



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**INFORME COMO INGENIERO DE HARDWARE Y
SOFTWARE**

INFORME DEL EJERCICIO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A:

JESÚS CRUZ JIMÉNEZ

ASESOR:

M. EN T.I. OMAR MENDOZA GONZÁLEZ

Nezahualcóyotl, Estado de México 2017





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mis padres, por haberme brindado todos sus consejos y apoyo incondicional para convertirme en la persona que soy.

A mis hermanos, por ser un ejemplo en todos los aspectos de la vida.

A todas las personas que me han apoyado y que han creído en mí.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 1 |
| Desarrollo como Ingeniero en Computación | 6 |
| 1. SixDegrees..... | 9 |
| 1.1. Actividades realizadas en SixDegrees | 9 |
| 1.2. Participación en la implementación de una solución vendida por la organización para la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal | 9 |
| 1.3. Principales logros y aprendizajes obtenidos del proyecto..... | 13 |
| 1.4. Encargado de investigación de mercado de soluciones informáticas | 15 |
| 1.5. Resumen de principales logros y aprendizaje como Encargado de Investigación de mercado de soluciones informáticas | 20 |
| 1.6. Participación en la prueba de concepto de la implementación de una herramienta que generara redes de vínculos..... | 20 |
| 1.7. Resumen de principales logros y aprendizaje de la participación en la prueba de concepto de la implementación de una herramienta que generara redes de vínculos..... | 29 |
| 2. Xtornet Consultores..... | 32 |
| 2.1. Actividades en Xtornet | 33 |
| 2.2. Participación en la implementación de un sistema de almacenamiento masivo en centros de datos de HSBC | 33 |
| 2.3. Resumen de principales logros y aprendizaje en la implementación de un sistema de almacenamiento masivo en centros de datos de HSBC..... | 42 |
| 3. DSA Soluciones | 43 |
| 3.1. Actividades en DSA Soluciones..... | 44 |
| 3.2. Participación en la implementación del SIP | 45 |
| 3.2.1. Prueba de concepto del SIP..... | 45 |
| 3.3. Desarrollo del proyecto SIP | 57 |

| | |
|---|-----|
| 3.3.1. Diseño de arquitectura | 59 |
| 3.3.2. Instalación de sistema operativo y aplicaciones..... | 62 |
| 3.3.3. Servidor SCDSSIP01 | 66 |
| 3.3.4. Instalación de AIE de Attivio..... | 67 |
| 3.3.5. Servidor SCDSSIP02 | 71 |
| 3.3.6. Instalación de SQL Server 2008 | 72 |
| 3.3.7. Configuración de instancia de SQL Server. | 73 |
| 3.3.8. Modo de autenticación de SQL Server 2008 R2 | 74 |
| 3.3.9. Servidor SCDSSIP03 | 75 |
| 3.3.10. Instalación del módulo Visual Clarity Server | 77 |
| 3.4. Modelado de fuentes de información para Visual Clarity Server..... | 79 |
| 3.4.1. Modelo de PROCAMPO..... | 80 |
| 3.4.2. Modelo de Diésel Agropecuario | 82 |
| 3.4.3. Modelo de PROMAF | 84 |
| 3.4.4. Modelo Reconversión Productiva..... | 86 |
| 3.4.5. Componente de Tecnificación del Riego..... | 88 |
| 3.5. Asignación como ingeniero en sitio en SAGARPA..... | 90 |
| 3.5.1. Ejemplos de análisis elaborados en el SIP | 93 |
| 3.6. Resumen de principales logros y aprendizaje en la implementación del SIP y asignación en SAGARPA..... | 99 |
| 4. Conclusiones y recomendaciones..... | 101 |
| Fuentes de consulta | 104 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Esquema general del sistema implantado en la PGJDF..... | 11 |
| Ilustración 2 Red de vínculos de Visual Clarity Server | 17 |
| Ilustración 3 Modelado de las bases de datos en Visual Clarity Server | 25 |
| Ilustración 4 Mapeo de las tablas y campos en objetos de Visual Clarity Server .. | 26 |
| Ilustración 5 Direct Attached Storage | 35 |
| Ilustración 6 Network Attached Storage | 36 |
| Ilustración 7 Storage Area Network..... | 37 |
| Ilustración 8 Distribución de entregas de equipos en HSBC | 39 |
| Ilustración 9 Diseño de los ingenieros de Net App del NAS..... | 40 |
| Ilustración 10 Prueba de concepto del SIP.- Búsqueda de texto libre..... | 49 |
| Ilustración 11 Prueba de concepto del SIP.- Análisis rápidos o reportes | 49 |
| Ilustración 12 Prueba de concepto del SIP.- Tablero de control..... | 50 |
| Ilustración 13 Prueba de concepto del SIP.- Tablero de control 2..... | 50 |
| Ilustración 14 Respuesta a la pregunta 1 | 51 |
| Ilustración 15 Respuesta a la pregunta 2 | 52 |
| Ilustración 16 Respuesta a la pregunta 3 | 52 |
| Ilustración 17 Respuesta a la pregunta 4 | 53 |
| Ilustración 18 Respuesta a la pregunta 5 | 54 |
| Ilustración 19 Respuesta a la pregunta 6 | 54 |
| Ilustración 20 Respuesta a la pregunta 7 | 55 |
| Ilustración 21 Respuesta a la pregunta 8 | 55 |
| Ilustración 22 Respuesta a la pregunta 9 | 56 |
| Ilustración 23 Asociaciones de los productores de las fuentes de información de SAGARPA..... | 56 |
| Ilustración 24 Diagrama de arquitectura del SIP | 60 |
| Ilustración 25 Vista frontal y trasera de los servidores (Hitachi CB2000) y almacenamiento (Hitachi AMS2100) | 61 |
| Ilustración 26 Vista frontal y trasera de los servidores (Hitachi CB2000) y almacenamiento (Hitachi AMS2100) | 62 |

| | |
|--|----|
| Ilustración 27 Instalación de Sistema Operativo..... | 62 |
| Ilustración 28 Términos de licencia de Windows Server 2008 | 63 |
| Ilustración 29 Tipo de instalación de Windows Server 2008 | 63 |
| Ilustración 30 Proceso de instalación de Windows Server 2008 | 64 |
| Ilustración 31 Instalación de Windows Server 2008 terminada | 64 |
| Ilustración 32 Descripción de servidor SCDSSIP01 | 66 |
| Ilustración 33 Información de red de SCDSSIP01..... | 66 |
| Ilustración 34 Información de espacio de almacenamiento de servidor SCDSSIP01 | 67 |
| Ilustración 35 Pantalla inicial del módulo de reportes de Attvio | 67 |
| Ilustración 36 Pantalla de "Patent Notice" de Attvio | 68 |
| Ilustración 37 Acuerdo de licencia del módulo de reportes de Attvio..... | 68 |
| Ilustración 38 Pantalla de selección de directorio de instalación..... | 69 |
| Ilustración 39 Selección del tipo de instalación | 69 |
| Ilustración 40 Instalación completa del módulo de reportes de Attvio | 70 |
| Ilustración 41 Directorio de instalación de módulo de reportes en servidor SCDSSIP01..... | 70 |
| Ilustración 42 Descripción de servidor SCDSSIP02 | 71 |
| Ilustración 43 Información de red de SCDSSIP02..... | 71 |
| Ilustración 44 Información de espacio de almacenamiento de servidor SCDSSIP02 | 72 |
| Ilustración 45 Selección de características de SQL Server 2008 R2 | 73 |
| Ilustración 46 Configuración de la instancia de MS SQL Server 2008 | 73 |
| Ilustración 47 Pantalla de aprovisionamiento de cuentas..... | 74 |
| Ilustración 48 Pantalla de resumen de instalación de SQL Server 2008 R2 | 74 |
| Ilustración 49 Instalación de SQL Server 2008 R2 completada. | 75 |
| Ilustración 50 Descripción de servidor SCDSSIP03 | 75 |
| Ilustración 51 Información de red de SCDSSIP03..... | 76 |
| Ilustración 52 Información de espacio de almacenamiento de servidor SCDSSIP03 | 76 |
| Ilustración 53 Acuerdo de licencia de Visual Clarity Server | 77 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 54 Selección de directorio de instalación de Visual Clarity Server..... | 77 |
| Ilustración 55 Resumen de instalación de Visual Clarity Server..... | 78 |
| Ilustración 56 Instalación de Visual Clarity Server completada | 78 |
| Ilustración 57 Conexión de Visual Clarity Server con fuente de información | 80 |
| Ilustración 58 Modelo de PROCAMPO | 81 |
| Ilustración 59 Modelo de Diésel Agropecuario | 83 |
| Ilustración 60 Modelo de PROMAF | 85 |
| Ilustración 61 Modelo de Reconversión Productiva..... | 87 |
| Ilustración 62 Modelo de Tecnificación del riego..... | 88 |
| Ilustración 63 Estructura operativa del SIP | 91 |
| Ilustración 64 Componentes del SIP desde la visión de SAGARPA | 91 |
| Ilustración 65 Interacción de bases de datos | 92 |
| Ilustración 66 Caracterización de los predios de autoconsumo..... | 94 |
| Ilustración 67 Caracterización de los predios con potencial productivo | 94 |
| Ilustración 68 Caracterización de los predios de los grandes productores..... | 95 |
| Ilustración 69 Distribución de los 434,803 predios apoyados con PROCAMPO en la región Bajío | 95 |
| Ilustración 70 Caracterización de presupuesto de algunos programas de SAGARPA..... | 96 |
| Ilustración 71 Actividad agrícola, participación de la superficie en la CNCH..... | 97 |
| Ilustración 72 Inversión de programas agrícolas en los municipios de la CNCH... | 98 |
| Ilustración 73 Red de vínculos de Visual Clarity Server | 99 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Tabla comparativa entre Visual Clarity Server e IBM i2 | 19 |
| Tabla 2 Direcciones IP del centro de cómputo de Exportec | 41 |
| Tabla 3 Descripción Hardware | 59 |
| Tabla 4 Descripción software | 59 |
| Tabla 5 Configuración de red de servidores..... | 65 |

Introducción

En el mundo moderno la ingeniería se concibe como una disciplina cada vez más dominada por las técnicas de modelado, innovación y mejoras de técnicas para satisfacer necesidades, una práctica que requiere diversos procesos para comprender los problemas, de tal forma que sea posible evaluar los diseños antes de la fabricación física de un producto. Además, la mayoría de los sectores productivos exigen a los ingenieros habilidades especiales para su ejercicio profesional, como pensamiento lógico, resolución de problemas y capacidad de abstracción. Las personas se sienten atraídas por la ingeniería porque les gusta aplicar la ciencia y usar sus habilidades para facilitar la ejecución actividades cotidianas.

La preparación académica ha ido evolucionando junto con la creciente demanda en la vida cotidiana para formular objetivos en todos sus ámbitos, sobre todo en las metas a corto, mediano y largo plazo, por lo que imprescindible potenciar capacidades con el propósito de resolver los problemas de la sociedad.

Resulta importante hablar de las capacidades de cada persona, ya que las mismas están relacionadas con el interés y gusto de cada individuo, reflejando a su vez sus objetivos y metas primarias. Sin embargo, suele suceder que la preparación académica expone aquellas capacidades ocultas de cada uno, siendo entonces, un camino incierto al iniciar la vida estudiantil.

Personalmente, en el momento de elección de carrera no estaba seguro de estudiar Ingeniería en Computación porque no tenía un panorama amplio acerca de esta disciplina, pero si tenía el ímpetu de conocer lo relacionado con la ciencia de la computación y sistemas; así que tomé la decisión de cursar la licenciatura y cuando

consulté la misión, visión y el programa de estudios que la Facultad de Estudios Superiores Aragón ofrecía en el que se busca formar profesionales con conocimientos sólidos en hardware y software, además de fomentar el desarrollo de habilidades que les permitan interactuar con sistemas computacionales complejos, para generar soluciones innovadoras en el área en donde estén desempeñando sus actividades.

Lo anterior, fomentando la participación en proyectos de investigación y avances en materia de generación de nuevos conocimientos basados en la ética, el trabajo colaborativo, la honestidad, la perseverancia, la equidad, la responsabilidad y la racionalidad en el uso de los recursos que le permitan alcanzar los objetivos planteados.

Cabello (2013), Menciona que, “actualmente, para la administración pública, el desarrollo innovador se ha convertido en una de las principales preocupaciones de los gobiernos tanto de países desarrollados como de economías emergentes” (p.136).

Como se menciona en el párrafo anterior, una de estas preocupaciones corresponde al papel de la tecnología y sus cambios o avances. Los grandes cambios, en especial en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), y el conocimiento, han transformado totalmente la superestructura de la economía. El desarrollo económico, su estabilidad y sustentabilidad se soportan ahora en la innovación tecnológica, la industria y servicios de alta tecnología. Sin embargo, el rol de esta en el desarrollo en gran medida ha sido incomprendido conllevando a la formulación e implementación de débiles políticas de desarrollo tecnológico y correspondiente vinculación con la economía real.

En la actualidad los diferentes ámbitos socioeconómicos y políticos exigen una innovación generando tecnologías que coadyuven con la atención a las necesidades de la sociedad. Para lo cual, se requiere la creación e implementación de acciones, en el caso de México se cuenta con un reducido apoyo a la generación de nuevas tecnologías, ya que, hablando de incentivos gubernamentales, son reducidos y sesgados por implicaciones políticas.

Es importante señalar que el gasto gubernamental para fomentar las actividades de innovación y desarrollo puede emplearse en diversas formas; sin embargo, la realidad actual es otra, ya que poco o mucho de este presupuesto es utilizado para actividades que incidan en la investigación, por lo que bueno o malo, se generan innovaciones con los recursos disponibles, pero no puede asegurarse que tengan la calidad deseada.

Adicionalmente en el caso de México para el ámbito de TIC, la inversión se encuentra rezagada debido a que en 2014 sólo se dedicó el 0.54% del Producto Interno Bruto (PIB) para investigación y desarrollo, en contraste con países como Corea del Sur, Israel y Japón donde se invirtió el 4.29%, 4.11% y 3.58% respectivamente, lo cual es conocido, sin embargo, aún no se ha puesto en marcha un plan de implantación que atienda este tipo de necesidades.

Las Instituciones son cada vez más conscientes de lo que significan los riesgos informáticos y, sobre todo, han aprendido que en la mayoría de los casos deberán coexistir con ellos, pero en forma controlada.

Gómez (2010) afirma que, *“También es importante mencionar que nuestras ciudades cada vez requieren de un mayor uso de las tecnologías de la información para ser más eficaces y efectivas, con el fin de lograr el cumplimiento de su*

desarrollo; es por esta razón que el análisis y entendimiento de los riesgos de TIC involucran directamente a las ciudades” (p.110).

Por lo anterior, es primordial dar la importancia que merece al tema de innovaciones tecnológicas, ya que las mismas deben de seguir la misma sinergia que la evolución de la sociedad y con ellas sus necesidades, las cuales resultan ser de suma importancia y en donde las TIC juegan un papel importante.

En los siguientes capítulos abordaré mi desarrollo profesional y las actividades realizadas en las organizaciones en las que he colaborado; entre las que están SixDegrees, Xtornet Consultores, DSA Soluciones, todas ellas de la iniciativa privada y finalmente la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca (SAGARPA) del sector público.

En SixDegrees realice funciones como Consultor jr.; participé en proyectos de inteligencia relacionados con la seguridad y procuración de justicia a nivel federal y estatal, además realice estudio de mercado para beneficiar a la organización y así contribuir con la realización de nuevos proyectos.

En Xtornet Consultores, formé parte de la coordinación e implementación de un sistema de almacenamiento masivo en los centros de cómputo de un banco de talla internacional y posteriormente estuve asignado como ingeniero de sitio para atender los requerimientos que surgieran en la operación continua.

En DSA Soluciones, participé en el proceso de venta, implementación y soporte de una solución llave en mano que le ayudara a los directivos de la SAGARPA a tomar decisiones oportunas mediante el análisis de grandes volúmenes de datos a través de un Sistema de Acceso Unificado a la Información.

Posteriormente después de hacer la implementación del sistema mencionado en la SAGARPA, fui asignado por DSA Soluciones como ingeniero de sitio en las oficinas de la Secretaría para dar soporte y coadyuvar en realización de análisis, ofrecer capacitaciones sobre la solución mencionada.

Desarrollo como Ingeniero en Computación

Mi primer contacto con una computadora fue a la edad de 15 años, en la primera década del siglo XXI, en esos tiempos la población en general no poseía una computadora en casa o no tenía la facilidad de acceder a una, eran muy escasas las personas que si la tenían. En mi caso, cuando ingrese al Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) donde cursé una materia llamada Taller de Cómputo, ahí aprendí algunos temas básicos de la computación, por ejemplo a realizar búsquedas en internet, a identificar los componentes de la computadora a nivel de hardware y software y sus características, tuve una introducción al uso y manejo de algunas herramientas de ofimática de la suite de Microsoft Office 98 y por último abordé algunos temas relacionados con el procesamiento de imágenes, audio y video.

Posteriormente, en los 2 últimos semestres el plan de estudios del CCH, se exigía a los alumnos tomar algunas materias optativas en la rama de las Físico - Matemáticas e Ingeniería, yo me decidí por la de Cibernética y Computación, fue aquí en donde me adentré un poco más en esta disciplina porque llegué a comprender el concepto y aplicación de la computadora desde el punto de vista histórico. Por otra parte, tuve una introducción al algebra de Boole, donde empecé a conocer el funcionamiento y aplicación de los circuitos lógicos; que me permitieron realizar mis primeros desarrollos en el lenguaje de programación Borland Turbo Pascal 5.0, fue en ese curso donde descubrí mi vocación de ingeniero en computación, así que el siguiente paso que di fue ingresar a la carrera de Ingeniera en Computación en la Facultad de Estudios Superiores (FES) Aragón.

En la FES Aragón, comencé a desarrollar habilidades conforme a lo establecido en el perfil de egreso del Plan de Estudios 1992, tales como análisis, diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas computacionales, manejo de redes informáticas, sistemas operativos, sistemas manejadores de bases de datos,

interacción con personas o profesionistas de otras áreas totalmente desapegadas a la computación y transmitirles de manera clara y sencilla las actividades relacionadas con los trabajos o actividades propias de mi rama.

Adicionalmente a la formación recibida en la universidad asistí a una serie de cursos extracurriculares que me ayudaron a incrementar mis conocimientos técnicos como Ingeniero en Computación, algunos por cuenta propia y otros que me mandaron por parte de las organizaciones en las que colaboré, entre las capacitaciones a las que asistí, se encuentran las siguientes:

- Introducción a Gestión de Proyectos CMMI (Capability Maturity Model Integration)
- Sales Accreditation EMC 2010.
- Velocity System Engineer EMC 2010.
- SE Accreditation EMC 2010.
- Curso de programación en lenguaje C.
- Programación Orientada a Objetos con JAVA.
- Sistema Operativo Unix.
- Lenguaje de Programación C#.
- Attivio AIE Trainer 2011.
- Visual Analytics VisuaLinks & DIG Trainer 2010.
- Autonomy & Virage 2010.

Como profesional me he enfrentado a diversas situaciones que han complementado la formación que recibí en la FES Aragón, tales como el trato directo con personas a las que he prestado mis servicios, esto me ayudo porque en algún momento pensé que mi desarrollo sólo iba a estar enfocado sentado detrás de una computadora de manera monótona, resolviendo problemas o haciendo actividades en sistemas informáticos, pero desde el primer día que trabajé tuve que estar con personas explicándoles los procesos que hacía, exponiendo los resultados obtenidos a los ejecutivos de la alta gerencia responsables de tomar decisiones estratégicas, realizar propuestas técnicas y económicas, preparar documentación tales como

Statement of Work que es donde se define el alcance de un proyecto entre el cliente y el proveedor, documentación final de proyectos, metodologías para mejorar la calidad del trabajo tales como SCRUM y Capability Maturity Model Integration (CMMI) for Development, memorias técnicas, este tipo de habilidades que me han ayudado a mejorar de manera significativa y darle un valor agregado a mi trabajo.

Entre las metas que me he propuesto a mediano plazo es ser líder de un propio equipo de trabajo en donde pueda fomentar principalmente el pensamiento creativo y científico que ayude a desarrollar beneficios para la sociedad, para volverla más eficaz en los ámbitos donde se utilicen las tecnologías de la información, tales como lo puede ser la seguridad pública, o en las instituciones de gobierno donde se brinden apoyos o incentivos a la población, ya que de esta manera se puede mejorar la focalización de esto apoyos y dirigirlos a los sectores de la población que realmente lo necesiten, de tal forma que se aprovechen estos recursos gubernamentales, que pueden ser económicos o humanos, eficazmente.

1. SixDegrees

La organización SixDegrees S.A. de C.V. fue fundada en 2006, con sede en la Ciudad de México; fue una empresa del sector de servicios y tecnologías de la información, que se dedica a la integración de información, plataformas de búsqueda, limpieza de datos, soluciones analíticas, eDiscovery para inteligencia forense, prevención de fraudes y desarrollo personalizado.

1.1. Actividades realizadas en SixDegrees

En febrero de 2009 comencé mi colaboración con esta organización, en el puesto de consultor Jr., en donde las principales funciones fueron:

- Participación en la implementación de una solución vendida por la organización en la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.
- Encargado de investigación de mercado de soluciones informáticas como responsable de esta función, realice búsquedas de soluciones informáticas del tipo de minería de datos y acceso unificado a la información; que significaran un nuevo nicho de mercado y apertura de oportunidades para ampliar el catálogo de productos comercializables por la organización.

1.2. Participación en la implementación de una solución vendida por la organización para la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal

Cuando comencé mi colaboración con esta organización, recibí una plática de la misión y visión de la empresa, así como la introducción y capacitación general de las actividades, proyectos, clientes, etc., posteriormente, recibí capacitación propia de mi puesto y futuras actividades de las que iba a ser encargado.

El primer proyecto en el que participé fue para la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF), en donde se tenía la necesidad de entregar de forma física a cada una de las personas que presentan una denuncia ante el Ministerio Público, una copia de la versión estenográfica de su declaración.

Esta versión estenográfica debía hacer una transcripción automática y en tiempo real de alta fidelidad de la declaración de un sujeto que presentaba su denuncia, este procedimiento se realizó utilizando la tecnología una plataforma Virage de la empresa Autonomy Inc. Posteriormente la versión estenográfica referida, se debía integrar a un buscador empresarial utilizando la herramienta Idol Server de la misma empresa.

Autonomy Inc. fue una empresa establecida en Inglaterra, especializada en el análisis de información no estructurada a larga escala. Sus principales productos fueron los siguientes:

- Idol Server
- Virage Videologger

IDOL Server es un software que permite la búsqueda empresarial y análisis de datos no estructurados con aprendizaje automático, permite realizar consultas de información en textos, imágenes, audio y video desde cualquier fuente. (Hewlett Packard Enterprise, 2017)

Virage Videologger es un software que permite capturar, codificar e ingestar contenido de audio, video y televisión dinámicamente desde cualquier fuente. (Autonomy Inc., 2011)

El alcance del proyecto incluía la implantación de la herramienta que generara las versiones estenográficas de las declaraciones, la integración al buscador empresarial y la capacitación al personal de la PGJDF para operar y administrar la solución en su totalidad.

