mediante listas de requisitos (no deje pasar al siguiente subproceso si no está validado el subproceso anterior.</li> <li>• Consulta tanto por los solicitantes como por los funcionarios en todo momento de la situación que guarda el trámite, su avance, el área responsable en el que se encuentra y el tiempo transcurrido a la fecha de su ingreso,</li> </ul>	<p>emplazamientos lo que determinan un porcentaje de avance del 15%.</p> <p>Debido a que cualquier proceso o servicio de la DGM puede ser comenzado en las agencias mineras, el diseño de los procesos contemplan la consulta y validación de los trámites de manera regional es realizado actualmente, así como el monitoreo de los flujos cuando las solicitudes se encuentran en la Ciudad de México.</p> <p>Como ya se mencionó anteriormente, la consulta de expedientes o información digitalizada está disponible tanto para oficinas centrales como para las Subdirecciones de Minería. Cabe mencionar que el repositorio de documentos digitales es de acceso interno para actividades de dictaminación y definición de criterios. El aviso de nuevos trámites no está contemplado aún en el sistema, por lo que la única manera de conocer la existencia de nuevas solicitudes es</p>



Módulo	Descripción	Situación actual
	<p>con la capacidad de visualizar en pantalla los correspondientes documentos digitales de dicho trámite y su avance. La consulta de los solicitantes (Público), deberá ser a través de un password personalizado que en su momento le será expedido por el propio sistema. (Lo anterior para garantizar el interés jurídico).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que establezca un mecanismo de aviso en forma electrónica a los mandos superiores y dueños de los procesos cuando ingresen trámites nuevos y cuando estos trámites se encuentren cercanos a los límites de control, incluyendo indicadores por subproceso.</li> </ul>	<p>ingresando cada usuario a su bandeja de asuntos pendientes.</p>

## Anexo III. Metodología Ágil para el desarrollo de Software

Una metodología de desarrollo de software “*ágil*” es un forma de trabajar moderna que busca cubrir las deficiencias del desarrollo tradicional donde los tres elementos base (alcance, tiempo y costo) no son del todo conocidos y ocasionalmente en su misma definición se lleva la penitencia de ser un proyecto rígido sin respuesta efectiva al cambio. Una realidad de cualquier proyecto a gran escala es que existen cambios constantes inherentes a la lógica del negocio (cambios en las leyes, nuevas disposiciones estratégicas, etc.). Una metodología en cascada (análisis, diseño, implementación, implantación, mantenimiento) se ve limitada por su propia naturaleza de tener el control y la estimación proyectada desde el inicio del proyecto, esto por lo general, provoca el descontento del usuario final ya que el sistema de información ofrecido no es ni por mucho lo esperado, lo que ocasiona desmotivación y escepticismo para apoyarse las tecnologías de la información como herramientas de alto valor para resolución de problemas comunes.

El panorama de instrumentación de software de manera ágil, más allá de la definición de directrices de desarrollo, implica una filosofía que pretende tener al usuario del negocio cautivo, implicado en el proyecto como parte del equipo de desarrollo, convenciendo al mismo con la entrega constante de software funcional, que le ayude de manera inmediata a la realización de sus actividades operativas, restándole importancia a los productos de trabajo intermedio. Un modelo agilista favorece la comunicación entre equipos de trabajo, resalta las actitudes y capacidad de los miembros del equipo como factor clave para el alcance de objetivos.

Para entender el contexto de esta tendencia para la generación de software, *The Agile Alliance*<sup>29</sup> redactó el denominado Manifiesto Ágil el cual es un documento que resume los valores y principios para el desarrollo de software de manera ágil:

---

<sup>29</sup> Organización sin ánimo de lucro dedicada a promover los conceptos relacionados con el desarrollo ágil de software y acompañar a las organizaciones para que adopten dichos conceptos.