La arquitectura del sistema fue la siguiente:

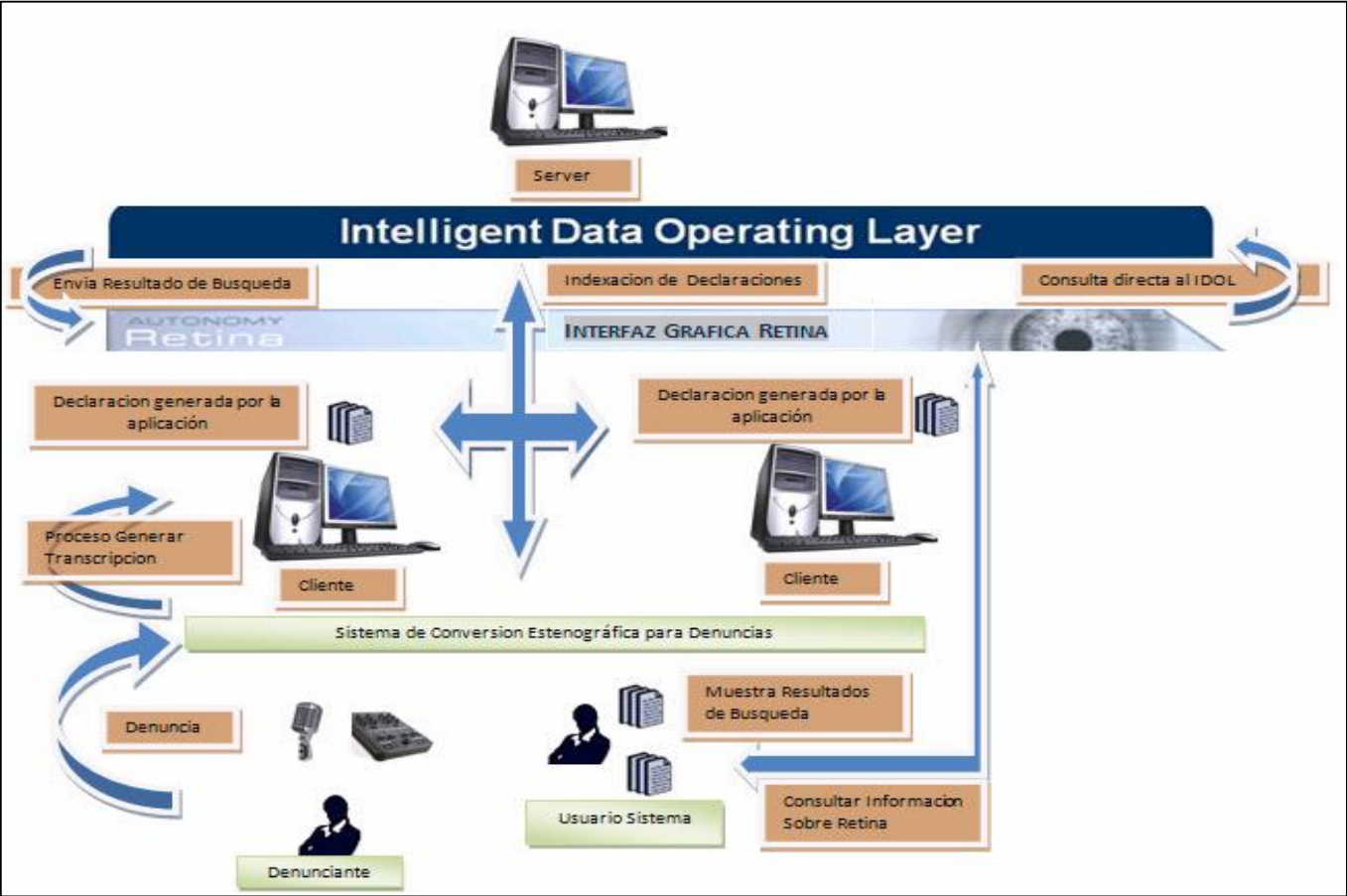


Ilustración 1 Esquema general del sistema implantado en la PGJDF.
Fuente: Elaboración propia (2017)

Las actividades en las que participé durante la ejecución del proyecto fueron las siguientes:

- Instalación de configuración de tres instancias de Videologger en un servidor dedicado para la plataforma.
- Se instaló el software SoftSound, que es un complemento para el software Videologger,
- Se instaló el controlador para exportar de formato VDF a XML y;
- Finalmente, se instaló y configuró el software Windows Media Encoder.
- Instalación de tres mezcladoras de audio con dos micrófonos por cada una.
- Instalación y configuración de hardware (tres tarjetas de captura Osprey 230) y se ejecutaron pruebas de captura de información utilizando los micrófonos instalados como fuente de audio y sonido; las pruebas mencionadas fueron realizadas en el Centro de Cómputo de la PGJDF, donde el sonido y ruidos exteriores pudieran interferir con la calidad de sonido capturado por el hardware. Con el audio capturado por las tarjetas de sonido Osprey, se realizaron pruebas de análisis de audio con el software Videologger, y se obtuvieron resultados satisfactorios.
- Alimentación de diccionarios y entrenamiento de la plataforma con términos jurídicos mediante archivos de texto.
- Se instaló el software IDOL Server y se configuraron tres bases de datos para que almacenaran la información derivada de la transcripción de las declaraciones hechas en los Ministerios Públicos.
- Se instalaron y configuraron tres instancias del conector FileSystemConnector y se realizaron pruebas de comunicación con IDOL Server.
- Se instaló y configuró el software Retina (interfaz de usuario de IDOL Server para realizar búsquedas de información sobre de los archivos indexados).
- Se desarrolló una interfaz de usuario que fue la propuesta para ser utilizado en los Ministerios Públicos para realizar la transcripción de las denuncias, misma que fue la que los usuarios manipulaban, de esta manera, Videologger quedó funcionando en back – end; así el usuario no tuvo contacto con el software y se evitó cualquier manipulación que pudiera provocar un malfuncionamiento de la plataforma.

- En la interfaz de usuario se establecieron campos de datos generales para ser llenados por el denunciante, los controles de inicio, pausa y finalización de la grabación; posteriormente a que el usuario presionaba el botón para detener la grabación, la plataforma mostraba la transcripción de la grabación.
- Adicionalmente a la interfaz de usuario, se desarrolló una interfaz gráfica, para el proceso de entrenamiento con términos jurídicos de la plataforma, la interfaz referida empezaba a funcionar después de finalizar la grabación de una denuncia, esta mostraba la transcripción de la denuncia, si se encontraba algún error en la transcripción se podía corregir manualmente y se enviaba a Videologger como retroalimentación para que no volviera a mostrar el mismo error en ejecuciones posteriores.
- Posteriormente, se realizaron pruebas de funcionamiento de la plataforma para verificar el correcto funcionamiento, durante el período de pruebas se detectó que al inicio de la grabación se perdían unos segundos de audio, por lo que se reportó el incidente con los ingenieros de Soporte de Autonomy Inc. La solución que los ingenieros de soporte proporcionaron fue instalar una versión actualizada de Videologger.
- Participé en la capacitación para el uso, manejo y configuración de IDOL Server y File System Fetch, además del uso y manejo de la plataforma completa.

1.3. Principales logros y aprendizajes obtenidos del proyecto

La sistematización y automatización del proceso para realizar denuncias ante el Ministerio Público.

Como principal aprendizaje de este proyecto me quedó, que los procesos a los que estamos acostumbrados en la vida cotidiana, pueden ser mejorados para beneficio de la sociedad; por ejemplo en el caso de la denuncias ante un Ministerio Público,

para levantar una demanda la gente suele asistir a una Delegación a describir lo que les ha sucedido, mientras alguien está capturando nuestras palabras, esto tiene el riesgo de que suceda un error humano y nuestra declaración se pueda tergiversar, posteriormente para obtener el acta de nuestra declaración tiene que pasar un tiempo considerable; sin embargo, usando la tecnología a nuestro favor, los errores humanos se pueden minimizar, y el tiempo de espera se puede reducir mucho, porque el acta de nuestra declaración puede ser entregada inmediatamente.

En esta parte me observé que, el gobierno comienza a preocuparse por mejorar los métodos con los que ejecuta la operación diaria y, como parte de esta inquietud, está abordando la integración de nuevas herramientas tecnológicas que coadyuven con los recursos humanos ser más eficientes, en este caso, el proceso denuncias, y que la sociedad crea o tenga más confianza en la procuración de justicia que en estos momentos está muy mermada.

Por otro lado, aunque se esté llevando esta actualización en algunos procesos, está el otro extremo de la burocracia que hace muy lenta la adquisición de plataformas nuevas, esto genera un atraso debido a que este lapso puede ser de meses e incluso años, y cuando por fin se adquiere la tecnología en cuestión, esta puede llegar a tener un grado de obsolescencia toda vez que la actualización de estas herramientas avanza a pasos agigantados, y pueden existir versiones nuevas o incluso herramientas que superen por mucho a la adquirida.

El principal logro que obtuve de este proyecto fue el haber participado en la implantación satisfactoria de un sistema que optimizó el proceso para hacer denuncias y que redujo el tiempo que la población utilizaba en ir al Ministerio Público a levantar un acta, y de esta manera se pudo evitar que un número menor de delitos

quedaran sin seguimiento al motivar que la gente no sintiera que hacer una denuncia era una pérdida de tiempo.

1.4. Encargado de investigación de mercado de soluciones informáticas

Concentrándome en las necesidades por parte de los clientes, que se habían detectado en proyectos anteriores en los que la organización había participado, analizando la naturaleza de los mismos, nos dimos cuenta que lo que los posibles prospectos buscaban para mejorar era aportar valor a los datos que tenían, ya que podían tener infinidad de información pero no les era de utilidad porque no podían hacer un análisis que les ayudara a tener una visión más amplia de su negocio o de los proyectos en los que estaban enfocados, ya que su información estaba separada, mucha de esa información estaba en bases de datos relacionales y otra parte estaba en documentos no estructurados, por ende sus estudios o análisis no les brindaba una visión general y completa ya que les era muy complicado y a veces hasta imposible conjuntar los resultados obtenidos ya que no se podían interpretar de una manera similar.

Entonces fue cuando los directivos de SixDegrees decidieron que se tenía que ampliar y mejorar el catálogo de soluciones ofrecidos, porque que el mercado se estaba dirigiendo en muchos casos hacia la minería de datos y el acceso a fuentes de información dispersas con una misma plataforma, y la herramienta IDOL de Autonomy ya no cubría los nuevos requerimientos necesarios para realizar proyectos nuevos o garantizar la expansión del catálogo de clientes.

Por el tipo de soluciones en las que la organización se especializaba, la principal necesidad de ese momento era encontrar nuevo software de aplicación

especializados en minería de datos o que hicieran búsquedas y análisis empresariales sobre datos estructurados y no estructurados en conjunto, la condición principal que debía cubrir era que debían ser realizados por compañías de renombre internacional, y con esto establecer nuevas alianzas de negocios y penetrar en el mercado nacional.

De inmediato comencé con un proceso de búsqueda de herramientas que cubrieran las necesidades mencionadas, principalmente en internet, con la finalidad de realizar un análisis comparativo de los de software enfocados al tema, el primero que encontré fue IBM i2 Analyst que es un software que proporciona la capacidad de realizar análisis e investigaciones sobre grandes cantidades de información estructurada y no estructurada de fuentes diferentes, pero al investigar más a fondo sobre esta solución me di cuenta que ya se comercializaba en México por el mismo IBM, y que además ya tenían varios socios comerciales que también vendían la herramienta.

Continuando con mi búsqueda, encontré una solución llamada Visual Clarity Server, que en funcionalidad era muy parecida a IBM i2, pero además en ese momento era más potente ya que al igual que IBM i2 tenía la características de hacer análisis e investigaciones sobre grandes cantidades de información estructurada y no estructurada, aunque su origen fuera diferente, por ejemplo, podía analizar información que estuviera en un servidor local y otro que estuviera de manera remota en otro estado de la república mexicana.

Visual Clarity Server es una tecnología para compartir información, realizar integración y análisis de datos y descubrir patrones ocultos dentro de la información que analiza.

Dentro de las principales características de Visual Clarity Server están las siguientes, es una herramienta Cliente – Servidor con las posibilidad de conectarse

a varias fuentes de información, entre ellas, estructurada tales como bases de datos de cualquier Sistema de Administración de Bases de Datos comercial como MySQL, SQL Server, Oracle, Sybase, etc., archivos en formato Excel, XML, CSV, etc., y fuentes de información no estructurada tales como archivos de texto plano, en formato PDF, Word, páginas de internet etc.; otra de las principales características y la mejor es que puede realizar redes de vínculos de manera gráfica de la información analizada y descubrir patrones ocultos que no se pueden detectar a simple vista.

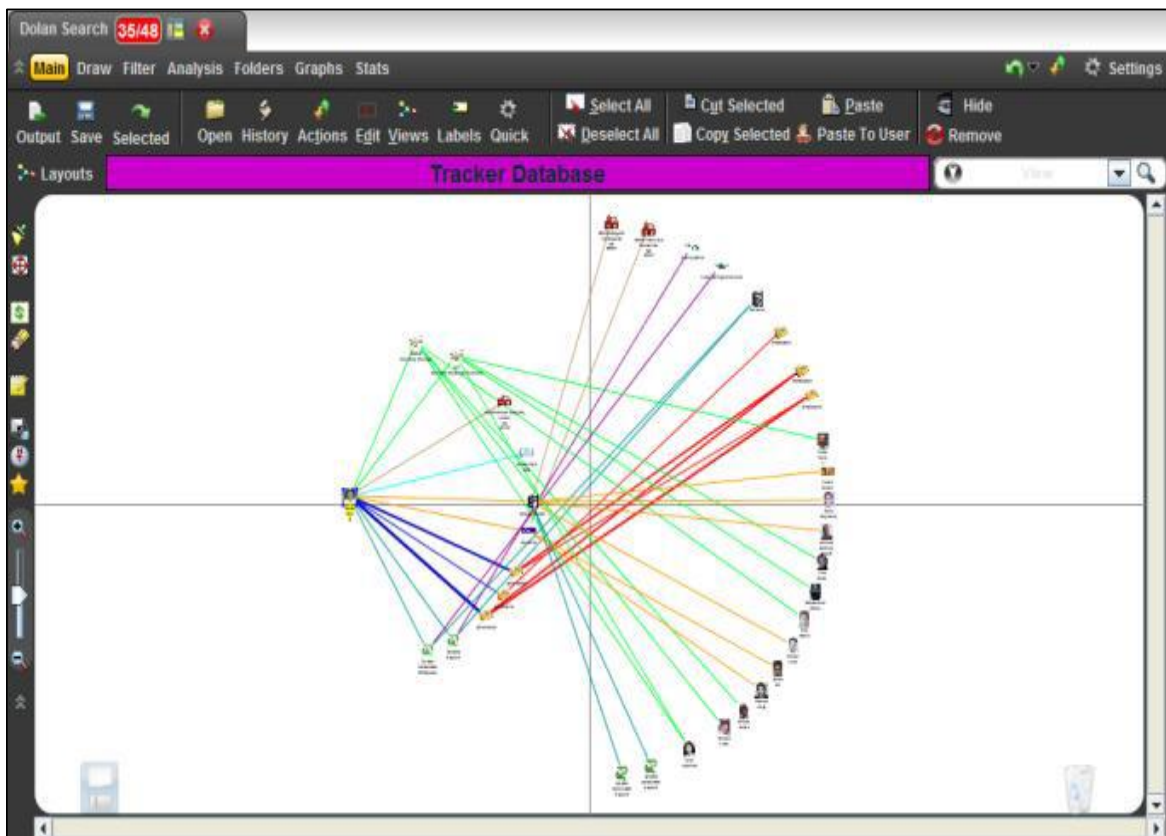


Ilustración 2 Red de vínculos de Visual Clarity Server
Fuente: Visual Clarity Server (2009)

Como parte de la investigación establecí contacto con las organizaciones para obtener una versión de prueba de los dos software, una vez obtenidas, realicé pruebas de funcionamiento y características durante dos semanas, posteriormente

generé una tabla comparativa entre Visual Clarity Server e IBM i2 que representaban los resultados del uso y manejo de las herramientas:

| No. | Capacidades y características | VisuaLinks | IBM i2 |
|-----|---|------------|--------|
| 1 | Permite análisis sobre documentos y crea notas. | ✓ | ✓ |
| 2 | Ayuda a los analistas a descubrir aspectos desconocidos de los datos. | ✓ | - |
| 3 | Descubre patrones sobre los datos | ✓ | X |
| 4 | Soporta compartir datos entre los analistas a través de la misma herramienta | ✓ | - |
| 5 | Permite a los propietarios de la información controlar y registrar los accesos a la misma | ✓ | X |
| 6 | Soporta el acceso en tiempo real a los datos | ✓ | X |
| 7 | Soporta la colaboración en tiempo real | ✓ | ✓ |
| 8 | Soporta un amplio número de usuarios simultáneamente | ✓ | - |
| 9 | Soporta fuentes de datos de cualquier tamaño | ✓ | - |
| 10 | Soporta cualquier cantidad de fuentes de información | ✓ | - |
| 11 | Encuentra redes de datos asociados sin importar el tamaño de las fuentes de datos | ✓ | X |
| 12 | Muestra los datos que tienen un grado de duplicidad | ✓ | X |
| 13 | Requiere creación de almacenes de datos para explotar la información | X | ✓ |
| 14 | Trabaja sobre bases de datos relacionales | ✓ | ✓ |
| 15 | Soporta conexiones a múltiples fuentes de información simultáneas | ✓ | ✓ |
| 16 | Se conecta directamente a bases de datos compatibles con SQL | ✓ | ✓ |
| 17 | Soporta sistema de seguridad a través de perfiles | ✓ | - |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 18 | Soporta la creación/uso de Web Services para fuente de información remotas | ✓ | ✗ |
| 19 | Soporta análisis de archivos y fuentes de datos Web tales como (XLS, XMS, RDF, etc). | ✓ | - |
| 20 | Se ejecuta en sistemas operativos Windows y Linux | ✓ | ✗ |
| 21 | Soporta auditoria de usuarios a través de registros de consultas | ✓ | - |

✓ Soporta la función - No se pudo determinar ✗ No soporta la función

Tabla 1 Tabla comparativa entre Visual Clarity Server e IBM i2
Fuente: Elaboración propia (2009)

En conclusión y personalmente me incliné hacia Visual Clarity Server ya que al analizar y conocer la amplia gama de posibilidades técnicas que esta herramienta ofrecía determiné que era la herramienta que más le convenía a SixDegrees, después me enfoqué en saber si existían empresas en México que vendieran esta herramienta tecnológica, pero en este caso no existía ninguna empresa establecida en México que lo hiciera.

Les informe acerca de los resultados al grupo directivo acerca de estas herramientas y subsiguientemente ellos contactaron a los directivos de Visual Analytics Inc., que es empresa que fabricaba este software en Estados Unidos y lograron convertirse en un socio estratégico en México ya que se logró tener la exclusividad de venta de Visual Clarity Server.

1.5. Resumen de principales logros y aprendizaje como Encargado de Investigación de mercado de soluciones informáticas

El principal logro que obtuve cuando fui encargado de investigación de mercado de soluciones informáticas fue encontrar una herramienta informática de excelencia que ayudara a ampliar el catálogo de soluciones de la organización, y sobre todo que la organización hiciera una asociación estratégica de negocios con Visual Analytics Inc.

Como aprendizaje me quedo que a pesar que existen compañías que son gigantes, no es garantía de que sus productos sean los mejores del mercado, porque Visual Analytics Inc., en comparación con IBM, no es tan grande, pero sus productos son muy funcionales, esto nos indica que algunas organizaciones ponen más empeño a su área de investigación y desarrollo, aunque no posean una plantilla tan numerosa entre sus filas.

1.6. Participación en la prueba de concepto de la implementación de una herramienta que generara redes de vínculos

La organización obtuvo la oportunidad de participar en una prueba de concepto en la Secretaría de Seguridad Pública Federal para el proyecto en el marco de la Iniciativa Mérida del proyecto Plataforma México.

Como consecuencia de los atentados que se sufrieron en los Estados Unidos de América el 11 de septiembre de 2001 y la estrategia implementada por el gobierno mexicano en el año 2007 en contra del crimen organizado, surgió una alianza bilateral denominada Iniciativa Mérida en el año 2007 para combatir el crimen organizado transnacionalmente por parte de ambas naciones.

(OAS Organización de lo Estados Americanos, 2008) Plataforma México fue un concepto tecnológico avanzado en telecomunicaciones y sistemas de información que integraba todas las bases de datos relativas a la seguridad pública, con la finalidad de que se contara con todos los elementos de información, para que las instancias policiales y de procuración de justicia de todo el país, llevaran a cabo las actividades de prevención y combate al delito mediante metodologías y sistemas homologados.

(Secretaría de Seguridad Pública, 2007) Menciona que “una parte del proyecto Plataforma México requería un software que realizara análisis interactivo sobre diferentes bases de datos, se tenía un estimado de 300 millones de registros en información relacionada con los siguientes temas:”

- *“Mandamientos vigentes, es la base de datos que permite administrar la información trascendental del mandato judicial a nivel federal, estatal y municipal, con el fin de proporcionar elementos para una mayor cooperación entre las autoridades encargadas de la administración e impartición de justicia, mediante el intercambio de información.*
- *Registro Público Vehicular, que tiene como objeto la identificación y el control de todos los vehículos automotores que circulan en el país.*

Se integra con información proveniente de las autoridades en las entidades federativas, dependencias federales y sujetos obligados, tal como lo estipula la Ley de Registro Público Vehicular.

- *Vehículos robados, donde se concentra la información proporcionada por las procuradurías generales de justicia de las entidades federativas del país, sobre las denuncias de robo y de los avisos de recuperación de vehículos.*

- *Armamentos, es la base de datos que contiene por disposición legal, información de los bienes que utilizan en sus funciones las instituciones de seguridad pública, tales como vehículos, armas y municiones asignados y/o autorizadas por las dependencias competentes.*
- *Registro de indiciados, procesados y sentenciado, es un servicio de información que concentra a nivel nacional sobre probables personas responsables de delitos, indiciadas, procesadas o sentenciadas, para instruir la mejor detección y persecución de los ilícitos, ya que incluye sus características criminales, medios de identificación, recursos y modos de operación.*

Esta base de datos se integra con la información que aportan las instituciones de prevención, procuración y administración de justicia, readaptación social y, en general de todas aquellas que proporcionan datos sobre investigaciones, averiguaciones previas, órdenes de detención y aprehensión, sentencias y/o ejecución de penas.

- *Personal de seguridad pública, es la base de datos que concentra la información relativa a los integrantes de las instituciones de seguridad de la federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, con datos de identificación y localización de los servidores públicos, tales como huellas digitales, fotografía, escolaridad, antecedentes laborales y trayectoria.*
- *Entre otras.”*

Un requerimiento primordial era que el software tuviera la posibilidad de realizar búsquedas federadas en bases de datos externas a las que la SSP poseía en ese momento, tales como:

- Interpol.

- Aseguradoras de vehículos.
- Internamientos al país por vía aérea.
- Vehículos.
- Licencias de conducir.

Con la alianza estratégica de negocios que la organización había hecho con Visual Analytics Inc., se aprovechó que el software Visual Clarity Server cumplía con los requerimientos que se habían establecido para la prueba de concepto, se realizaron reuniones de trabajo con los organizadores de este para mostrar las funcionalidades de la herramienta y se ganó la oportunidad de participar.

Durante el desarrollo de la prueba de concepto la Secretaría de Seguridad Pública nos proporcionó algunas de las bases de datos arriba mencionadas, provenientes de Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales como SQL Server, Oracle, y otras en archivos de Microsoft Excel, archivos de texto plano (CSV), esto con el objetivo de probar que la herramienta pudiera conectarse a las diferentes fuentes de información sin tener complicaciones; para trabajar con estas fuentes de datos estructuradas obtuvimos los conectores JDBC, de las páginas de internet de los fabricantes de los manejadores de bases de datos relacionales y se colocaron en el directorio de librerías de la herramienta Visual Clarity Server, estos conectores eran necesarios para poder conectar las bases de datos con la herramienta de manera sencilla, porque con estos sólo se tenía que editar la cadena de conexión, por ejemplo:

- La cadena de conexión de Microsoft SQL Server: (Microsoft , 2017)
`“jdbc:sqlserver://[serverName[instanceName]][:portNumber]]];property=value[;property=value]”`

Donde:

jdbc:sqlserver: es un subprotocolo y es constante

serverName: (opcional) es la dirección del servidor con el que se establece la conexión. Puede ser un DNS o una dirección IP o bien un host local o 127.0.0.1 para el equipo local. Si no se especifica en la URL de conexión, es necesario especificar el nombre del servidor en la colección de propiedades.

instanceName (opcional) es la instancia para establecer la conexión con serverName. Si no se especifica, se establece una conexión con la instancia predeterminada.

portNumber (opcional) es el puerto para establecer la conexión con serverName. El valor predeterminado es 1433. Si usa el valor predeterminado, no es necesario especificar el puerto ni el signo ":" precedente en la dirección URL."

- La cadena de conexión de Oracle: (Oracle and/or its affiliates, 2017)

`jdbc:oracle:thin:[<user>/<password>]@<host>:[<port>]:<SID>`

Donde:

“jdbc:oracle:thin: es el tipo de driver de conector de Java del lado del cliente para usarse sin tener una instalación de Oracle.

User: el nombre de usuario para iniciar sesión en la base de datos.

Password: la contraseña para iniciar sesión en la base de datos.

Host: especifica la dirección IP o nombre de host donde está la instalación de Oracle.

Port: es el número del puerto donde el servidor escucha las peticiones.

SID: es el nombre de la base de datos en el servidor; “SID” es una terminología propia de Oracle“.

De esta manera, se logró conectar a las bases de datos relacionales; el proceso que se siguió con las tablas en Excel y archivos CSV, la herramienta es capaz de leer este tipo de archivos mediante una funcionalidad propia llamada modelador. Esta característica interpreta cada uno de los campos de los archivos y el tipo de dato (string, int, double, date, etc.) posteriormente los ingesta a una base de datos de MySQL.

Después de conectar todas las fuentes de datos a Visual Clarity Server, el siguiente paso que se realizó fue crear un modelo de cada una de las bases de datos, un modelo de Visual Clarity Server es una abstracción de la información disponible en las tablas, estos modelos constan de objetos, atributos, asociaciones, iconos, etiquetas y leyendas.

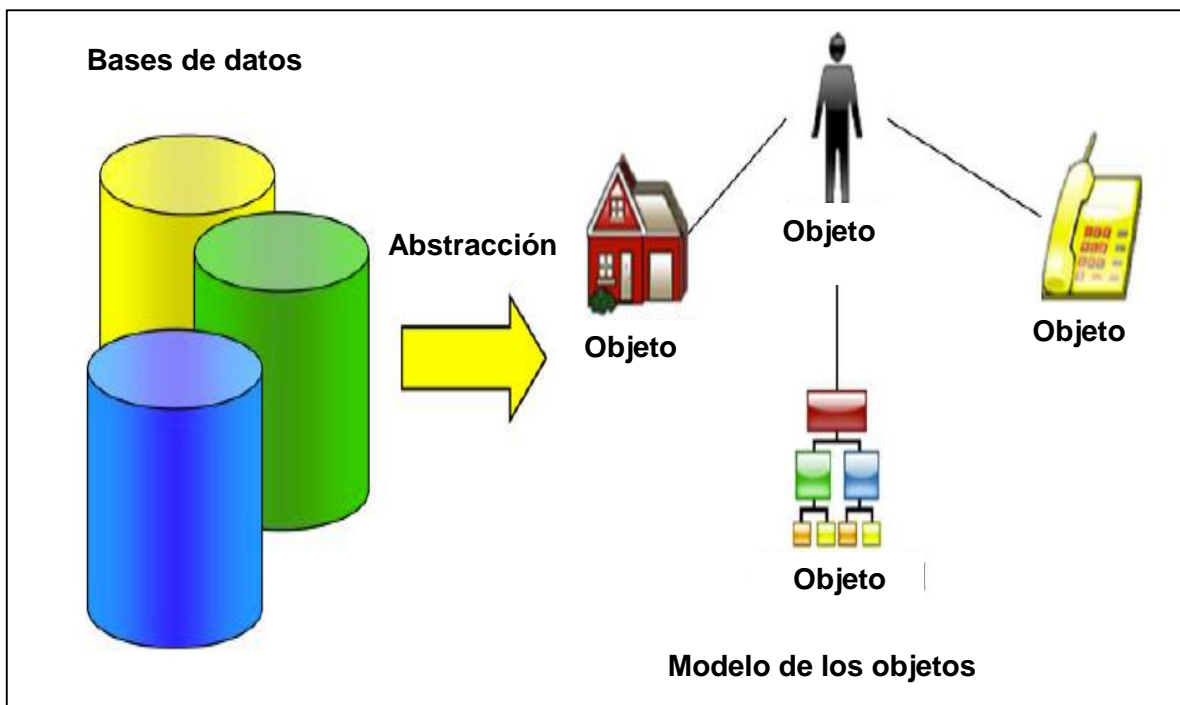


Ilustración 3 Modelado de las bases de datos en Visual Clarity Server
Fuente: Visual Clarity Server (2008)

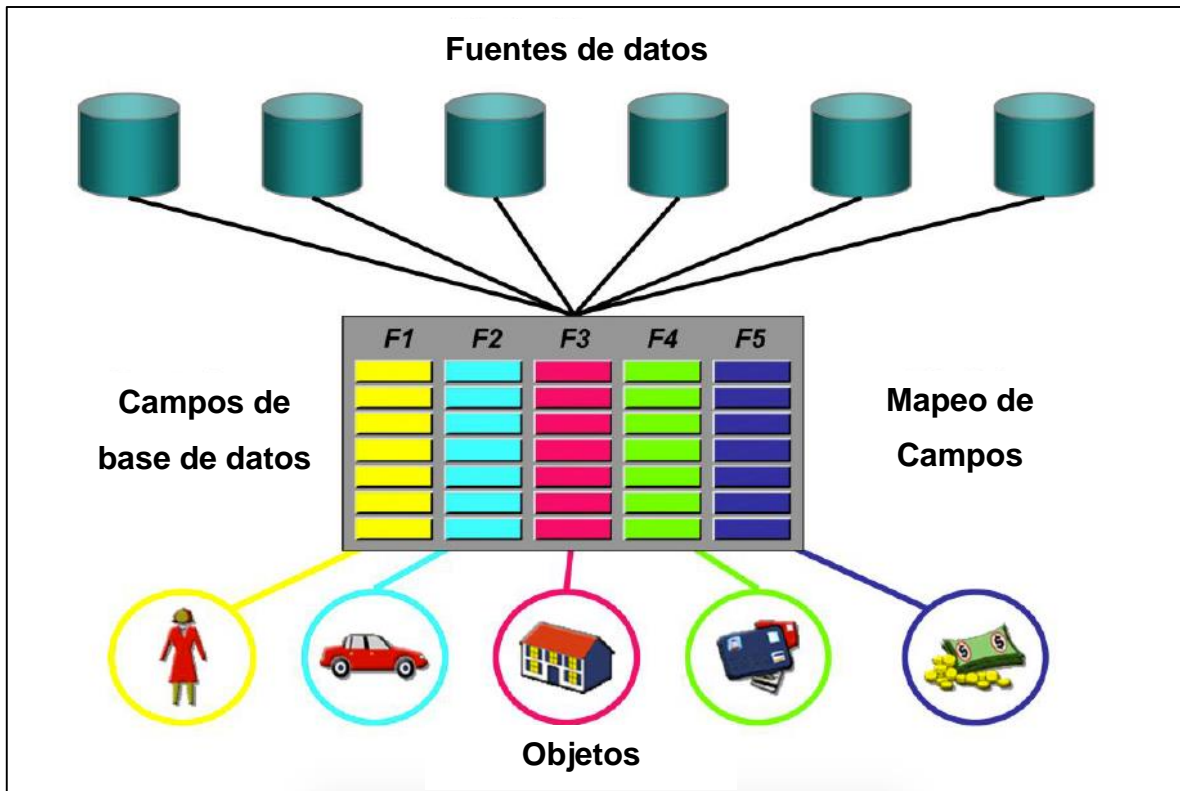
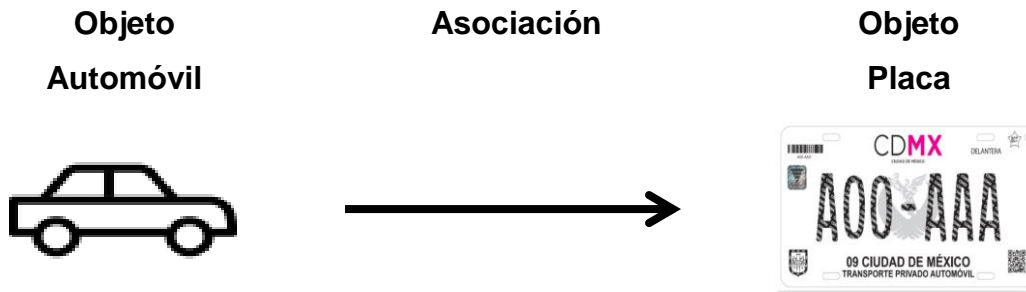


Ilustración 4 Mapeo de las tablas y campos en objetos de Visual Clarity Server
Fuente: Visual Clarity Server (2008)

El modelado es el proceso de mapear los campos de las tablas en objetos y asociaciones; para crear los objetos es necesario entender las bases de datos, por ejemplo, llaves primarias y foráneas, condiciones join, estructuras de las cláusulas where, y la normalización de datos.

A cada una de las bases de datos se le generó su modelo que contenía sus objetos con atributos y relaciones; como ejemplificación, se muestran algunos de los modelos de algunas bases de datos.

Por ejemplo, la base de datos del Registro Público Vehicular contenía los siguientes objetos, vehículos y placas:



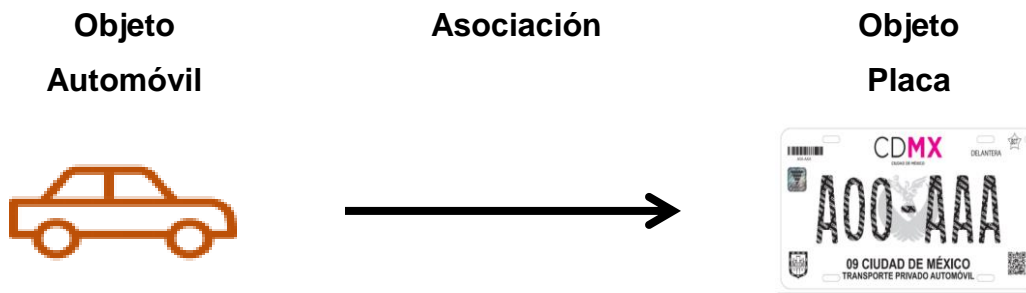
Atributos

- Marca
- Submarca
- Color
- Modelo

Atributos

- No. de Placa

La base de datos de vehículos robados tenía los siguientes objetos:



Atributos

- Marca
- Submarca
- Color
- Modelo

Atributos

- No. de Placa



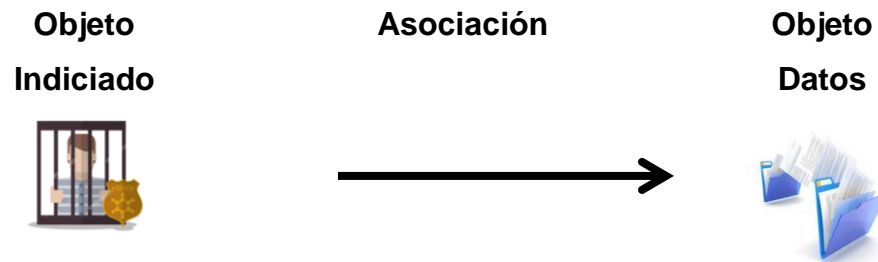
Atributos

- Marca
- Submarca
- Color
- Modelo

Atributos

- No. de Placa

La base de datos de Registro de indiciados tenía los siguientes objetos:



Atributos

- Nombre
- Edad
- Nacionalidad
- Entidad de nacimiento

Atributos

- Averiguación previa
- Delito
- Fecha de delito
- Modus operandi

**Objeto
Sentenciado**



Asociación



**Objeto
Datos**



Atributos

- Nombre
- Edad
- Nacionalidad
- Entidad de nacimiento

Atributos

- Averiguación previa
- Delito
- Fecha de delito
- Fecha de captura
- Sentencia
- Modus Operandi

Entre otros modelos.

En esta prueba de concepto se lograron cubrir todos los requerimientos solicitados por parte del organismo calificador, estuvimos compitiendo contra IBM con el Software i2 y Microsoft. Durante el desarrollo de las pruebas no se tuvo contacto con ninguno de los competidores, esto por la confidencialidad del desarrollo de las pruebas, el único contacto que se dio con los competidores fue en la final del proyecto, el jurado se decidió por la tecnología presentada por la compañía IBM con el software i2.

1.7. Resumen de principales logros y aprendizaje de la participación en la prueba de concepto de la implementación de una herramienta que generara redes de vínculos

De este proyecto me quedó como experiencia, que a pesar del rezago en Tecnologías de la Información que se vive en México a nivel gubernamental, existen

funcionarios que están preocupados por corregir este camino, y están impulsando la evolución de la forma en que se procuran las leyes de este país, de tal forma que se llevó a cabo el acuerdo bilateral entre los gobiernos estadounidense y mexicano para combatir el crimen organizado en el marco de la Iniciativa Mérida, en donde el gobierno de los Estados Unidos se comprometió en otorgar un paquete de ayuda económica a México para cumplir con cuatro pilares primordiales:

Barreda Vidal (2014), “

1. La desarticulación de la capacidad de los grupos criminales.
2. El fortalecimiento del Estado de derecho.
3. La creación de la frontera del Siglo XXI.
4. La construcción de comunidades más fuertes” (p. 43).

Donde el primer pilar consistía en la debilitación de las estructuras de grupos criminales, a través de la captura de sus líderes, la reducción de las ganancias provenientes de actividades ilícitas y detener el lavado de dinero.

El segundo pilar se impulsó con una reforma constitucional en derecho penal y seguridad pública, donde se actualiza el modelo tradicional a un proceso penal de corte acusatorio, y la Iniciativa Mérida los instauró con el propósito de mejorar a las instituciones encargadas de la seguridad pública en México.

El tercer pilar, estaba basado en la mejora de la seguridad del tránsito de personas y operaciones en las fronteras, esto para evitar el tráfico de drogas, de armas e intentos de traspasar dinero en efectivo internacionalmente.

El cuarto pilar, se enfocó en la procuración del desarrollo comunitario con el fin de evitar el consumo de drogas y disminuir los crecientes niveles de violencia.

Por lo anterior, la prueba de concepto en la que se participó iba enfocada a cubrir parte de los objetivos de los 4 pilares de la Iniciativa Mérida, pero principalmente del primero porque con la información que se tenía en las bases de datos se podía encontrar de manera sencilla personas que estuvieran relacionadas de alguna manera con los integrantes de los grupos delictivos, de esa manera se podía comenzar investigaciones sobre ellas o poner más énfasis en la seguridad en sus zonas de influencia.

Aunque personalmente me quedó un mal sabor de boca porque SixDegrees no ganó la prueba de concepto, me quedó un gran aprendizaje profesional al haber participado con empresas de talla internacional y haberles competido, también el manejo de los datos e información, porque era la primera vez que me enfrente a esa cantidad tan grande de datos, pero al final se logró manejar y desarrollar las pruebas aunque logré identificar que si hubiéramos encontrado una manera más eficaz de optimizar los tiempos de respuesta del sistema se hubiera tenido más oportunidad de lograr adjudicarnos con el proyecto.

Esta prueba de concepto fue mi última colaboración con SixDegrees, y en esos momentos comenzó a nacer un interés propio por desarrollarme en el campo del hardware, ya que algunos ingenieros que conocía me habían manifestado sus experiencias y proyectos en los que participaban, y comenzó a llamar mi atención involucrarme en esta rama.

2. Xtornet Consultores

Xtornet Consultores es una empresa mexicana fundada en 2008, con sede en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, en la que colaboré aproximadamente en un lapso de 6 meses de febrero a agosto de 2010.

(Xtonet Consultores, 2017) “Xtornet Consultores es una empresa dedicada a proveer soluciones de continuo negocio, sistemas de almacenamiento y respaldo nuevas alternativas soluciones en TI comprometidos al servicio constante y eficiente.”

La misión de Xtornet en esos tiempos era: proveer productos y servicios de calidad en sistemas de cómputo heterogéneos, ofreciendo expertos certificados comprometidos al servicio constante y eficiente en cada uno de los proyectos realizados.

La visión de Xtornet era: ser la mejor empresa de servicios de TI, al proveer valor agregado en servicios, soporte, consultoría, equipos y capacitación de sistemas con gran calidad en México.

Xtornet Consultores tiene fuertes lazos comerciales con empresas de talla internacional dedicadas los sistemas de almacenamiento masivo, servidores, virtualización de servidores y de escritorios, respaldos, redes, etc., tales como: Net App, DellEMC, Brocade, CISCO, Citrix, HP, IBM, etc.

2.1. Actividades en Xtornet

Durante mi colaboración en Xtornet consultores, participé en la implementación de un Sistema de Almacenamiento Masivo denominado Network Attached Storage (NAS) o Almacenamiento Conectado en Red de Net App en cuatro centros de cómputo de The Hong Kong and Shanghai Banking Corporation (HSBC), ubicados dos en la Ciudad de Toluca y otros dos en la Ciudad de México; dentro de mis actividades principales fueron las siguientes:

- Coordinación de entrega recepción de los equipos de almacenamiento masivo en las ubicaciones de los centros de cómputo.
- Coordinación y participación en la instalación física y el encendido de los equipos en los cuatro centros de datos.
- Participación en la integración de los equipos en el dominio de la red de HSBC.
- Administración y montaje de FileSystem en los equipos de los usuarios.

2.2. Participación en la implementación de un sistema de almacenamiento masivo en centros de datos de HSBC

Desde la invención de la escritura el ser humano ha tenido la necesidad de guardar el conocimiento y se han abordado diversas maneras de hacerlo, desde los métodos arcaicos de plasmar ideas en un pedazo de madera hasta los medios digitales de hoy en día. Aquí es en donde se ha encontrado con el problema de almacenar y tener disponible la información de manera eficiente cuando sea necesario consultarla, esto se ha logrado solventar de cierta medida con la aparición de la computadora y medios digitales de almacenamiento actual.

Se estima que se generan entre 3 y 5 exabytes (10^{18} bytes) de información por año a nivel mundial y que para el año 2020 existirán 35 zettabytes (10^{21} bytes) de información. Derivado de lo anterior, se conoce que las empresas tienen terabytes (10^{12} bytes) e incluso exabytes de información en sus servidores, y están preocupados por el espacio de almacenamiento, es por eso que han comenzado a invertir en soluciones de almacenamiento que les ayuden a solventar esta problemática.

Dentro de los tipos de almacenamiento existen varias vertientes, entre ellas: Direct Attached Storage (DAS) o Almacenamiento de Conexión Directa, Network Attached Storage (NAS) y Storage Area Network (SAN) o Red de Área de Almacenamiento.

El DAS es un sistema de almacenamiento tradicional, en donde los discos de almacenamiento están conectados directamente a los servidores mediante un canal de datos que puede ser tecnología SCSI o IDE.

El DAS inicialmente es barato implementarlo, pero a la larga el costo de mantenimiento es alto al igual que el costo de expansión; la administración es compleja y la distancia de transmisión es relativamente corta; suele ser funcional sólo en ambientes donde se no se genere mucha información.

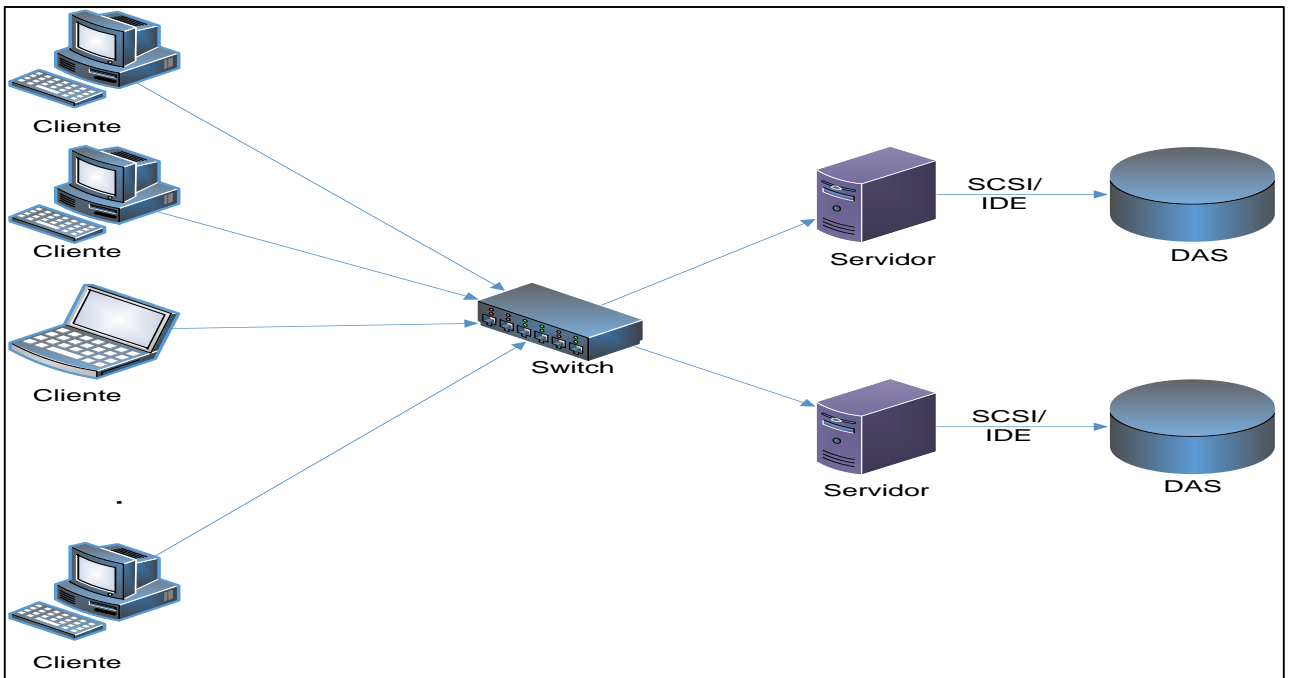


Ilustración 5 Direct Attached Storage
Fuente: Elaboración Propia (2017)

El NAS o Network Attached Storage o en español. Almacenamiento Conectado a una Red, es otra de las vertientes del almacenamiento masivo dedicado conectado a una red local la cual por su naturaleza proporciona a los usuarios acceso e intercambio de información.

Fundamentalmente es un servidor de archivos que permite almacenar datos en discos a través de una red IP, esto lo hace mediante el uso de protocolos de aplicación, de acuerdo al modelo OSI, para los sistemas basados en UNIX o Linux usa Network File System (NFS) y para los sistemas basados en Windows hace uso del protocolo Service Message Blocks (SMB) ahora renombrado por Microsoft como Common Internet File System (CIFS).

Entre las características del NAS están el control de acceso a los datos almacenados, es un almacenamiento centralizado, facilidad para realizar copias de

seguridad, distribución de los datos en distintos discos que actúan como si fuera uno sólo por la facilidad de poder tenerlos en diferentes tipos de arreglos RAID, en caso de falla de un disco, se puede hacer un reemplazo “hot swap”, es decir se puede cambiar sin la necesidad de apagar el servidor, esta característica depende en muchas ocasiones del fabricante, el costo de mantenimiento es relativamente bajo y la administración es muy sencilla.

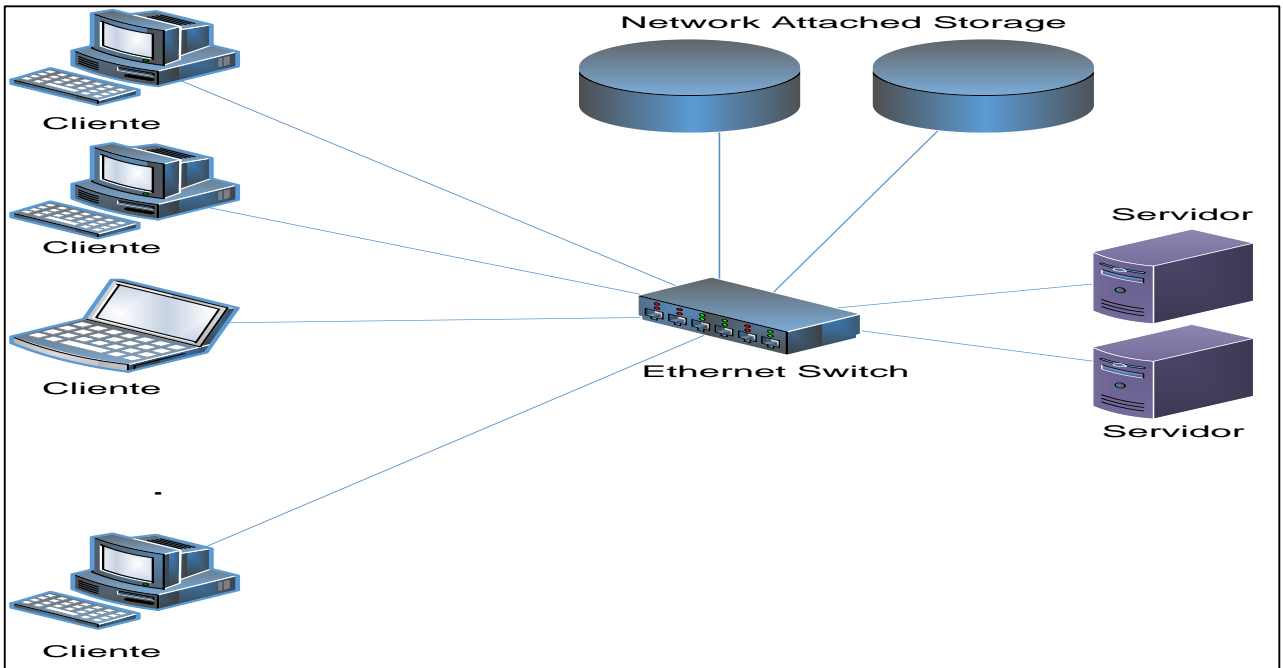


Ilustración 6 Network Attached Storage
Fuente: Elaboración Propia (2017)

La Storage Area Network (SAN), es otro tipo de sistema de almacenamiento masivo. Este tipo de sistemas se encuentra aparte de la red área local o de usuarios y la gestión de los datos de almacenamiento es autónoma o independiente, ya que el canal que utiliza para la transmisión de datos es Fiber Channel o Fibra Canal, esto implica que el intercambio de información sea mucho más rápido, porque una tecnología de red de transmisión de datos de alta velocidad y es óptima para transferir grandes volúmenes de información por largas distancias.

En comparación con DAS y NAS, la SAN tiene un costo mayor debido al tipo de tecnología que utiliza, además que su administración es compleja por la gran cantidad de datos y la infraestructura de alto costo compatible con fiber channel. La SAN es adecuada para organizaciones que generen mucha información y que necesiten que su manejo no sature los canales de comunicación de los usuarios durante la operación diaria.