<b>VALORES</b>	i.	Los individuos e interacciones por encima de los procesos y las herramientas
	ii.	Software funcionando por encima de la documentación
	iii.	La colaboración del cliente por encima de la negociación del contrato
	iv.	La respuesta al cambio por encima del seguimiento de un plan

<b>PRINCIPIOS</b>	1.	Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante entregas tempranas y continuas de software con valor.
	2.	Bienvenidos los cambios a los requerimientos, incluso los tardíos. Los procesos ágiles aprovechan los cambios para la ventaja competitiva del cliente.
	3.	Liberar frecuentemente software funcionando, desde un par de semanas a un par de meses, con preferencia por los periodos más cortos.
	4.	Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos diariamente a lo largo del proyecto.
	5.	Construir proyectos en torno a individuos motivados. Darles el entorno y apoyo que necesiten, y confiar en ellos para que consigan hacer su trabajo.
	6.	El método más efectivo y eficiente de compartir información a, y dentro de un equipo de desarrollo, es la conversación cara a cara.
	7.	El software funcionando es la medida de progreso
	8.	Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener relaciones cordiales.
	9.	La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño incrementan la agilidad.
	10.	La simplicidad el arte de maximizar la cantidad de trabajo no hecho-es esencial

11.	Las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños emergen de los equipos auto-organizados
12.	En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo volverse más efectivo, entonces afina y ajusta su comportamiento como corresponde

Fuente: *Scientia et Technica* Año XIII, No. 34, Mayo 2007, Universidad Tecnológica de Pereira. ISSSN 0122-1701, Pag. 381 a 385.

Una metodología del tipo ágil no descubre el hilo negro en el desarrollo de software, sino que aprovecha todo aquello que las metodologías convencionales pasa por alto o dan por hecho; la agilidad de las actividades busca darle más valor al software y su utilidad temprana para el usuario por encima de documentación extensa, cansada y reiterativa. Como se aprecia anteriormente, los valores y principios guía para esta forma de trabajar software ayudan a evitar el desapego de los dueños del negocio con su proyecto, permitiendo su intervención, aportación y recomendaciones en todo momento para moldear un producto a la medida de sus necesidades.

Existen diferentes técnicas para poder llevar a la práctica el manifiesto ágil del que hemos mencionado entre las principales se encuentran: *Dynamic Systems Development Method* (DSDM), *Adaptive Software Development* (ASD), *Lean Software Development* (LSD), *eXtreme Programming* (XP), *Kanban* y **SCRUM**.

## SCRUM

Es un marco de trabajo que prioriza la colaboración de equipos auto-organizados<sup>30</sup> y multi-funcionales<sup>31</sup> permite obtener software que funciona realmente en tiempos cortos de tiempo, con esto se asegura que el dueño del negocio perciba resultados inmediatos y de utilidad inmediata. La palabra SCRUM

<sup>30</sup> Equipos donde sus elementos eligen por sí mismos la mejor manera de llevar a cabo su trabajo, aprovechando las fortalezas de cada miembro.

<sup>31</sup> Equipo que contiene todas las competencias y habilidades para para llevar a cabo un trabajo sin depender de elementos ajenos al mismo

se origina a partir del estilo utilizado en el RUGBY donde se utiliza el compañerismo y los relevos para lograr los cometidos siempre con un enfoque colaborativo.

Un equipo SCRUM se compone de tres elementos denominados: Dueño del producto, Scrum Master y Equipo de Desarrollo los cuales tienen tareas específicas, bien limitativas. El dueño del producto es el experto en el negocio (igual que en un proyecto tradicional) sus responsabilidades son la definición de lo que se va a desarrollar y el orden en lo que se va a hacer. El Scrum Master es el componente responsable de guiar al equipo y darle seguimiento al proceso de construcción de los elementos, es un facilitador para la ejecución de tareas además de tendrá que estar atento a que el equipo siga el marco SCRUM y de no ser así, ayuda a seguirlo. Finalmente el equipo de desarrollo es el responsable de determinar las condiciones y la forma en que se entregará el requerimiento solicitado, es decir, determina la mejor manera de desarrollar un producto como experto.

Algunos de los artefactos asignados a cada rol, ámbito de su competencia, son los siguientes:

<b>Dueño</b>	<b>Artefacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Recomendaciones</b>
Dueño del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Lista del Producto (backlog)</i></li> <li>- <i>Seguimiento objetivo Sprint</i></li> </ul>	Es un listado donde el dueño del negocio expresa de manera abierta (visible) los elementos necesarios para alcanzar su necesidad de software. El orden es muy importante,	Debe ser una única persona; la organización debe respetar sus decisiones; el contenido y priorización solo pueden ser alteradas por este rol.