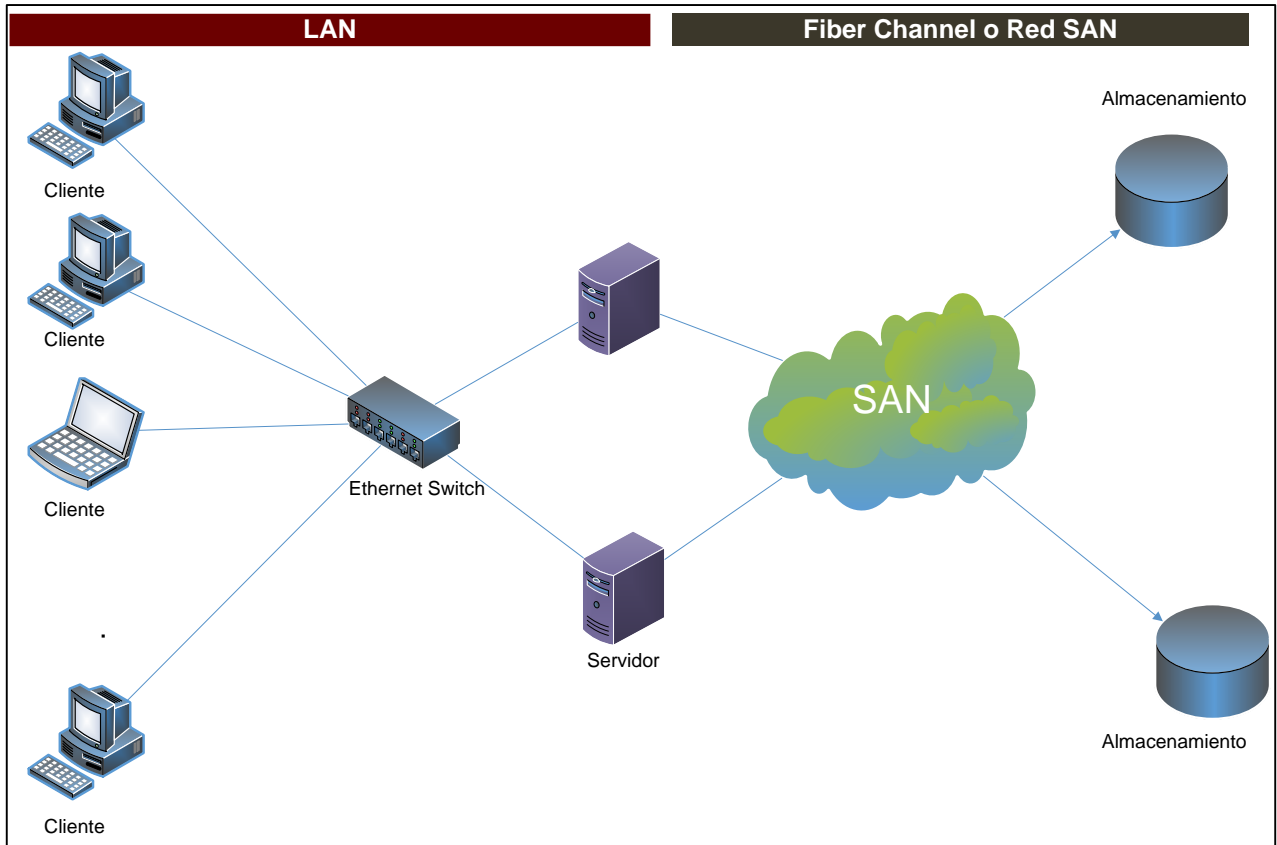


Ilustración 7 Storage Area Network
Fuente: Elaboración Propia (2017)

Cuando comenzó mi colaboración con Xtornet Consultores en el 2010, la organización ya había iniciado un proyecto de implementación de un NAS para guardar los datos de la operación diaria de los empleados de HSBC.

Dichos sistemas de almacenamiento iban a estar ubicados físicamente en cuatro centros de cómputo de HSBC, dos de los centros estaban físicamente en la ciudad de Toluca, en HSBC Exportec Toluca II y otro en el DataCenter HSBC San Miguel Chapultepec; y los otros dos en la Ciudad de México, uno en el centro de cómputo ubicado en el Parque Industrial Tecnoparque y el otro centro estaba ubicado en el edificio Corporativo de HSBC que está en Paseo de la Reforma 347.

La tecnología que se utilizó para la implementación de la NAS en HSBC fue de Net App, con sus sistemas de almacenamiento unificado de la serie FAS 3100, unificado en este caso se refiere a que estos sistemas pueden ser configurados como NAS o SAN, los modelos que se utilizaron para este proyecto fueron el FAS 3140 y el FAS 2020, cuyas características son las siguientes.

- El tamaño del grupo de RAID de los discos es RAID 6 o RAID DP (Double Parity), también soportan RAID 4.
- Soporte de protocolo de SAN Fibe Channel o iSCSI
- Compatibilidad con los protocolos NFS y CIFS.
- Volúmenes máximos de hasta 16 Terabytes.
- Controladoras redundantes, hot swap
- Soporta antivirus y conexión con LDAP.
- Sistema Operativo Net App Data ONTAP.
- Entre otras.

Dentro de las primeras actividades que se me encomendaron fue la coordinación de la entrega – recepción de los equipos FAS3140 en cada uno de los centros de cómputo que estaban destinados a recibirlos, inicié con las tareas de acordar con los administradores un espacio dentro de los centros de cómputo donde iban a ser colocados definitivamente los equipos ya que de no contar con este requerimiento, se corría el riesgo de que se tuvieran que mover posteriormente, y por las dimensiones de los equipos que venían instalados dentro de un Rack de 42 U, se podía sufrir un accidente lo cual podía invalidar la garantía de los mismos.

Cuando se tenía listo ese requerimiento inicial, se pudo hacer la entrega de los equipos en los centros de datos, realicé una revisión de la integridad física de los equipos, y que además estuvieran completos todo esto comparado con la orden de compra en donde venía el desglose de todos los artículos que debían ser entregados.

En cada uno de los cuatro centros de cómputo debían ser entregados una controladora redundante del sistema FAS3140, 10 shelves DS14mk4 (arreglo de 14 discos de 2U de altura) de discos con tecnología Fiber Channel de 300 GB cada uno y un shelf DS14mk4 de discos con tecnología SATA, como se ejemplifica en el siguiente diagrama:

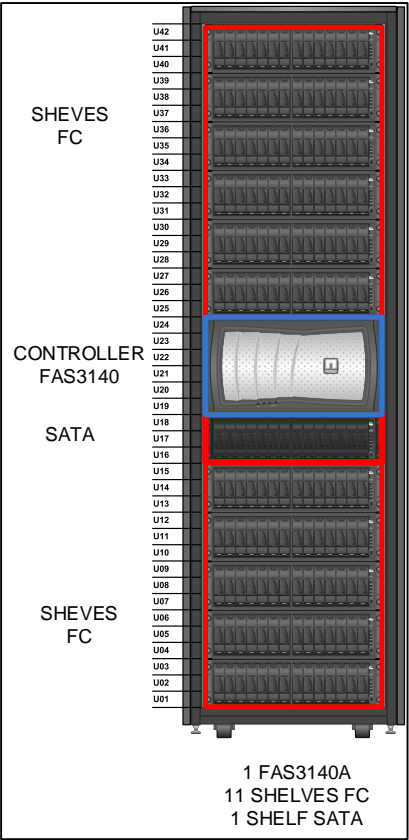


Ilustración 8 Distribución de entregas de equipos en HSBC
Fuente: Elaboración Propia (2017)

Posterior a realizar satisfactoriamente la entrega – recepción de los equipos en los cuatro centros de datos de HSBC; el siguiente paso era realizar la implementación de NAS, de acuerdo al diseño de los ingenieros de Net App el cual era el siguiente:

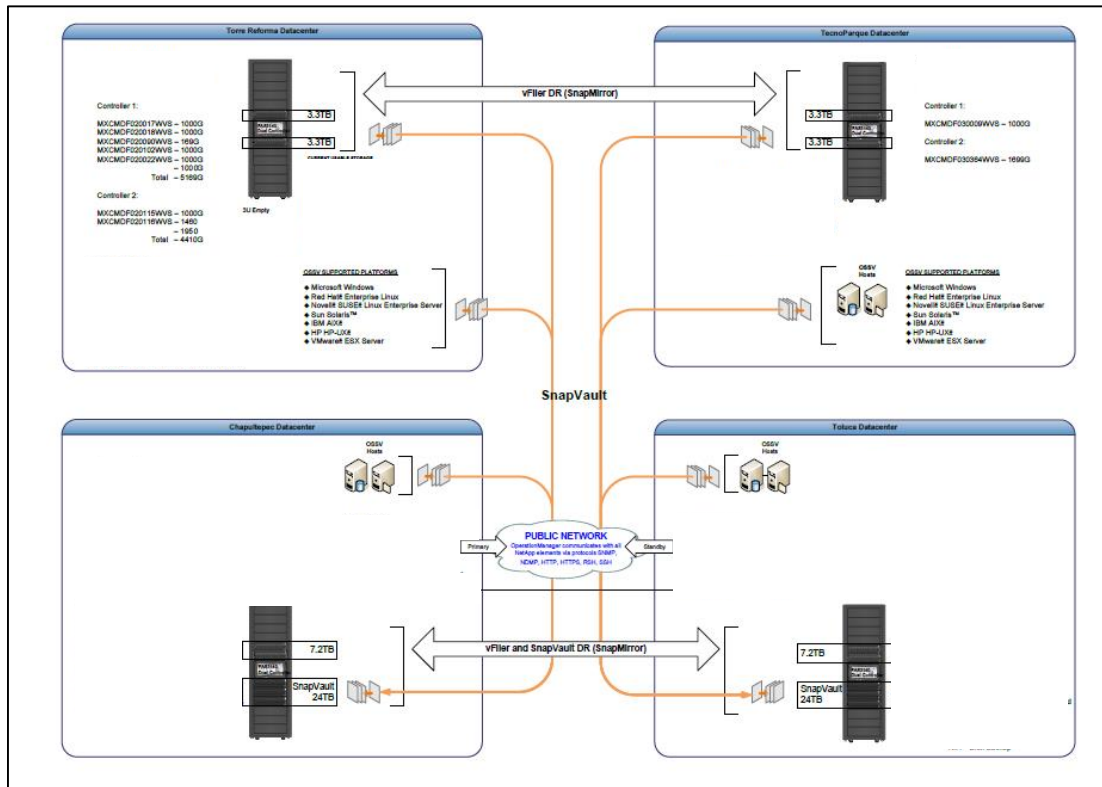


Ilustración 9 Diseño de los ingenieros de Net App del NAS
Fuente: Elaboración Propia (2017)

La implementación del NAS se llevó a cabo en varias sesiones, en los primeros pasos tuve que hacer la coordinación entre el área de “facilities” y los ingenieros de implementación de Net App, tuve que gestionar el cambio de los conectores hembra de energía eléctrica en los cuatro centros de datos, porque los PDU’s del fabricante de la NAS eran del tipo NEMA L6-20.

Después de tener los conectores NEMA L6-20 hembra en los centros de datos se procedió a realizar en encendido de los equipos en todos los centros de datos.

El siguiente paso fue la coordinación con el área de redes para incluir los equipos del NAS en la red de HSBC, para ello se requirieron las direcciones IP, mascara de subred, gateway y los switches a donde se iban a conectar los equipos, para ejemplificar se agrega la tabla de datos del centro de cómputo de Exportec Toluca II:

| Controller (HostName) | Serial Number | Physical NICs on NetApp | IP | NetMask | Gateway | Connected to Switch | Port on switch |
|---------------------------------|---------------|-------------------------|--------------|---------------|------------|----------------------------------|----------------|
| Sitio Exportec Toluca II | | | | | | | |
| mxtolp25ar-01 (FAS3140) | 700000160961 | e0a | 164.2.56.139 | 255.255.255.0 | 164.2.56.1 | SWITCH_A | 37 |
| | | e3a | | | | SWITCH_A | 38 |
| | | e0b | | | | SWITCH_B | 37 |
| | | e3b | | | | SWITCH_B | 38 |
| mxtolp25ar-02 (FAS3140) | 700000160973 | e0a | 164.2.56.140 | 255.255.255.0 | 164.2.56.1 | SWITCH_A | 39 |
| | | e3a | | | | SWITCH_A | 40 |
| | | e0b | | | | SWITCH_B | 39 |
| | | e3b | | | | SWITCH_B | 40 |
| mxtolp25ar-01 (FAS3140) | 700000160961 | e3c | TBD | TBD | TBD | SWITCH_A | 41 |
| | | e4a (No Connected) | TBD | TBD | TBD | TBD (Optical port required) | TBD |
| mxtolp25ar-02 (FAS3140) | 700000160973 | e3c | TBD | TBD | TBD | SWITCH_B | 41 |
| | | e4a(No Connected) | TBD | TBD | TBD | TBD (Optical port required) | TBD |
| mxtolp25ar-01 (FAS3140) | 700000160961 | e3d(No Connected) | TBD | TBD | TBD | TBD (Connection to OSN Required) | TBD |
| | | e4b(No Connected) | TBD | TBD | TBD | TBD (Connection to OSN Required) | TBD |
| mxtolp25ar-02 (FAS3140) | 700000160973 | e3d(No Connected) | TBD | TBD | TBD | TBD (Connection to OSN Required) | TBD |
| | | e4b(No Connected) | TBD | TBD | TBD | TBD (Connection to OSN Required) | TBD |
| mxtolp25ar-01 (FAS3140) | 700000160961 | e0M | 164.2.63.64 | 255.255.255.0 | 164.2.63.1 | SWITCH_A | 42 |
| | | RLM | 164.2.63.65 | 255.255.255.0 | 164.2.63.1 | | |
| mxtolp25ar-02 (FAS3140) | 700000160973 | e0M | 164.2.63.66 | 255.255.255.0 | 164.2.63.1 | SWITCH_B | 42 |
| | | RLM | 164.2.63.67 | 255.255.255.0 | 164.2.63.1 | | |

Tabla 2 Direcciones IP del centro de cómputo de Exportec
Fuente: Elaboración Propia (2010)

Después de realizar la implementación de los equipos en todos los centros de datos, Xtornet me comisionó a permanecer en las instalaciones de HSBC, para atender los requerimientos de los usuarios para generar volúmenes del tamaño que necesitaran y montárselos en sus computadoras como unidades de red, esto para que guardaran la información de su trabajo diario.

2.3. Resumen de principales logros y aprendizaje en la implementación de un sistema de almacenamiento masivo en centros de datos de HSBC

El principal logro fue haber coordinado de manera adecuada los trabajos entre los ingenieros de Net App y el cliente HSBC, porque al inicio de mi colaboración con Xtornet, no existía una comunicación funcional entre HSBC y el fabricante, carecían de un conducto que les permitiera llevar a cabo el proyecto apropiadamente; Entonces mi función fue actuar como conducto entre ellos para realizar implementar en NAS.

Aprendí la operación de creación y asignación de volúmenes de acuerdo a los requerimientos de los usuarios, como requerimiento tuve que aprender el uso y manejo del sistema operativo del NAS basado en UNIX, el sistema propietario de Net App llamado Data ONTAP.

Aunque personalmente estaba contento con las actividades que desempeñaba en esos momentos surgió una oportunidad de hacer un cambio de empresa, lo cual significaba un crecimiento en la parte profesional porque involucraba aplicar los conocimientos adquiridos en SixDegres y en Xtornet en conjunto ya que en la empresa que colaboré posteriormente tenía proyectos que incluían tanto el hardware como el software que fueron de mucho interés para mí.

3. DSA Soluciones

DSA Soluciones es una empresa mexicana especializada en la integración y venta de soluciones avanzadas, basadas en la inteligencia de información estructurada y no estructurada.

Trabaja basándose en los estándares de Capability Maturity Model Integration (CMMI) y Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), para la integración de soluciones, que le permite a sus clientes cumplir sus objetivos de negocio basados en la tecnología.

La misión de DSA Soluciones es: “Ofrecer una amplia experiencia en soluciones de inteligencia de negocios, llámese vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva o inteligencia activa.”; su visión es la siguiente: “Ser líderes en Iberoamérica en investigación y desarrollo aplicado, asesoría de procesos de negocios y de integración de tecnologías.”, como organización tiene la filosofía de “Adecuarse a las necesidades específicas de cada uno de sus clientes para proporcionarles la solución que aporte valor a sus negocios”. (DSA Soluciones, 2016)

Tiene fuertes pilares en conocimiento tales como: plataformas de búsqueda inteligente, eDiscovery, auditoría electrónica, redes de vínculos e inteligencia de negocios. A nivel de software y hardware tiene experiencia en Visual Analytics, Attivio, Autonomy IDOL, Virage, Cardiff, Cognos, Omnifind, Java, Solr, i2, Legato, NetApp, VMWare, Oracle, SQL, .NET, vTiger

Como antecedente, cabe señalar que DSA Soluciones adquirió los bienes de SixDegrees con todo lo que involucra, entre ellos el contrato de exclusividad de venta en México de Visual Clarity Server.

Como consecuencia de la experiencia adquirida en el uso y manejo de la herramienta Visual Clarity Server mientras formaba parte del equipo de SixDegrees, tuve contacto con los directivos de DSA Soluciones y acordamos que me integrara a su equipo de trabajo, para colaborar en proyectos relacionados con esta herramienta, como valor agregado expuse mi experiencia en los sistemas de almacenamiento masivo que adquirí en Xtor.net, misma que les pareció como un buen complemento para fortalecer el desempeño que pudiera ofrecer a esta organización.

3.1. Actividades en DSA Soluciones

Colaboré en la implementación de una solución llave en mano de un sistema denominado Sistema de Información y Explotación de Padrones (SIP) en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Por ser un proyecto llave en mano, DSA Soluciones tuvo que proveer todos los elementos del proyecto, hardware, software, consultoría, etc., en este caso tuve funciones como enlace entre DSA Soluciones y SAGARPA para la entrega recepción de servidores y espacio del almacenamiento para el SIP en el centro de cómputo de la SAGARPA; también tuve participación en la implementación del software Visual Clarity Server y al finalizar el proyecto fungí como soporte técnico.

Cuando se concluyó la implementación del SIP, DSA Soluciones me asignó a SAGARPA, para atender sus requerimientos en sitio, entre los cuales eran, actualizar la información de las bases de datos de los programas de apoyo de la SAGARPA en el SIP, cursos de capacitación en el uso y manejo del SIP dirigido a los integrantes de las diferentes Direcciones Generales de las SAGARPA que tienen

acceso a la herramienta, realizar análisis de información de la información contenida en el SIP, para ayudar a los directivos de la Dirección General en donde estoy asignado a tomar decisiones para crear, modificar o mejorar políticas públicas.

3.2. Participación en la implementación del SIP

DSA Soluciones estuvo realizando un proceso de venta de un proyecto en la SAGARPA que facilitara la toma de decisiones y auxiliara en la generación de políticas públicas nuevas aprovechando toda la información disponible.

La SAGARPA solicitó a DSA Soluciones realizar una prueba de concepto para mostrar sus capacidades para implementar dicho proyecto y los alcances de la solución ofrecida, la conclusión satisfactoria de la prueba mencionada significaría el cierre del proceso de compra – venta e iniciación del proyecto.

Al momento de mi incorporación dicha prueba ya estaba en fase final y me tocó participar en la exposición de resultados a los directivos de la SAGARPA.

3.2.1. Prueba de concepto del SIP

Durante la operación de la SAGARPA, se ha generado una cantidad innumerable de información resultante de los programas de apoyo que ha ejecutado a través de años, esta información era muy diversa y se encontraba dispersa en muchas fuentes de datos, como consecuencia, no se tenía una visibilidad completa de la información lo que dificultaba el proceso de toma de decisiones para aplicar la política pública o actuar rápido en caso de que alguna situación específica lo necesitara.

Por lo tanto, la SAGARPA en el marco de los trabajos de colaboración con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en el proyecto MasAgro, conceptualizó la idea de tener un sistema que pudiera realizar las siguientes acciones:

- Integrar múltiples fuentes de información de los diferentes programas de apoyo operados y padrones de beneficiarios de la SAGARPA, para facilitar la colaboración entre analistas y tomadores de decisiones.
- Generar reportes y análisis de información que ayudara a visualizar la realidad del campo mexicano, para focalizar de mejor manera los apoyos y crear nuevas políticas públicas.
- Tener disponibles documentos históricos que complementen la información de los padrones de la SAGARPA.
- Contar con una plataforma que facilitara la planeación y reacción ante situaciones adversas que comprometan la productividad del campo.
- Poder realizar investigaciones de posibles asociaciones entre distintas figuras, como productores, entre los distintos padrones con los que cuenta SAGARPA.
- Que la plataforma brindara administración flexible de las fuentes de información y seguridad de accesos a las mismas mediante la configuración de perfiles, roles y listas de acceso a la información con la finalidad de preservar la seguridad de las fuentes de información y con niveles de seguridad de acuerdo a necesidades específicas.

Teniendo en cuenta los requerimientos expuestos por la SAGARPA, DSA Soluciones hizo una propuesta de un sistema denominado “Sistema de Información y Explotación de Padrones” (SIP) e inició una prueba de concepto, en la que pudiera demostrar a SAGARPA, que las herramientas ofrecidas podían resolver de manera satisfactoria la problemática que se tenía en ese momento.

Para esta prueba de concepto se utilizaron dos software que conformarían el SIP, el primero es Active Intelligence Engine (AIE) de Attivio que es una plataforma de Unified Information Access (UIA) o en español Acceso Unificado a la Información, esta plataforma hace convivir datos estructurados, como bases de datos relacionales, y datos no estructurados, en un solo índice de información, de esta manera se pueden realizar análisis, se puede ligar la información sin demoras y sin faltantes. El segundo software propuesto por DSA Soluciones para conformar el SIP fue Visual Clarity Server, el cual era el adecuado para realizar investigaciones de posibles relaciones entre distintas figuras, como productores y asociaciones, dentro de los distintos padrones con los que cuenta la SAGARPA.

La prueba de concepto en la que participé se realizó con número de fuentes, número de registros y alcances delimitados, en la cual se demostraron las capacidades de las herramientas que ofrecía, y se delimitó a fuentes de información únicamente del estado de Jalisco, tales como:

- Procampo de Jalisco con 71,137 registros.
- Información de rendimientos de maíz con 1,831 registros.
- La base del programa PROMAF de 2010 con 122,231 registros.
- El padrón de cultivos de PROMAF del 2009 con 65,532 registros.
- Información de potencial productivo de maíz y frijol con 29,725 registros.
- El Padrón de Diésel Agropecuario con 444,426 registros.

Con la información disponible se pretendía demostrar que las herramientas a la SAGARPA podían cumplir con los requerimientos y responder preguntas específicas planteadas, las cuales eran las siguientes:

1. ¿Cuánto se ha invertido en maíz y en qué conceptos de apoyo?
2. ¿Cuál es la tipología de los productores de maíz?
3. Superficie promedio por productor
4. Modalidad (riego, temporal, humedad)

5. Tipo de maíz que cultiva (blanco, amarillo, forrajero)
6. Nivel de mecanización de los productores (tractores, cosechadoras, etc.)
7. Informe de tecnología o sistema de riego
8. ¿Productores y superficie en áreas con potencial productivo alto, medio, bajo y sin potencial?
9. ¿Cuáles son las tecnologías para la producción de maíz disponibles en la zona?

Se logró implementar una versión de ligera del SIP en donde se cumplían los requerimientos y se respondieron las preguntas antes mencionadas. Finalmente realicé una presentación de los resultados finales obtenidos de la prueba de concepto, ante el consejo directivo del proyecto, por parte de la SAGARPA se presentó ante el Ing. Noé Serrano Rivera, quien en ese momento ocupaba el puesto de Director General Adjunto de Desarrollo Agrícola y por parte del CIMMYT fue ante el Dr. Bram Govaerts, quién actualmente es el líder estratégico de intensificación sustentable en América Latina, representante regional en América Latina y representante en México del CIMMYT.

En la presentación final mostré como el SIP, podía realizar búsquedas de texto libre sobre la información contenida en el sistema con base en un término especificado por el usuario.

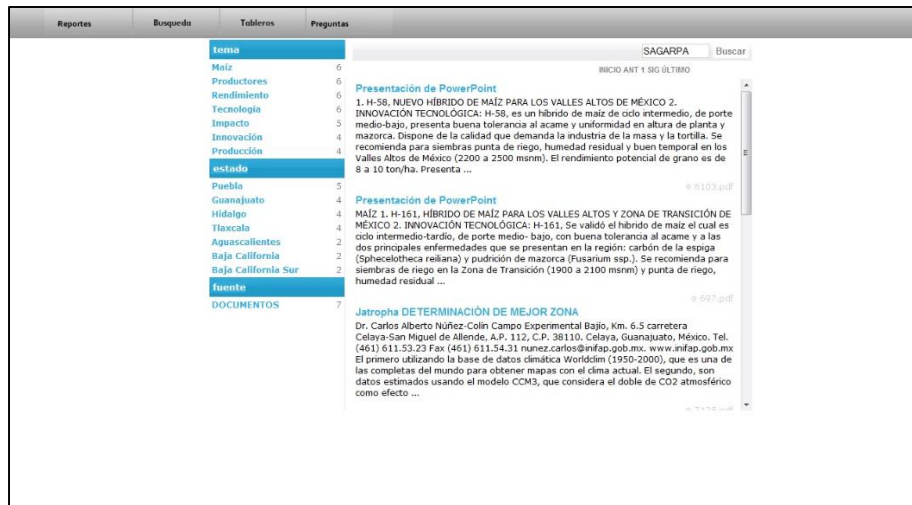


Ilustración 10 Prueba de concepto del SIP.- Búsqueda de texto libre
Fuente:SIP (2011)

Análisis rápidos o reportes para proporcionar datos generales de las fuentes de información tales como productores beneficiados con un apoyo de la SAGARPA en el estado de Jalisco, el monto federal que se les proporcionó, la cantidad de hectáreas apoyadas, para el caso del Diésel agropecuario la cantidad de litros con que se les incentivó, y el número de municipios, localidades y ejidos en los que estaba focalizados los apoyos, etc.

| Reportes | Búsqueda | Tableros | Preguntas |
|----------|----------------------|--------------------------|------------------|
| | estado | Propiedad | Total Promedio |
| | municipio | Productores | 658902 |
| | variedad | Monto (\$) | 2177163776 12683 |
| | ejido | Superficie (Ha) | 1900469 8 |
| | productor | Litros (L) | 62025028 637 |
| | cader | Municipios | 1917 |
| | dir | Ejidos | 1270 |
| | fuenta | Equipos usados | 55269 |
| | regimen_hidrico | Localidades | 20239 |
| | rendimiento | Regimen hidrico temporal | 70068 |
| | lolo | Regimen hidrico riego | 2867 |
| | curp | | |
| | organizacion | | |
| | cultivo | | |
| | programa | | |
| | ciclo | | |
| | grado_marginacion | | |
| | potencial_maiz | | |
| | potencial_maiz_riego | | |
| | ric | | |
| | tipo_equipo | | |
| | tipo_actividad | | |
| | uso_equipo | | |
| | superficie (Ha) | | |
| | monto (\$) | | |

Ilustración 11 Prueba de concepto del SIP.- Análisis rápidos o reportes
Fuente:SIP (2011)

En la prueba de concepto del SIP, se consideró mostrar tableros de control que pudieran hacer análisis comparativos, es este caso se hizo un comparativo del grado de marginación de los municipios Ojuelos de Jalisco y Ameca, en la imagen de abajo se muestra el grado de marginación de Jalisco, todo esto conforme a la información contenida en las fuentes de información proporcionadas.

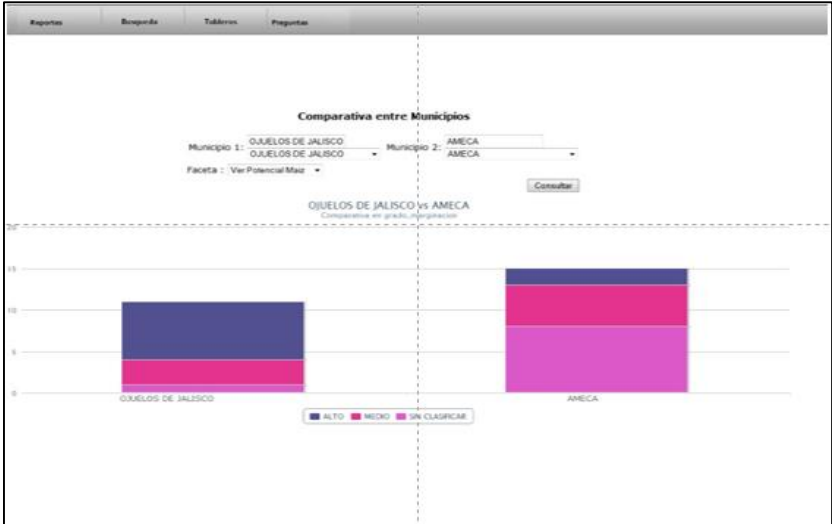


Ilustración 12 Prueba de concepto del SIP.- Tablero de control
Fuente:SIP (2011)

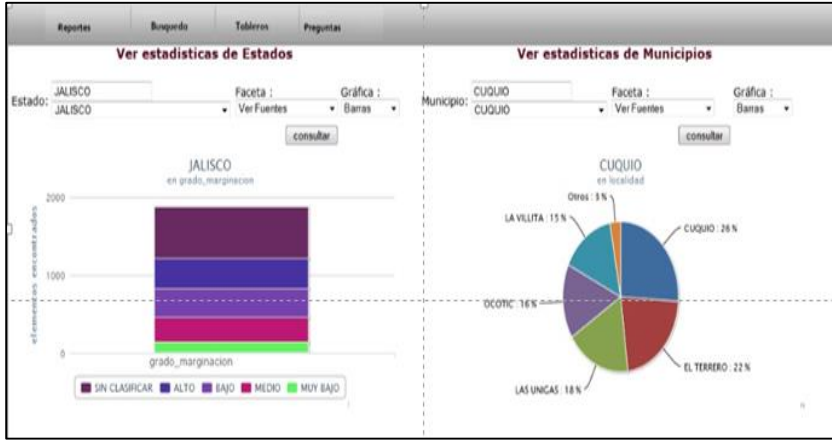


Ilustración 13 Prueba de concepto del SIP.- Tablero de control 2
Fuente:SIP (2011)

También presenté los resultados obtenidos a los cuestionamientos de la información que realizó por SAGARPA:

1.- ¿Cuánto se ha invertido en maíz y en qué conceptos de apoyo?

El SIP arrojó que se habían invertido \$ 3,834,312 pesos en maíz en el estado de Jalisco.

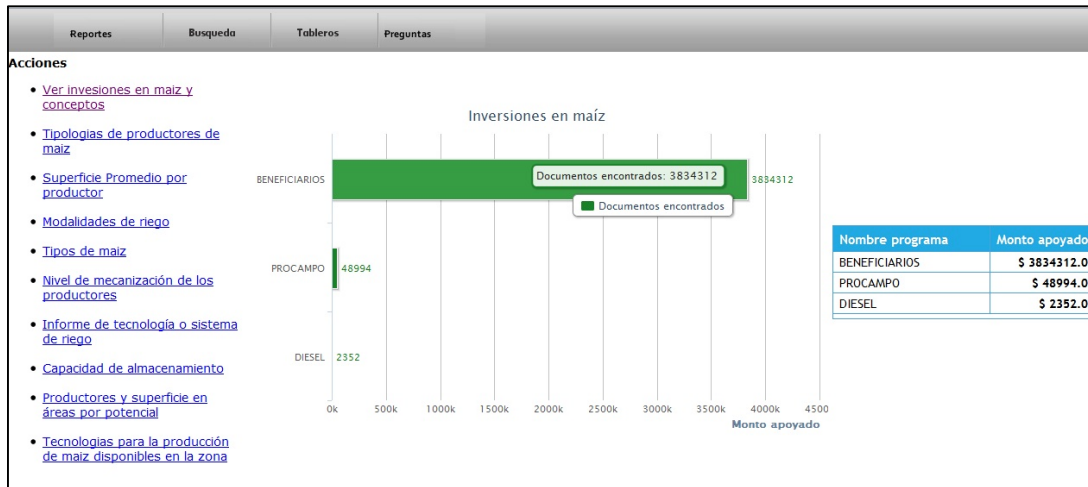


Ilustración 14 Respuesta a la pregunta 1
Fuente: SIP (2011)

2.- ¿Cuál es la tipología de los productores de maíz?

Con el SIP, se obtuvo que la mayor parte de beneficiarios tenían una superficie menor a 5 hectáreas apoyadas por la SAGARPA.

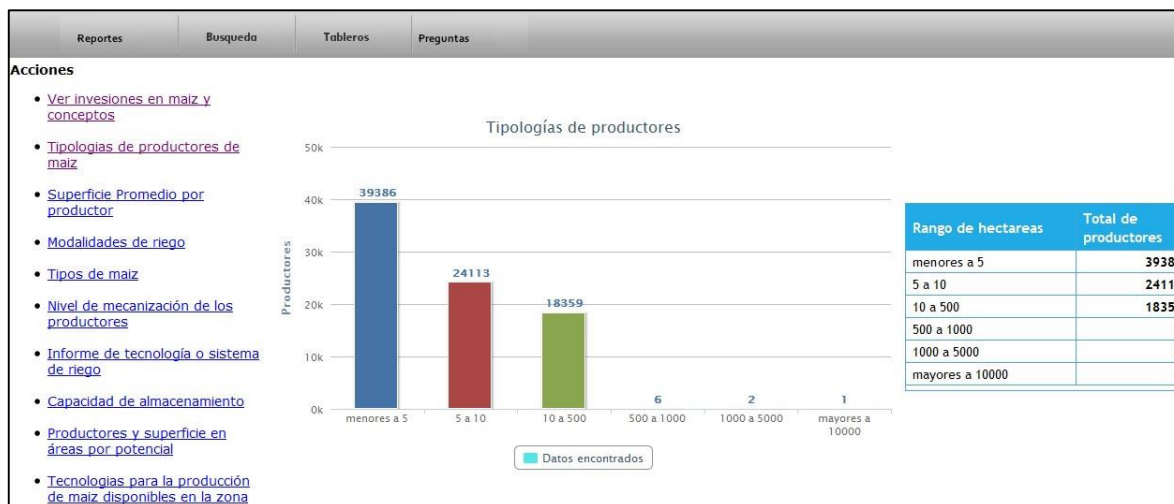


Ilustración 15 Respuesta a la pregunta 2
Fuente: SIP (2011)

3.- Superficie promedio por productor

El SIP mostró que la superficie en promedio por productor era de 7.9749 hectáreas.

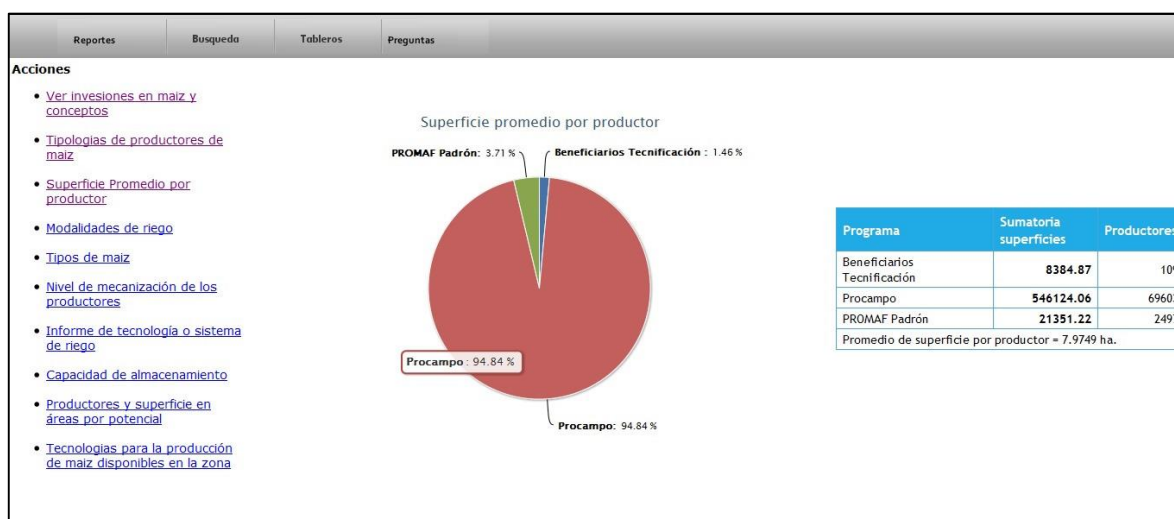


Ilustración 16 Respuesta a la pregunta 3
Fuente: SIP (2011)

4.- Modalidad (riego, temporal, humedad).

Los resultados mostrados por el SIP, arrojaron que el 96.17% de los productores de Jalisco tienen la modalidad de temporal, mientras que el 3.83 son de riego.

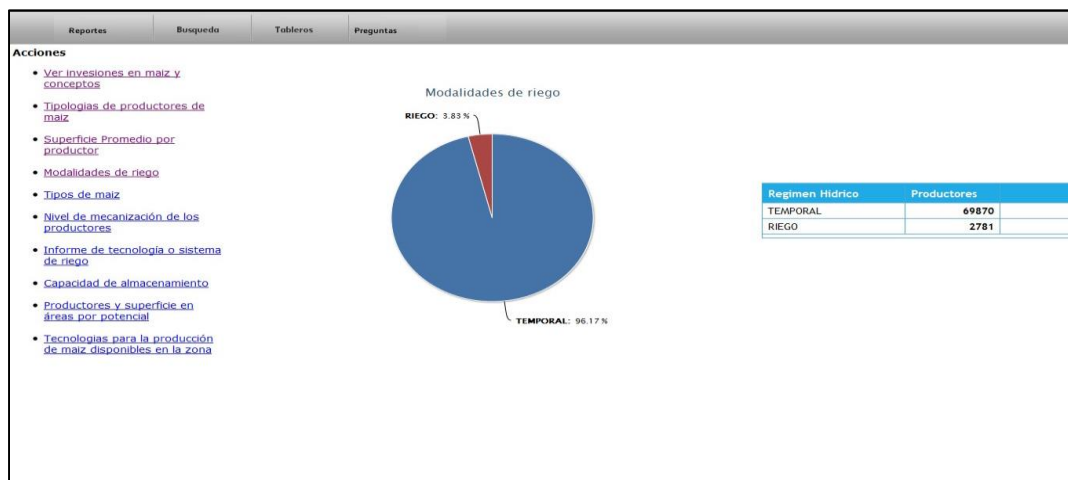


Ilustración 17 Respuesta a la pregunta 4
Fuente: SIP (2011)

5.- Tipo de maíz que cultiva (blanco, amarillo, forrajero).

Para responder esta pregunta, el análisis hecho por el SIP, dejó claro que en las fuentes de información existían los cultivos maíz con el 31.17% de la cantidad encontrada, maíz blanco con el 61.4% y maíz amarillo con el 7.43%; para el caso de maíz forrajero no se mostró nada, porque no había información en las bases de datos.

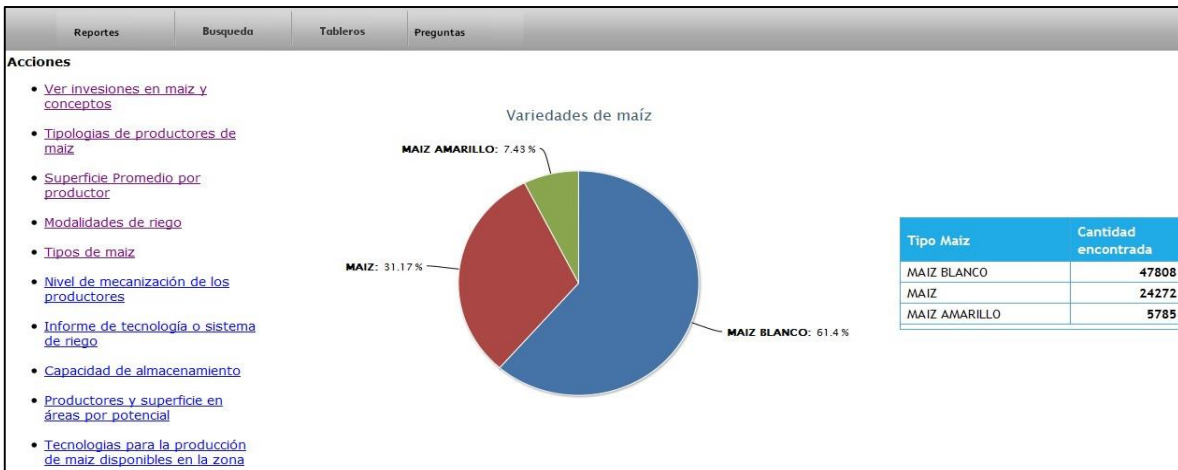


Ilustración 18 Respuesta a la pregunta 5
Fuente: SIP (2011)

6.- Nivel de mecanización de los productores (tractores, cosechadoras, etc.).

La respuesta de esta pregunta se encontró en la base de datos de Diésel Agropecuario, se descubrió que el mayor número de equipos mecanizados era el tractor con 54,203 equipos, seguido por el motor de C.I. para extracción de agua con 553 equipos, los demás equipos ya estaban en conteos muy abajo.

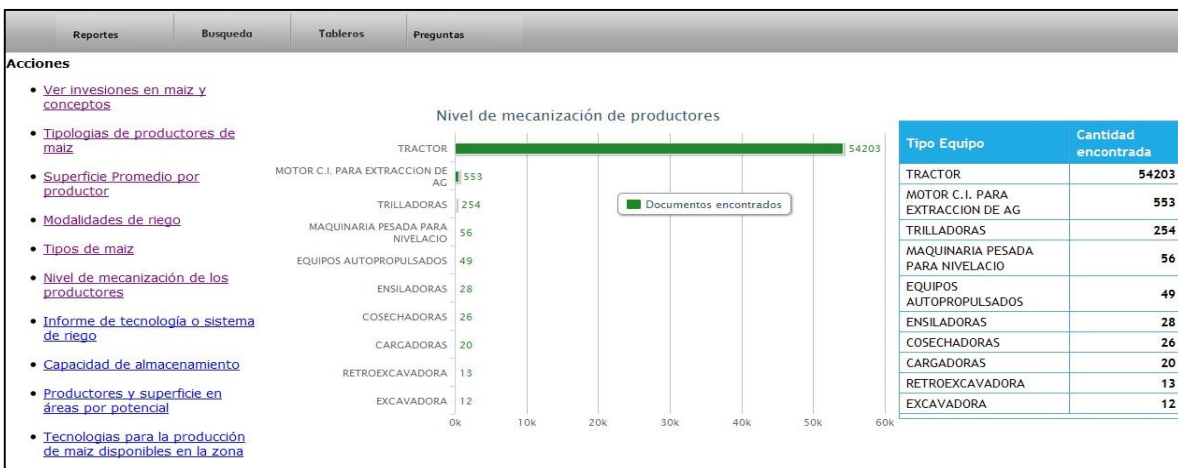


Ilustración 19 Respuesta a la pregunta 6
Fuente: SIP (2011)

7.- Informe de tecnología o sistema de riego.

Con el SIP se demostró que el mayor número de régimen hídrico en Jalisco era de temporal con el 96.17% y el riego sólo se utiliza en un 3.83%.

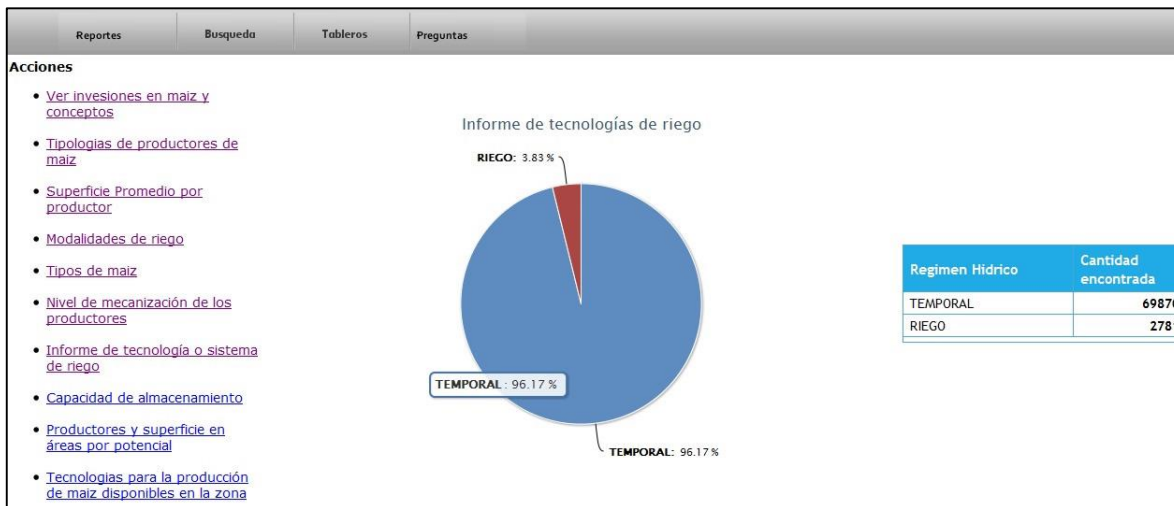


Ilustración 20 Respuesta a la pregunta 7
Fuente: SIP (2011)

8.- Productores y superficie en áreas con potencial productivo alto, medio, bajo y sin potencial.

La respuesta a esta pregunta fue que en su mayoría no se tenía definido del tipo de potencial, sin embargo, se descubrió que un 7.04% de los productores tenían un potencial alto para producir y un 6.99% tenía un potencial medio.

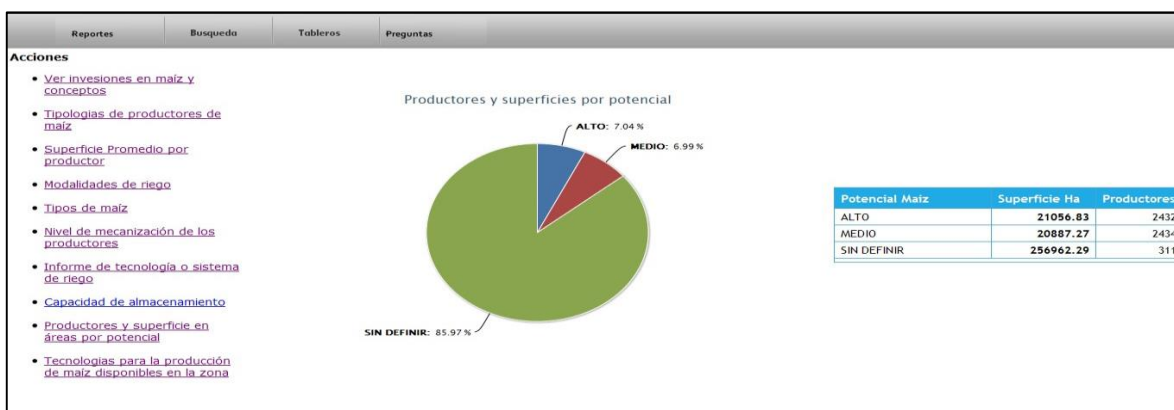


Ilustración 21 Respuesta a la pregunta 8
Fuente: SIP (2011)

9.- ¿Cuáles son las tecnologías para la producción de maíz disponibles en la zona?

Esta pregunta tenía en común la misma respuesta de la pregunta 6; se resolvió con el mismo gráfico.

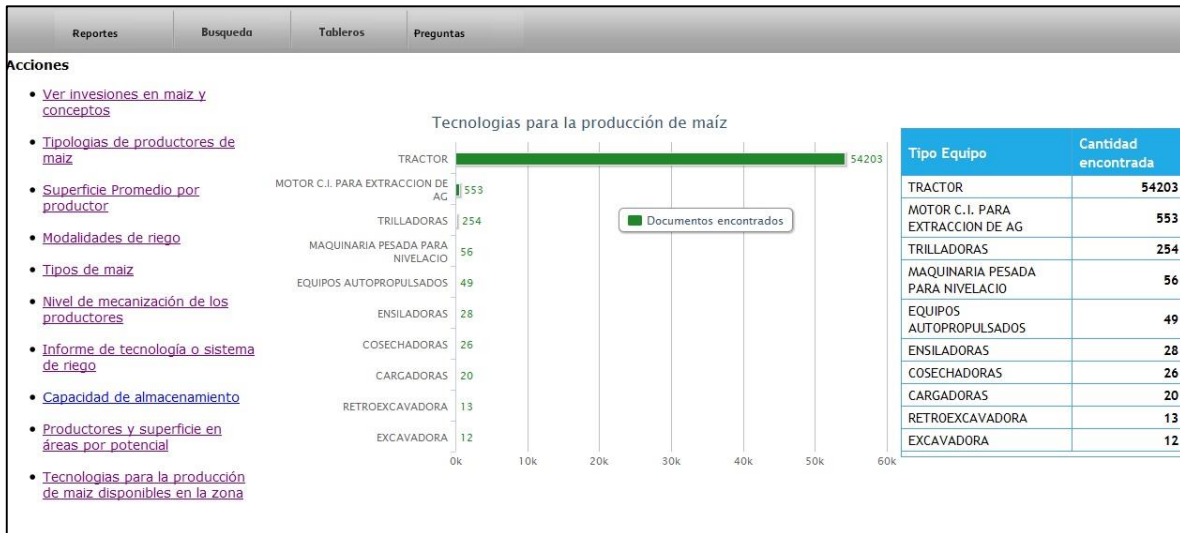


Ilustración 22 Respuesta a la pregunta 9
Fuente: SIP (2011)

Para cumplir el requerimiento con el requerimiento de realizar investigaciones de posibles asociaciones entre distintas figuras, como productores, entre los distintos padrones con los que cuenta la SAGARPA, se utilizó Visual Clarity Server, software que tiene la capacidad de realizar redes de vínculos en las fuentes de información.