		<p>permitirá hacer saber a todos la importancia de sus necesidades.</p>	
Equipo de desarrollo	<i>Sprint Backlog</i>	<p>Equipo estructurado autosuficiente capaz de gestionar su propio trabajo. No pueden ser les puede indicar el cómo convertir requerimientos de la lista del producto en incrementos funcionales.</p>	<p>Todos los miembros del equipo de desarrollo son iguales, independientemente de su especialidad; no existen los sub-equipos (<i>testers, programadores, arquitectos de solución, etc.</i>). Se recomienda un tamaño moderado del equipo ( 5 a 9 personas)</p>
Scrum Master	<i>Seguimiento en el progreso del Sprint</i>	<p>Provee el liderazgo necesario para el equipo de desarrollo como para el dueño del producto. Entender y poner en práctica la agilidad</p>	<p>Debe ser un líder útil, ser la guía para las prácticas de SCRUM. Un facilitador y removedor de obstáculos e interferencias. Paciente, colaborativo, protector, transparente.</p>

Idealmente el *Scrum Master* debe tener conocimientos en el manejo de SCRUM así como poseer conocimiento de los elementos técnicos y tecnologías con que el equipo de desarrollo realizará la solución. Al principio del proyecto el *Scrum Master* debe ofrecer sus servicios de tiempo completo esto para asegurar el correcto funcionamiento de las piezas de equipo, a través del tiempo, el equipo requerirá menos orientación y por lo tanto su presencia bastará eventualmente.

Un elemento clave y sustantivo en esta metodología es el concepto de *Sprint* el cual es un intervalo de tiempo definido, usualmente son pequeños y siempre del mismo tamaño (de 2 a 4 semanas) para la entrega de un producto terminado con valor para el usuario. Un sprint no puede ser empezado si no se ha terminado el anterior. Las actividades definidas no pueden ser cambiadas durante la ejecución de los *Sprints*, para evitar modificaciones o cancelaciones. La idea de definir Sprints pequeños es porque se puede tener un mejor control de las situaciones y ajustar lo no contemplando; el riesgo se ve disminuido por tener a la vista a donde se quiere llegar y en qué momento.

En la planificación del Sprint todo el equipo SCRUM debe participar, debe durar no más de 2 horas y debe estar presente la Lista del Producto del cual el Equipo de Desarrollo escogerá los elementos a cubrir ya que éste es el único que conoce sus propias capacidades y alcances. El objetivo del *Sprint* queda bien estipulado y se define un *Backlog* del mismo en el cual se encuentran los elementos de la Lista del Producto seleccionados en el sprint e igualmente las tareas que se realizarán para construirlos.

Para dar un seguimiento continuo en el proceso de generación de software de manera iterativa e incremental, cada día se realiza una reunión informal de 15 minutos llamada *Scrum diario* en donde los miembros del equipo de desarrollo comparten sus experiencias en su anterior día de trabajo, esta reunión contribuye a identificar obstáculos y compartir información útil para la consecución del objetivo del nuevo día de trabajo. Cada miembro del equipo tiene que responder tres preguntas básicas al resto de los miembros ¿Qué hiciste ayer? ¿Qué vas a hacer

hoy? y ¿Tienes algún impedimento?; una regla simple de esta reunión es que todos deberán estar de pie.

Finalmente al término de cada sprint se hace una revisión para detectar lo funcional y lo no funcional (Retrospectiva del *Sprint*), esta dura entre 15 y 30 minutos y todo el equipo SCRUM participa, se reúne y discute lo que les gustaría comenzar a hacer, dejar de hacer y continuar haciendo.

La metodología ágil como SCRUM ha sido perfeccionada a través del tiempo y ha permitido aprovechar las debilidades de los métodos tradicionales para alcanzar una mejor efectividad en los proyectos tecnológicos, si bien, muchas de las prácticas reconocidas como “*agilistas*” pueden ser adoptadas en el diseño e implementación de tecnología, no se alcanzarán los beneficios del modelo propuesto si no se incluyen los elementos mencionados anteriormente, ocasionado que el grado de efectividad no sea ni por mucho el esperado.

Finalmente es importante mencionar que SCRUM puede ser que no sea el camino más efectivo para la implementación de software, esto dependerá de las condiciones de la organización y su estructura, ya que pueden existir contratiempos naturales propios de la organización que no permitan su libre adopción.