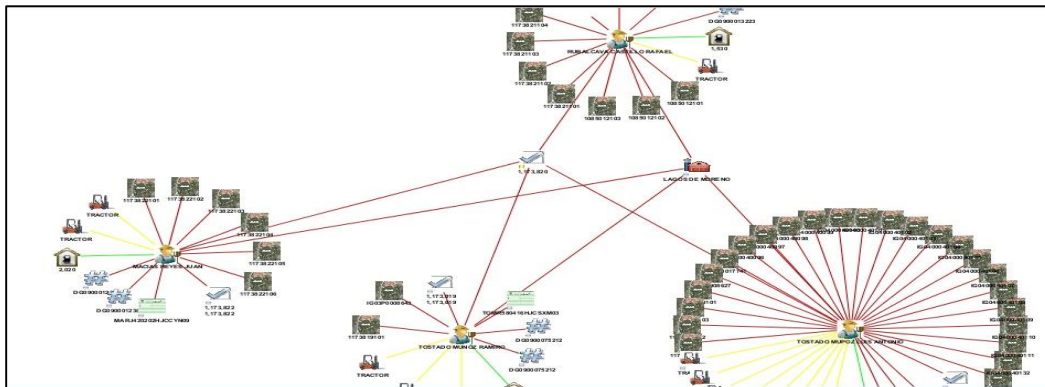


Ilustración 23 Asociaciones de los productores de las fuentes de información de SAGARPA
Fuente: SIP (2011)

Con esta demostración, los integrantes del consejo directivo del proyecto quedaron convencidos con el potencial demostrado por el SIP y por los ingenieros de DSA

soluciones, ya cumplieron con los requerimientos hechos por la SAGARPA demostramos tener la capacidad de realizar este proyecto.

3.3. Desarrollo del proyecto SIP

Al terminar la prueba de concepto del SIP satisfactoriamente, se dio el banderazo para iniciar la implementación del sistema completo en la SAGARPA, pero en esta ocasión se definió un objetivo más específico el cual mencionaba que el SIP era una herramienta que contribuiría para aumentar la eficiencia y la productividad de los agricultores de menor desarrollo y contribuir a la seguridad alimentaria de forma sustentable. Para focalizar mejor la atención del universo a atender y hacer más eficiente el uso de los recursos.

En DSA soluciones se definió llevar a cabo las siguientes acciones:

- Preparación de Proyecto
- Fase Análisis
- Instalación de Equipo de cómputo /servidores
- Desarrollo de vistas de usuario
- Modelado de fuentes de información del módulo analítico
- Finalización del proyecto
- Capacitación y transferencia de conocimientos

Debido a mi experiencia previa con otros proyectos se me encomendó la tarea de diseñar la arquitectura y realizar la implementación de los servidores donde se iba a alojar el SIP y participar activamente en el modelado de fuentes de información del módulo analítico.

A nivel de hardware para el SIP, consideré tres servidores con sistema operativos Windows Server 2008 SP2 para alojar cada software que conformaba el SIP, un servidor dedicado para la instalación del software AIE de Attivio, un servidor más para la instalación de Visual Clarity Server, y un tercer servidor para instalar un software manejador de bases de datos relacionales, en este caso se eligió Microsoft SQL Server, por la facilidad de conexión y la experiencia previa en otros proyectos de los ingenieros implementadores con AIE y Visual Clarity Server. También incluí un sistema NAS para almacenar fuentes de información y el índice de los datos que iban estar incluidos en el sistema.

El alcance de la implementación del hardware tenía las siguientes actividades:

- Entrega de hardware y software en el centro de cómputo de SAGARPA
- Instalación de 3 servidores y espacio en almacenamiento de 3TB.
- Energización del hardware.
- Instalación de sistema operativo Windows Server 2008 en los servidores blade.
- Asignación de espacio de almacenamiento a los servidores blade.
- Instalación de Attivio (para el módulo de reportes y módulo analítico)
- Instalación de SQL Server.
- Ingreso de equipos a la red y dominio institucionales de SAGARPA.

Actividades que consideré fuera del alcance:

- Instalación de Antivirus.
- Configuraciones de red institucional.
- No se hace actualización de sistema operativo.
- No se hace actualización de sistema operativo.
- No se hace “tunning” de base de datos.

Las actividades que se consideré fuera de alcance eran debido a que no eran necesarias, la configuración presentada es la sugerida por los fabricantes de los software contemplados para la correcta operación del sistema.

A continuación, se describe el hardware y software que entregué en las instalaciones del centro de cómputo de SAGARPA:

| Cantidad | Equipo |
|----------|--|
| 1 | Compute Blade 2000 |
| 3 | Hitachi Compute Blade 2000 Standard X55A2 Server Blade |
| 1 | Adaptable Modular Storage 2100 (AMS2100) |

Tabla 3 Descripción Hardware
Fuente: Elaboración Propia (2017)

El software que entregué es:

| Licencia | Cant. | Organización | ID |
|---|-------|---------------------|--------------------|
| Windows Server 2008 SP2 | 3 | CIMMYT / Sagarpa | 60587328 |
| Windows SQL Server 2008 | 1 | CIMMYT / Sagarpa | 60587328 |
| SQL User CAL | 10 | CIMMYT / Sagarpa | 60587328 |
| Attivio Active Intelligence Engine 3.1 (AIE) | 1 | CIMMYT / Sagarpa | CIMMYT- SAGARPA |

Tabla 4 Descripción software
Fuente: Elaboración Propia (2017)

3.3.1. Diseño de arquitectura

La arquitectura que propuse para alojar el SIP está compuesta por 3TB de almacenamiento en un sistema AMS2100 y 3 servidores blade de Hitachi. Dicho

equipo debía estar en el dominio de la SAGARPA, para poder operar de manera adecuada.

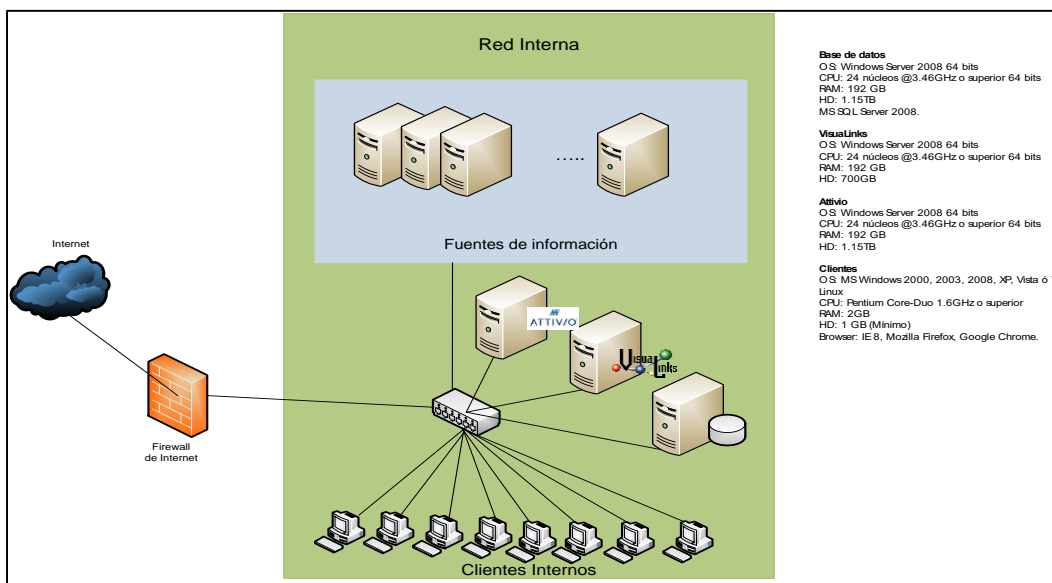


Ilustración 24 Diagrama de arquitectura del SIP
 Fuente: Elaboración Propia (2017)

Después de la entrega de los equipos procedí a instalarlos y conectarlos como se muestra en el siguiente diagrama y posteriormente energizarlos y encenderlos.

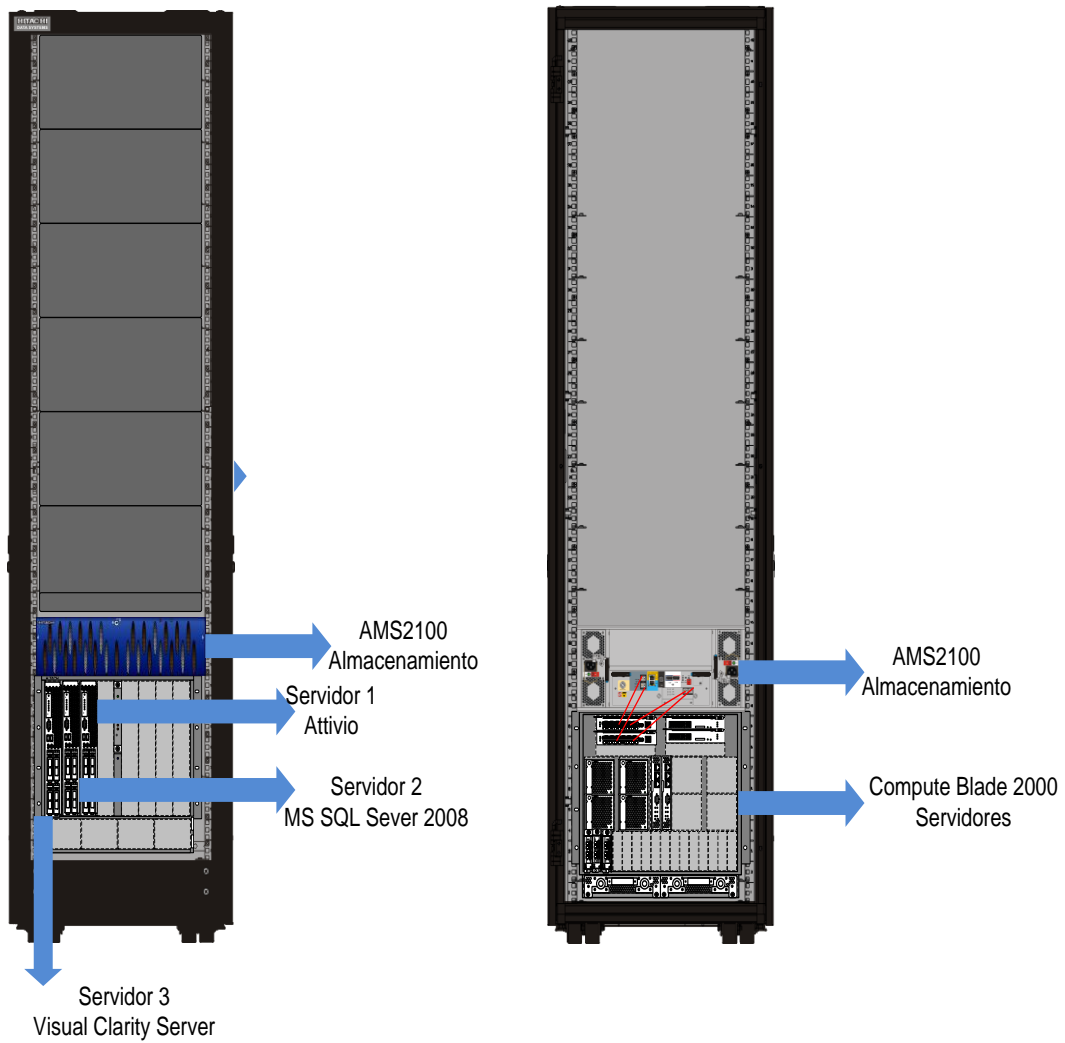


Ilustración 25 Vista frontal y trasera de los servidores (Hitachi CB2000) y almacenamiento (Hitachi AMS2100)
Fuente: Elaboración Propia (2011)

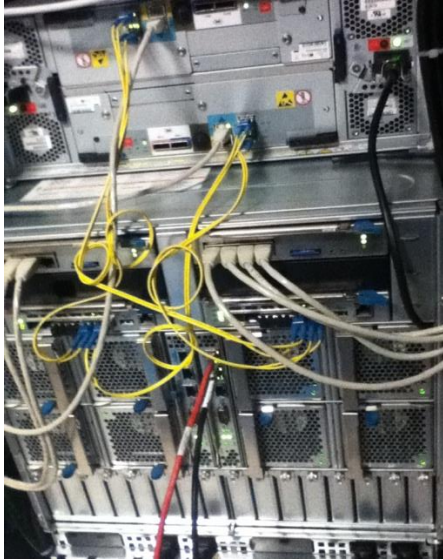


Ilustración 26 Vista frontal y trasera de los servidores (Hitachi CB2000) y almacenamiento (Hitachi AMS2100)
Fuente: Elaboración Propia (2011)

3.3.2. Instalación de sistema operativo y aplicaciones

La tarea que siguió a la instalación, energización y encendido de los equipos, fue instalar el sistema operativo recomendado por los fabricantes para alojar los componentes del SIP, Windows Server 2008; a continuación, se muestran las pantallas de la instalación:



Ilustración 27 Instalación de Sistema Operativo
Fuente: SIP (2011)

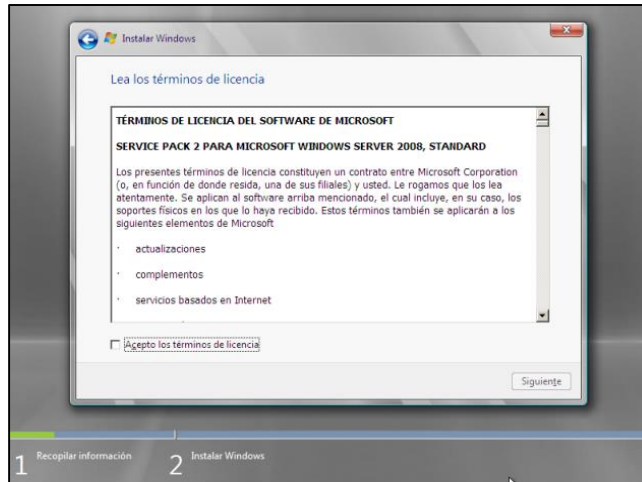


Ilustración 28 Términos de licencia de Windows Server 2008
Fuente: SIP (2011)

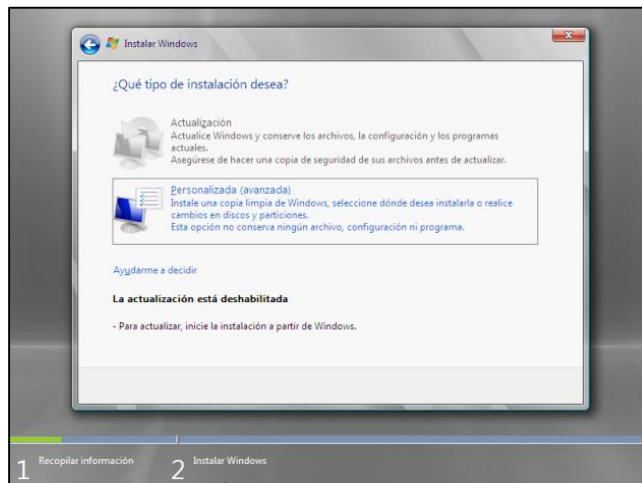


Ilustración 29 Tipo de instalación de Windows Server 2008
Fuente: SIP (2011)

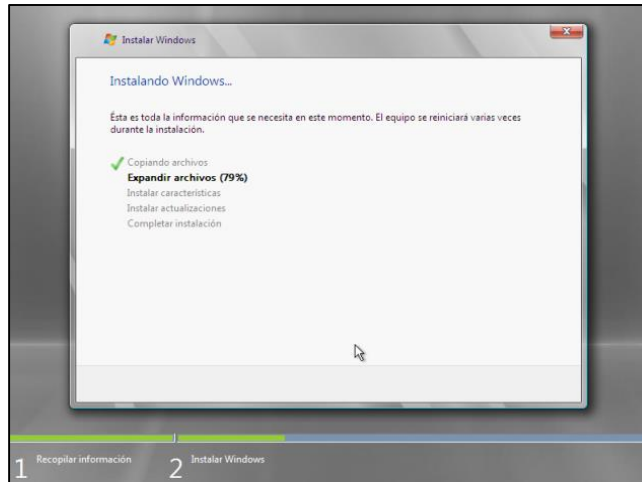


Ilustración 30 Proceso de instalación de Windows Server 2008
Fuente: SIP (2011)

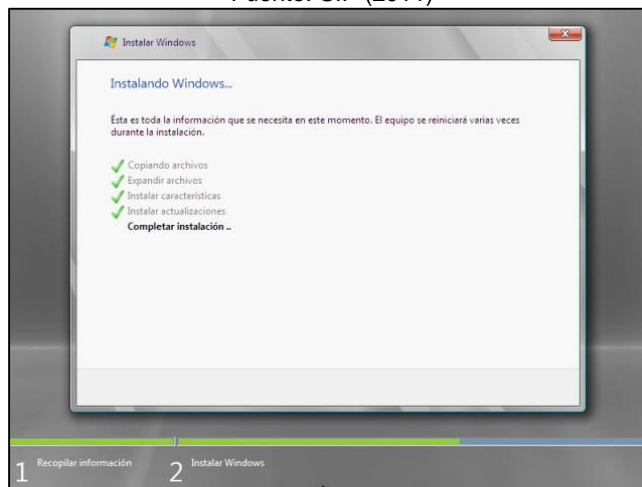


Ilustración 31 Instalación de Windows Server 2008 terminada
Fuente: SIP (2011)

A continuación, realicé el ingreso de los tres servidores y el NAS (almacenamiento) a la red institucional de SAGARPA y el ingreso al dominio SAGARPA.NET de los 3 servidores, configurando los valores que el área de redes me proporcionó, quedando de la siguiente manera:

| Equipo | Hostname | Dirección IP | Gateway | Subnet Mask | DNS |
|------------|-----------|--------------------------|-----------|-------------|-------------------------------------|
| Servidor 1 | SCDSSIP01 | 10.1.21.91 10.1.21.94 | 10.1.21.1 | 24 bits | 10.1.35.5 10.1.35.6 10.1.35.7 |
| Servidor 2 | SCDSSIP02 | 10.1.21.92 10.1.21.99 | 10.1.21.1 | 24 bits | 10.1.35.5 10.1.35.6 10.1.35.7 |
| Servidor 3 | SCDSSIP03 | 10.1.21.93 10.1.21.96 | 10.1.21.1 | 24 bits | 10.1.35.5 10.1.35.6 10.1.35.7 |
| AMS2100 | N/A | 10.1.21.97 | N/A | 24 bits | N/A |

Tabla 5 Configuración de red de servidores
Fuente: Elaboración Propia (2011)

3.3.3. Servidor SCDSSIP01

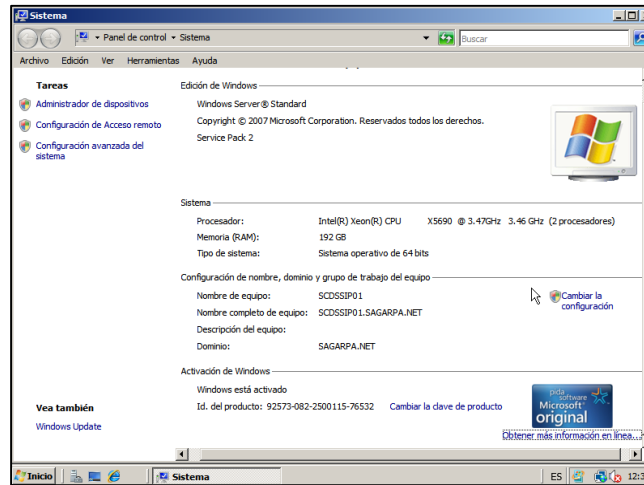


Ilustración 32 Descripción de servidor SCDSSIP01
Fuente: SIP (2011)

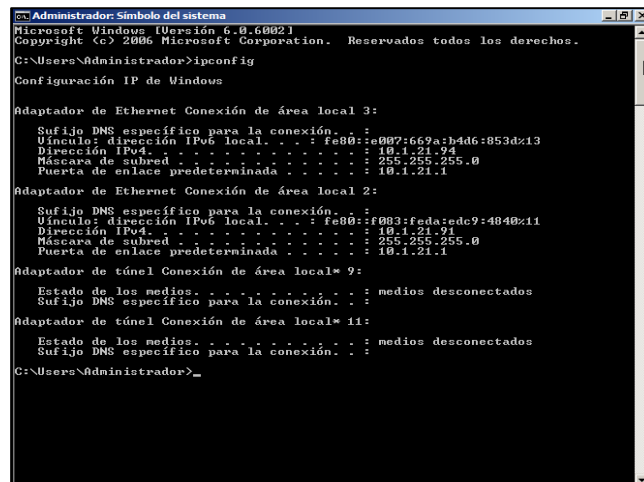


Ilustración 33 Información de red de SCDSSIP01
Fuente: SIP (2011)

El servidor SCDSSIP01 estaba destinado para alojar el software AIE de Attivio por consiguiente, adicional al disco duro interno de 300GB utilizado para el sistema operativo, se le asignó un espacio en almacenamiento de 1.14TB necesario para alojar el índice de información, el cual se iba a conformar por las bases de datos de

los programas de apoyo de la SAGARPA; quedando como se muestra en la imagen a continuación:

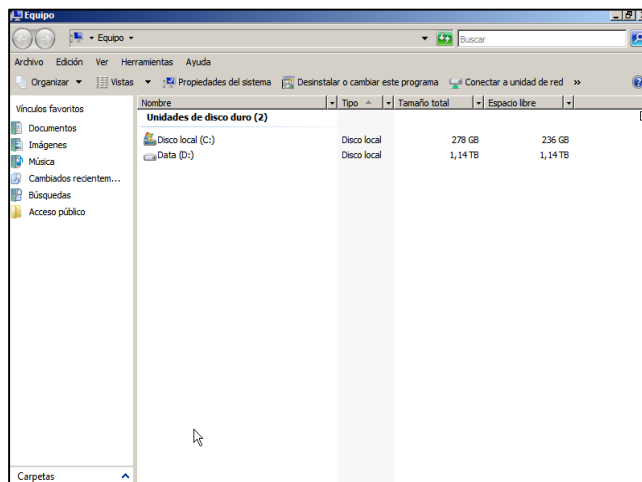


Ilustración 34 Información de espacio de almacenamiento de servidor SCDSSIP01
Fuente: SIP (2011)

3.3.4. Instalación de AIE de Attivio

Cuando estuvo lista la instalación del sistema operativo y la asignación de espacio del NAS, instalé el software AIE de Attivio se hizo en la unidad C:\ del servidor SCDSSIP01, dejándolo listo para comenzar a indexar las fuentes de información de SAGARPA, a continuación, se muestran pantallas de la instalación:



Ilustración 35 Pantalla inicial del módulo de reportes de Attivio
Fuente: SIP (2011)

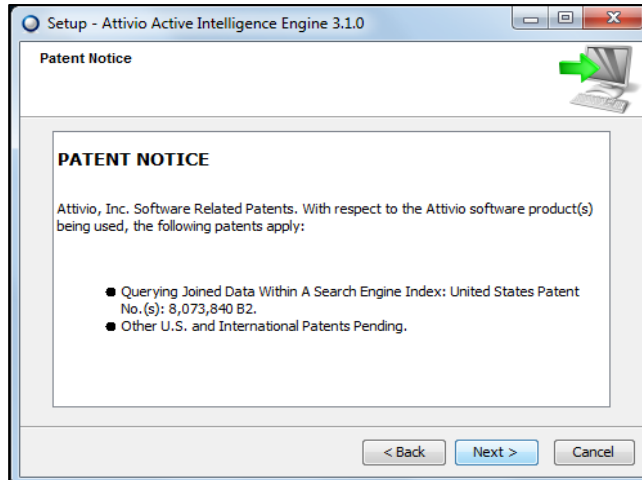


Ilustración 36 Pantalla de "Patent Notice" de Attivio
Fuente: SIP (2011)

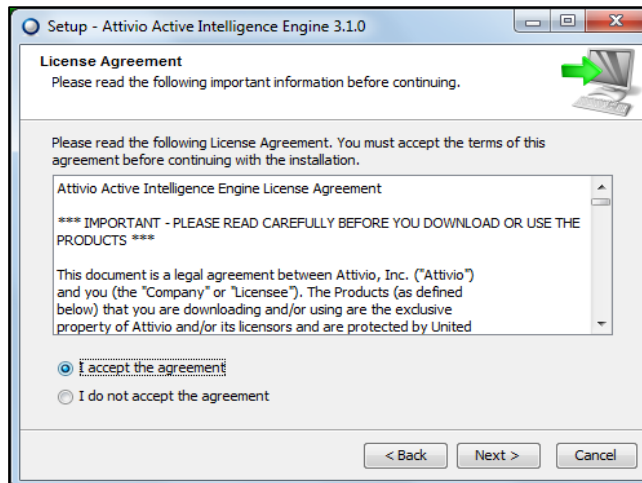


Ilustración 37 Acuerdo de licencia del módulo de reportes de Attivio
Fuente: SIP (2011)

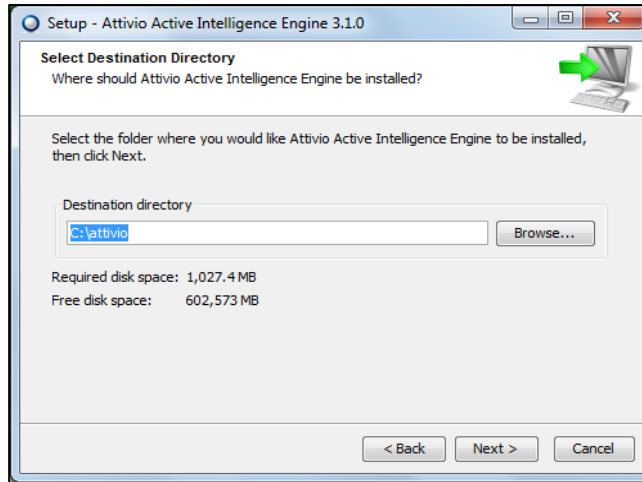


Ilustración 38 Pantalla de selección de directorio de instalación
Fuente: SIP (2011)

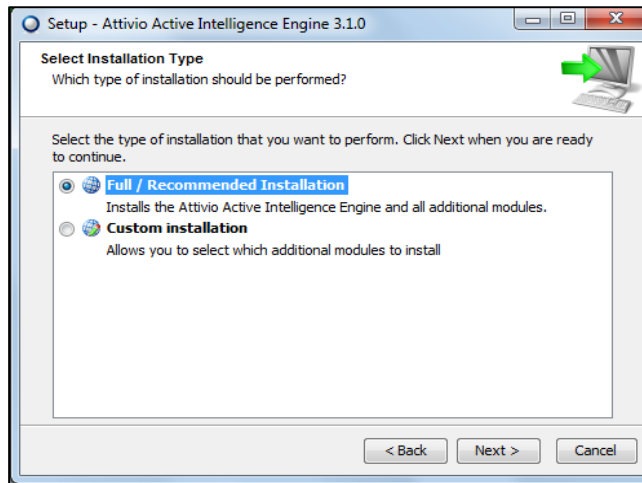


Ilustración 39 Selección del tipo de instalación
Fuente: SIP (2011)

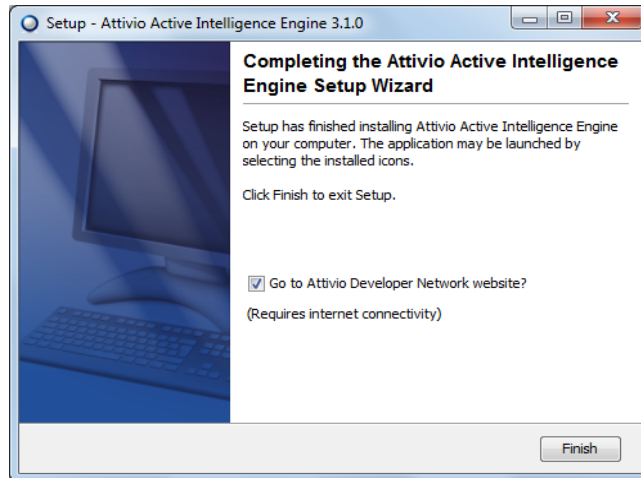


Ilustración 40 Instalación completa del módulo de reportes de Attivio
Fuente: SIP (2011)

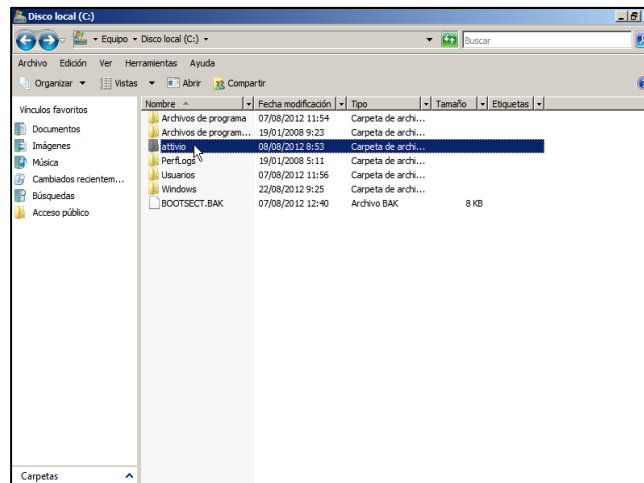


Ilustración 41 Directorio de instalación de módulo de reportes en servidor SCDSSIP01
Fuente: SIP (2011)

3.3.5. Servidor SCDSSIP02

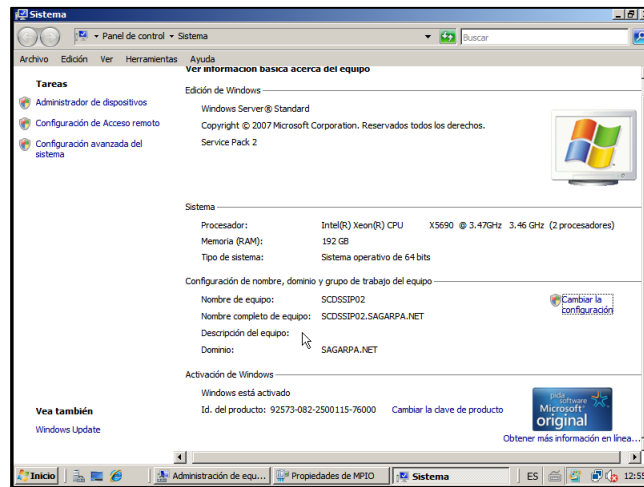


Ilustración 42 Descripción de servidor SCDSSIP02
Fuente: SIP (2011)

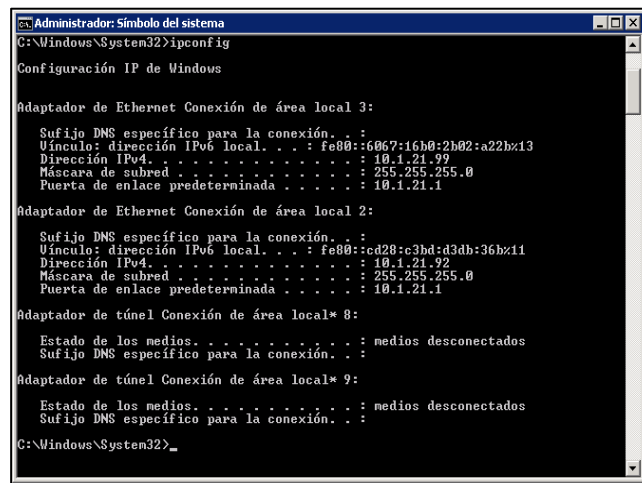
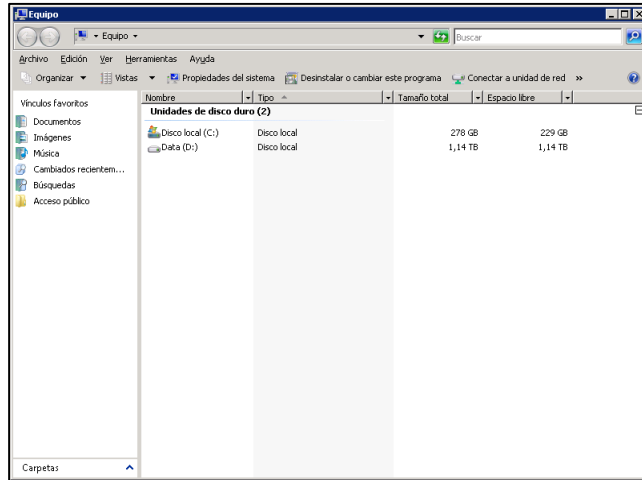


Ilustración 43 Información de red de SCDSSIP02
Fuente: SIP (2011)

El servidor SCDSSIP02 estaba destinado para alojar SQL Server 2008, la función de este software fue fungir como fuente de información de Visual Clarity Server, es decir primeramente la información tenía que ser indexada a AIE de Attivio y posteriormente se migraba a una base de datos relacional para que los usuarios del

SIP pudieran hacer uso de Visual Clarity Server, por consiguiente se le asignó un espacio en almacenamiento igual al del servidor anterior (SCDSSIP01) de 1.14TB adicional del disco duro interno de 300GB utilizado para iniciar el sistema operativo.



The screenshot shows a Windows Explorer window titled 'Equipo' displaying the 'Unidades de disco duro (2)' section. It lists two local disks: 'Disco local (C:)' and 'Data (D:)'. The 'Data (D:)' drive is highlighted, showing a total size of 1,14 TB and 1,14 TB of free space.

| Nombre | Tipo | Tamaño total | Espacio libre |
|------------------|-------------|--------------|---------------|
| Disco local (C:) | Disco local | 278 GB | 229 GB |
| Data (D:) | Disco local | 1,14 TB | 1,14 TB |

Ilustración 44 Información de espacio de almacenamiento de servidor SCDSSIP02
Fuente: SIP (2011)

3.3.6. Instalación de SQL Server 2008

La instalación de SQL Server 2008 se hizo en la unidad C:\ del servidor SCDSSIP02. Las características a instalar para SQL Server 2008 que seleccioné fueron las siguientes:

- Servicios de motor de base de datos.
- Replicación de SQL Server.
- Búsqueda de texto completo.
- Analysis Services.
- Reporting Services.
- Business Intelligence Development Studio.
- Conectividad con las herramientas del cliente.
- Integration Services.
- Compatibilidad con versiones anteriores de las herramientas de cliente.
- SDK de las herramientas de cliente.
- Libros en pantalla de SQL Server.
- Herramienta de administración-básica.
- Herramientas de administración-completa.

- SDK de conectividad de cliente SQL.
- Microsoft Sync Framework.

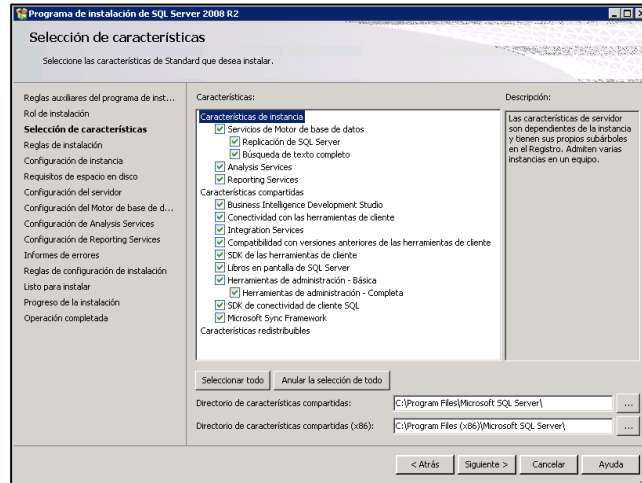


Ilustración 45 Selección de características de SQL Server 2008 R2
Fuente: SIP (2011)

3.3.7. Configuración de instancia de SQL Server.

La instalación de la instancia de SQL Server se realizó con la opción predeterminada el id. De la instancia es MSSQLSERVER, el directorio de instalación es C:\Program Files\Microsoft SQL Server\.

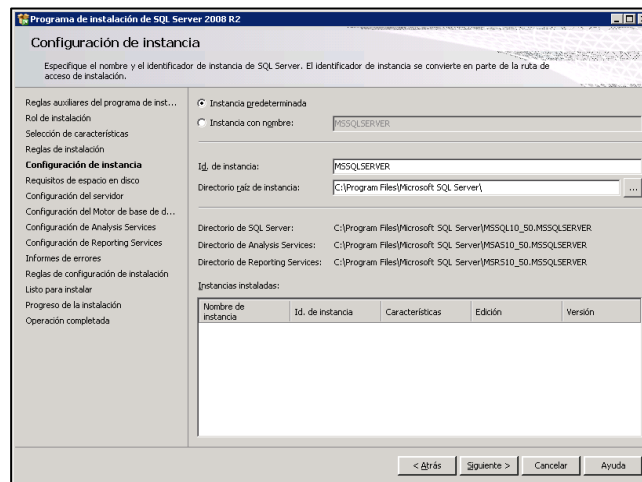


Ilustración 46 Configuración de la instancia de MS SQL Server 2008
Fuente: SIP (2011)

3.3.8. Modo de autenticación de SQL Server 2008 R2

El modo de autenticación que seleccioné para el inicio de sesión de MS SQL Server 2008 R2 es mixto, proporciona autenticación de Windows y de SQL Server.

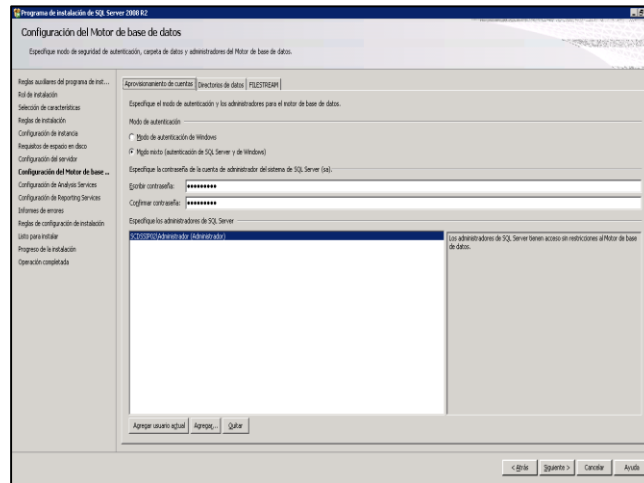


Ilustración 47 Pantalla de aprovisionamiento de cuentas.
Fuente: SIP (2011)

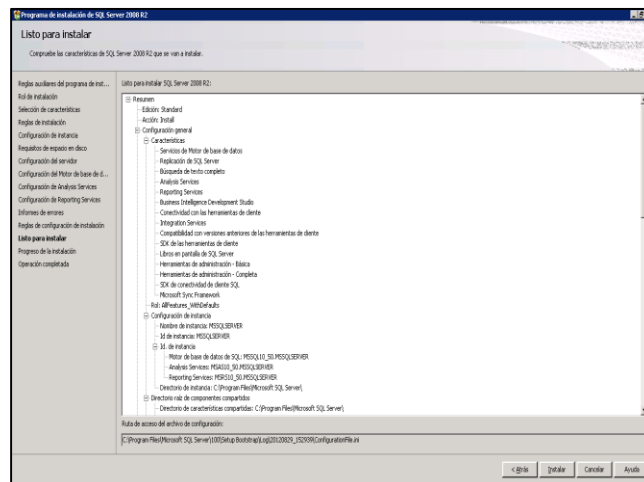


Ilustración 48 Pantalla de resumen de instalación de SQL Server 2008 R2
Fuente: SIP (2011)

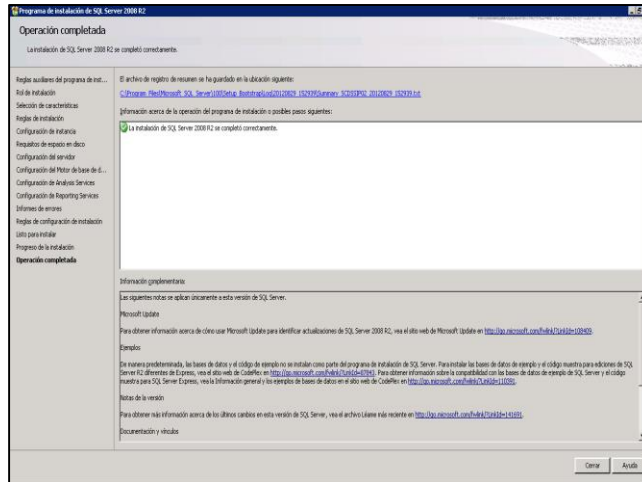


Ilustración 49 Instalación de SQL Server 2008 R2 completada.
Fuente: SIP (2011)

Con la instalación de SQL Server 2008 R2 está listo para ser utilizado para alojar la información que será analizada por Visual Clarity Server.

3.3.9. Servidor SCDSSIP03



Ilustración 50 Descripción de servidor SCDSSIP03
Fuente: SIP (2011)

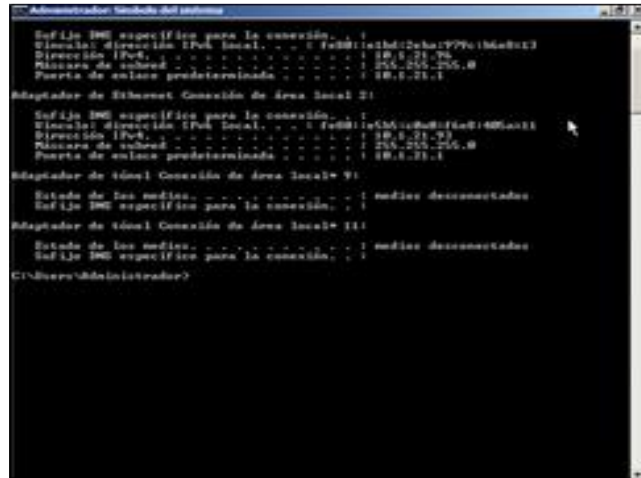


Ilustración 51 Información de red de SCDSSIP03
Fuente: SIP (2011)

El servidor SCDSSIP03 estaba destinado para alojar Visual Clarity Server, este software no necesitaba mucho espacio de almacenamiento porque para hacer los análisis correspondientes sólo tenía que consultar la información almacenada en el MS SQL Server del servidor anterior (SCDSSIP02), por ende, sólo se le asignó un espacio en almacenamiento de 699 GB adicional del disco duro interno adicional de los 300GB utilizados para iniciar el sistema operativo.

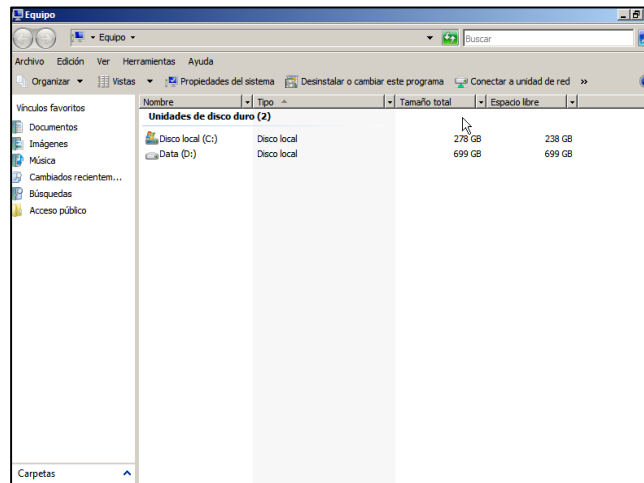


Ilustración 52 Información de espacio de almacenamiento de servidor SCDSSIP03
Fuente: SIP (2011)

3.3.10. Instalación del módulo Visual Clarity Server

La instalación del Visual Clarity Server se hizo en la unidad C:\ del servidor SCDSIP03, como a continuación se muestra:



Ilustración 53 Acuerdo de licencia de Visual Clarity Server
Fuente: SIP (2011)

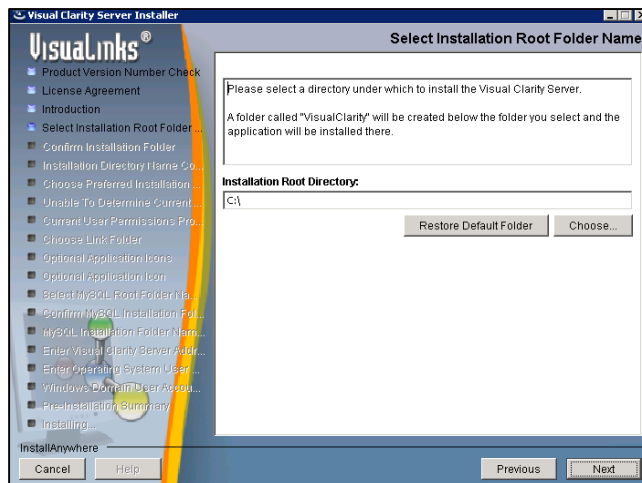


Ilustración 54 Selección de directorio de instalación de Visual Clarity Server
Fuente: SIP (2011)

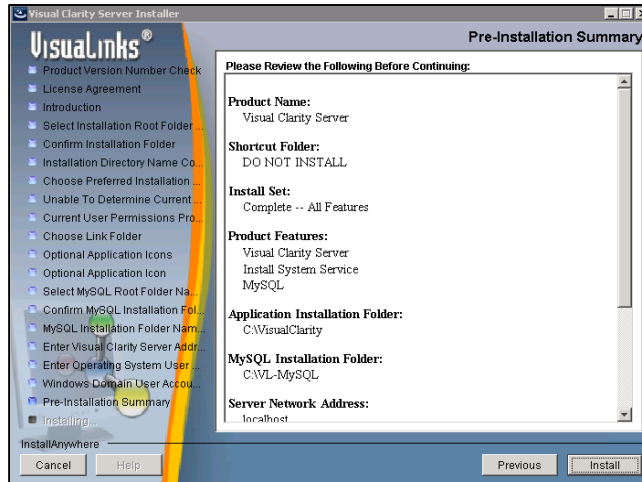


Ilustración 55 Resumen de instalación de Visual Clarity Server
Fuente: SIP (2011)

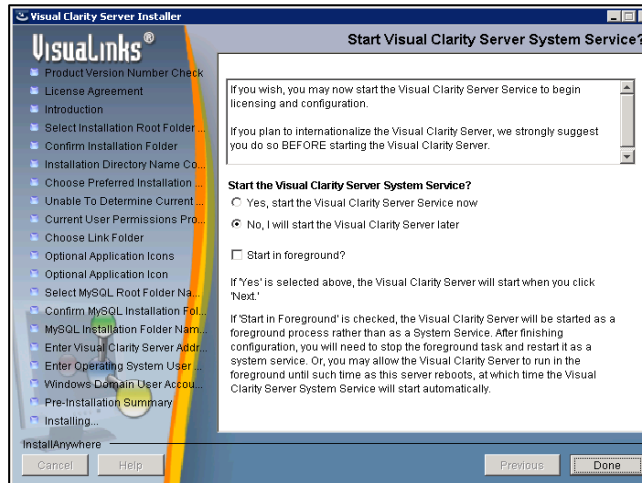


Ilustración 56 Instalación de Visual Clarity Server completada
Fuente: SIP (2011)

Dejé los equipos configurados para que fueran accesibles mediante el uso de escritorio remoto dentro de la red institucional de SAGARPA.

Con la ejecución de estas actividades concluí la parte del proyecto que estaba enfocada en la entrega, encendido, instalación e instalación de software para que los ingenieros pudieran comenzar a trabajar con la implementación del SIP.

3.4. Modelado de fuentes de información para Visual Clarity Server

En estas instancias, los ingenieros implementadores ya habían indexado a AIE de Attivio las fuentes de información que SAGARPA proporcionó y, habían hecho una transferencia de la misma a Microsoft SQL Server 2008 que estaba instalado en el servidor SCDSSIP02, entre las fuentes de información, que en su conjunto eran aproximadamente más de 40 millones de registros, estaban las bases de datos de beneficiarios siguientes:

- PROCAMPO 2003 – 2011
- Diésel Agropecuario 2004 – 2011
- PROMAF 2007 – 2011
- Reconversión Productiva 2008 – 2010
- Tecnificación del Riego 2008 – 2011

Como lo mencioné anteriormente, además de hacer la implementación del hardware, también me encargaron hacer el modelado de las fuentes de datos para Visual Clarity Server, para que los usuarios de SAGAPA pudieran hacer análisis para encontrar relaciones de los productores, asociaciones y demás elementos de los padrones o fuentes de información.

Primeramente, antes de comenzar a modelar, conecté Visual Clarity Server a MS SQL Server mediante el conector JDBC, esto tiene la finalidad de comunicar la herramienta con la base de datos para habilitar la lectura de las tablas, con esta característica habilitada pude comenzar a generar los modelos de las mismas.

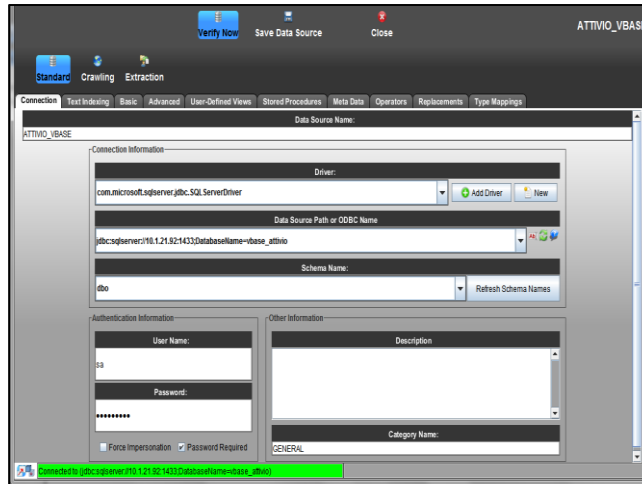


Ilustración 57 Conexión de Visual Clarity Server con fuente de información
Fuente: SIP (2011)

Inmediatamente después de conectar la fuente de información a la herramienta procedí a crear los modelos para cada fuente de información por cada año disponible, en total se requirió crear 26 modelos, no sin antes analizar el tipo de información disponible para los objetos de los modelos.

3.4.1. Modelo de PROCAMPO

(Secretaría de Gobernación, 1994) Dice que el PROCAMPO “tiene por objeto transferir recursos en apoyo de la economía de los productores rurales, que reúnan los requisitos y cumplan con las condiciones establecidas y en la normatividad que se expida.”

En la base de datos de beneficiarios se tenía disponible información del productor, ubicación, CURP, RFC, Folio de productor, predio, propietario de predio, ubicación de propietario, ubicación de cultivo y predio.

Con esta información hice el siguiente modulo, la información era consistente en todos los años, por lo tanto, el modelo fue igual para todos los años:

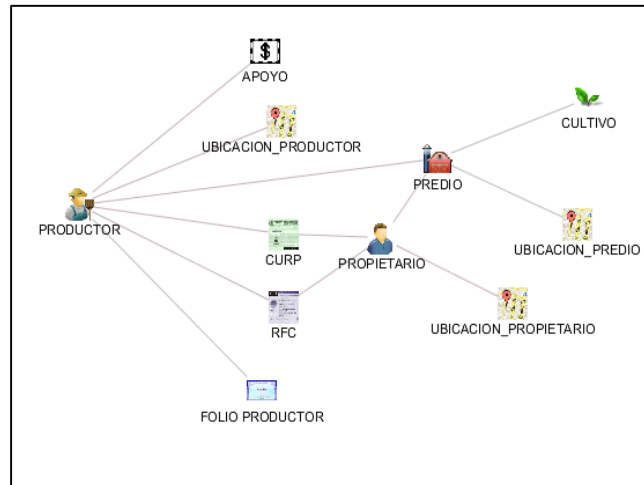


Ilustración 58 Modelo de PROCAMPO
Fuente: SIP (2011)

En este modelo cree los siguientes objetos:

- Productor
 - Nombre completo
 - Género
 - Tipo de persona
- Propietario
 - Nombre completo
 - Género
 - Tipo de persona
 -
- Folio de productor
- CURP
- RFC
- Apoyo
 - Año de apoyo
 - Ciclo agrícola

- Solicitud
- Superficie apoyada
- Monto pagado
- Ubicación productor
 - Entidad federativa
 - Municipio
- Ubicación propietario
 - Entidad federativa
 - Municipio
- Predio
 - Superficie total
 - Superficie apoyada
- Ubicación predio
 - Entidad federativa
 - Municipio
 - Localidad
 - DDR
 - CADER
 - Ejido
- Cultivo
 - Tipo de cultivo
 - Variedad

3.4.2. Modelo de Diésel Agropecuario

(Secretaría de Gobernación, 2013) Dice que “El objetivo del Diésel Agropecuario es ampliar el margen de operación de los productores agropecuarios mediante una cuota energética a precios de estímulo”

Para el modelo de Diésel Agropecuario se tenía disponible información del productor, folio de productor, ubicación, CURP, predio, apoyo y equipo, a partir de esta información generé el modelo siguiente para todos los años:

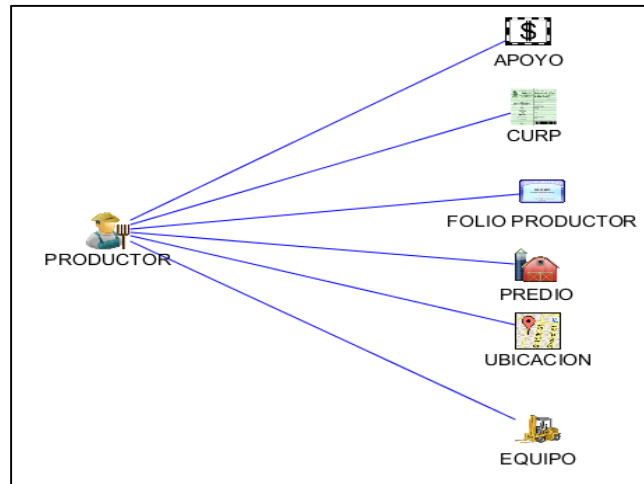


Ilustración 59 Modelo de Diésel Agropecuario
Fuente: SIP (2011)

En este modelo cree los siguientes objetos:

- Productor
 - Nombre completo
 - Id Productor
 - Tipo de persona
- Folio de Productor
- Apoyo
 - Año de apoyo
 - Monto pagado
 - Litros apoyados
- Ubicación
 - Entidad federativa del productor
 - DDR del productor
 - CADER del productor
 - Municipio del productor

- CURP
- RFC
- Predio
 - ID de Predio
 - Superficie Agrícola
 - Superficie Pecuaria
- Equipo
 - Marca
 - Caballos de fuerza
 - Número de serie
 - Tipo de equipo
 - Tipo de propiedad de equipo

3.4.3. Modelo de PROMAF

(Secretaría de Gobernación, 2013) Dice que PROMAF tiene como objetivo específico “Contribuir al logro de la seguridad alimentaria nacional y fortalecer la competitividad de los productores de maíz y frijol por medio del otorgamiento de apoyos en servicios de asistencia técnica, capacitación, innovación tecnológica, desarrollo organizativo y mecanización de las unidades productivas, así como la inducción hacia una agricultura sustentable y el uso del crédito para capitalizarse y mejorar su rentabilidad.”

Para el modelo de PROMAF se tenía disponible información del productor, organización, RFC, CURP, Folio, Ubicación, Apoyo, Cultivo, a partir de esta información generé el modelo siguiente para todos los años disponibles:

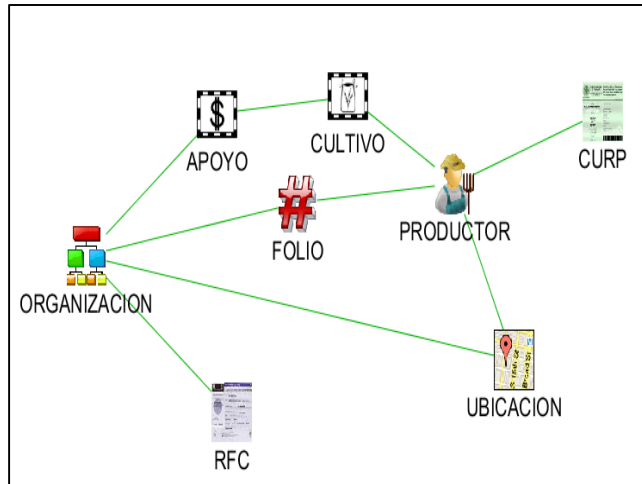


Ilustración 60 Modelo de PROMAF
Fuente: SIP (2011)

En el modelo consideré los objetos siguientes:

- Organización
 - Nombre de organización
 - Teléfono
 - Dirección
 - Representante Legal
 - Folio
- Folio
 - Folio de Organización
- RFC
- CURP
- Productor
 - Nombre completo
 - CURP
 - Folio de Productor
- Apoyo
 - Monto Pagado
 - Año
 - Ciclo Agrícola

- Superficie Apoyada
- Cultivo
 - Cultivo
 - Variedad
- Ubicación
 - Entidad federativa
 - Municipio

3.4.4. Modelo Reconversión Productiva

(Secretaría de Gobernación, 2013) dice que el componente de Reconversión Productiva tiene como objetivo específico “mejorar el ingreso de los productores mediante la conversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad, aprovechando el potencial productivo en el país, con la finalidad de ordenar la producción de granos básicos en las principales zonas de muy bajo y bajo potencial productivo, conforme a la clasificación del INIFAP del 2007 y actualizaciones parciales posteriores, y siniestralidad recurrente conforme a la clasificación que hace CONAGUA cada año; además de abastecer la demanda nacional y disminuir las importaciones.”

En esta base de beneficiarios se tenía disponible información del productor, RFC, CURP y ubicación del productor, a partir de esta información generé el modelo siguiente para todos los años disponibles:

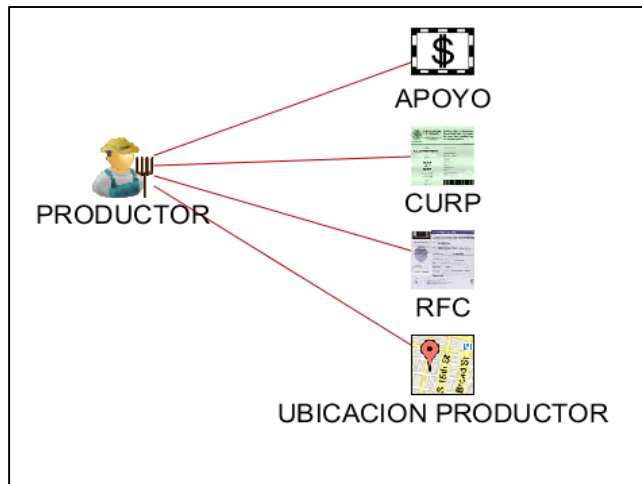


Ilustración 61 Modelo de Reconversión Productiva
Fuente: SIP (2011)

En este modelo consideré los objetos siguientes:

- Productor
 - Nombre completo
 - Tipo de persona
- CURP
- RFC
- Apoyo
 - Año
 - Ciclo Agrícola
 - Superficie Apoyada
 - Monto Pagado
- Ubicación del productor
 - Entidad Federativa de Productor
 - CADE de Productor
 - DDR de Productor
 - Localidad de Productor

3.4.5. Componente de Tecnificación del Riego

(Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2010) Dice que el Proyecto Estratégico de Tecnificación de Riego tiene como objetivo general “Fomentar la producción de alimentos, realizando un uso sustentable de la cuenca y acuíferos, mediante la tecnificación del riego que permita el uso más eficiente y productivo del agua”.

En esta base de datos tenía disponible información del productor, RFC, ubicación, proyecto y cultivo a partir de esta información generé el modelo siguiente para todos los años disponibles:

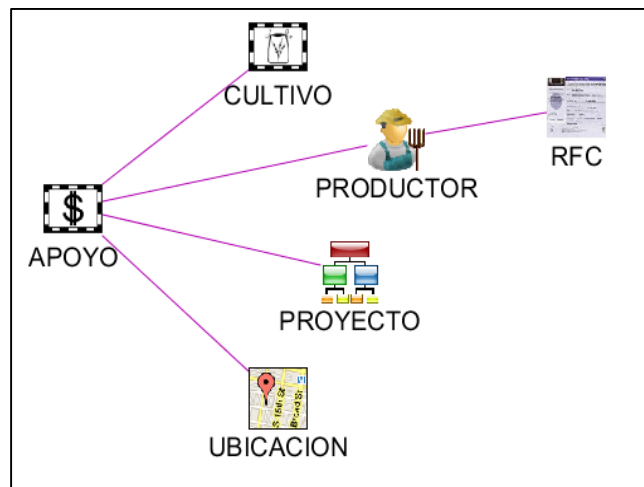


Ilustración 62 Modelo de Tecnificación del riego
Fuente: SIP (2011)

En este modelo consideré los objetos siguientes:

- Productor
 - Nombre completo
 - Tipo de persona
 - Id de beneficiario

- RFC
- Proyecto
 - Nombre de proyecto
 - Empleos generados directamente
 - Fuente de abastecimiento de agua
 - Unidad de riego
- Cultivo
 - Cultivo
 - Variedad
- Ubicación
 - Entidad Federativa
 - Municipio
 - Localidad
 - CADER
 - DDR
- Apoyo
 - Monto pagado
 - Año

Con la generación de estos modelos de la información de las bases de beneficiarios, se le dio la oportunidad a los usuarios del SIP en la SAGARPA de tener una plataforma que les ayudara a realizar investigaciones de manera rápida acerca de los apoyos que han recibido algunos productores; antes del SIP, muchas veces llegaban los productores a reclamar apoyos que ya se les habían otorgados y los funcionarios de SAGARPA no podía reaccionar de manera rápida porque la información estaba dispersa y no podían conocer con certeza y oportunidad los apoyos que lo beneficiarios habían recibido, ahora con el SIP, pueden en cuestión de minutos conocer los apoyos repartidos y contestar con rapidez y certeza a los productores.

3.5. Asignación como ingeniero en sitio en SAGARPA

A partir del año 2013, DSA Soluciones me asignó para estar en sitio en las oficinas de SAGARPA para atender requerimientos, dar cursos de capacitación, actualizar las bases de datos del SIP y ayudar y asesorar a los usuarios en diversos temas, para generar análisis, entre los que destacan los siguientes:

- Mejorar el diseño y operación de políticas y programas de fomento agrícola, gracias a la unificación de distintas fuentes de información contenida en diversos padrones de productores, programas de apoyo y estudios ingestados de manera periódica en el SIP.
- Analizar diferentes tipos de datos mediante búsquedas sencillas para acceder y explotar información de diferentes tipos de bases de datos: apoyos, padrones, inventarios, documentos electrónicos, entre otros.
- Diseño de políticas y programas para la asignación de recursos gubernamentales sujetos a reglamentación (reglas de operación) ajustados anualmente conforme a modificaciones socioeconómicas.

Es importante mencionar que el SIP fue diseñado con diferentes funcionalidades tales como; búsquedas, filtros, facetas, conteos, sumas, generación de reportes ejecutivos, visualización de gráficos, mapas, entre otros.

El SIP en la SAGARPA tiene una estructura operativa específica, la cual se detalla mediante el diagrama que se muestra a continuación.

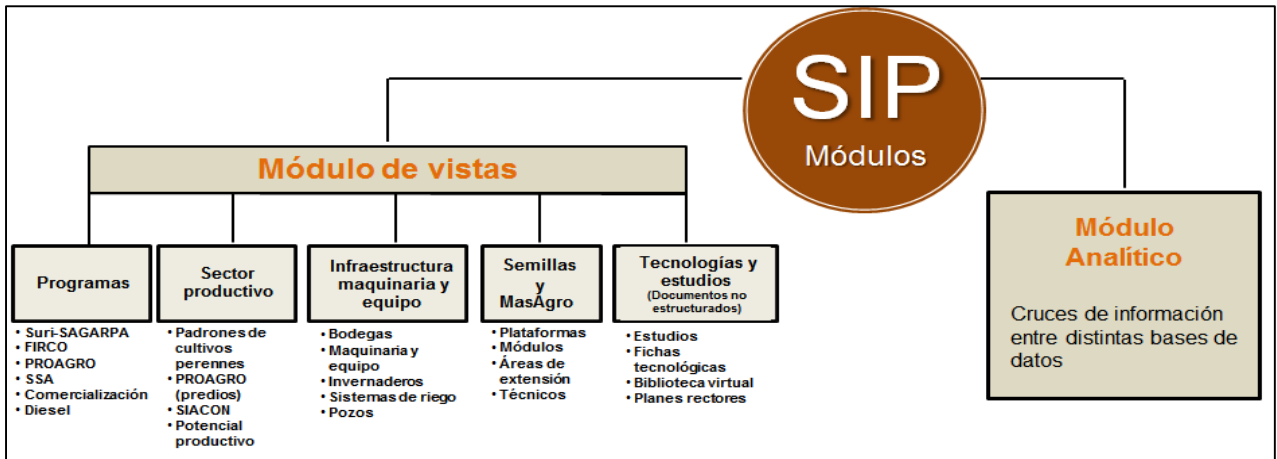


Ilustración 63 Estructura operativa del SIP
Fuente: SIP (2011)

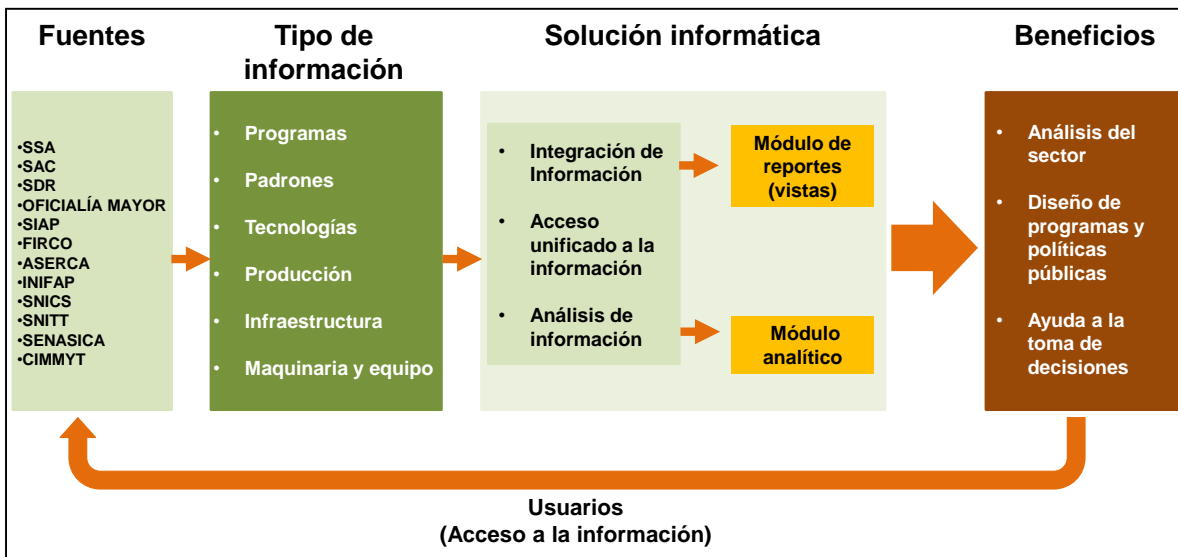


Ilustración 64 Componentes del SIP desde la visión de SAGARPA
Fuente: SIP (2011)

SSA: Subsecretaría de Agricultura.

SAC: Subsecretaría de Alimentación y Competitividad

SDR: Subsecretaría de Desarrollo Rural

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

FIRCO: Fideicomiso de Riesgo Compartido

ASERCA: Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios

INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

SNICS: Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

SNITT: Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

CIMMYT: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

Desde sus inicios el SIP se ha utilizado para realizar análisis que ayuden a focalizar lo incentivos federales de forma adecuada, principalmente del área en donde he estado asignado, la Subsecretaría de Agricultura, a través de la Dirección General de Operación y Explotación de Padrones (DGOEP) y sus componentes designados; PIMAF, Reconversión productiva, MASAGRO, Atención a desastres, Tecnificación del Riego, Agricultura Protegida, Agricultura por contrato y Coberturas, ProCAFE (Fomento Productivo Café), Autoconsumo 3 hectáreas y principalmente PROAGRO productivo. (Se anexa interacción de información)

Este último se considera el más importante ya que en él está contenido el mayor número de productores a nivel nacional registrados dedicados a la agricultura por lo que la SAGARPA lo considera como eje central para la creación de políticas públicas.

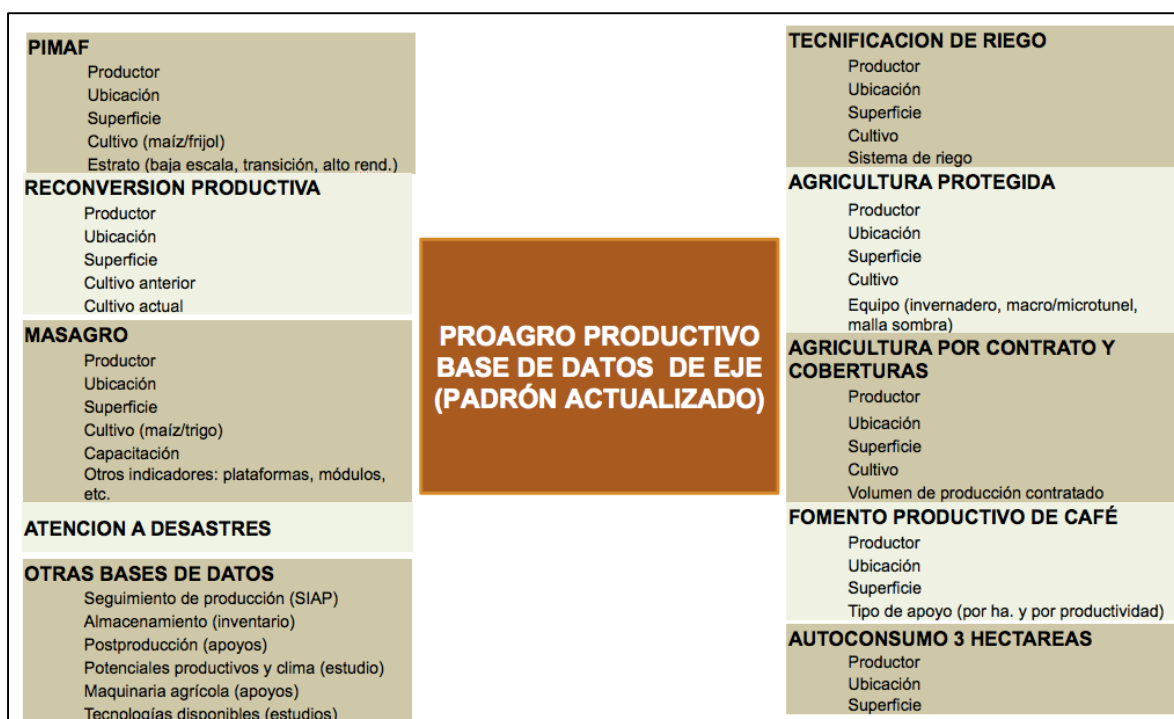


Ilustración 65 Interacción de bases de datos
Fuente: SIP (2011)

A partir de lo anterior, he generado de forma constante, análisis y caracterizaciones enfocadas a la asignación óptima de recursos federales entre ellos, la caracterización de predios basados en el PROAGRO para la estratificación de predios existentes en los otros componentes de la propia Subsecretaría.

3.5.1. Ejemplos de análisis elaborados en el SIP

A los usuarios del SIP les ha interesado de forma sobresaliente realizar ejercicios y análisis en el sistema por todo el universo de información que contiene, ya que antes de contar con esta herramienta, estaban muy limitados con respecto a los datos para hacer su trabajo, porque normalmente necesitaban las bases de datos de los beneficiarios de los componentes de apoyo de la SAGARPA, pero estaban dispersas en diferentes áreas, y para obtenerlas se necesitaba realizar un proceso burocrático de solicitud que tomaba demasiado tiempo y dichos estudios podían ya no ser oportunos.

Con el SIP, se contribuyó a disminuir el tiempo que llevaba realizar un análisis incluso en semanas, además los usuarios se dieron que con esta herramienta era posible hacer análisis y estudios que aún no se habían siquiera imaginado, entre los cuales están las caracterizaciones de predios y productores agrícolas, el impacto de programas de apoyo en ciertas regiones y productores, el impacto de los apoyos en los principales cultivos agrícolas, entre otros.

3.5.1.1. Caracterización de predios

De los 434,803 predios apoyados por PROCAMPO en la región del Bajío, los predios de autoconsumo representan cerca del 57%, seguido de predios con potencial con el 38%; el 5% restante corresponde a grandes productores.

En autoconsumo más del 99% de los predios son de temporal a diferencia de predios con potencial y grandes productores donde destacan predios de riego (79% y 87% respectivamente)

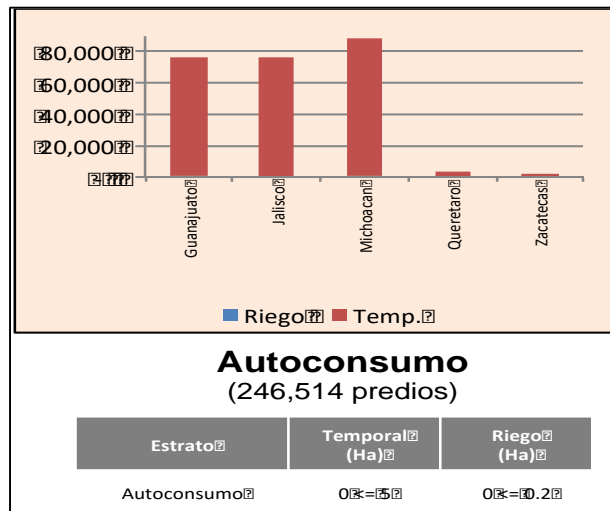


Ilustración 66 Caracterización de los predios de autoconsumo
Fuente: SIP (2012)

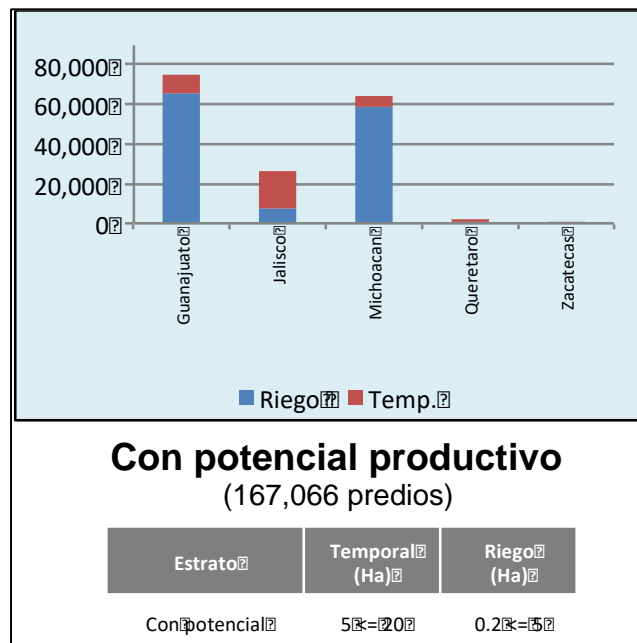


Ilustración 67 Caracterización de los predios con potencial productivo
Fuente: SIP (2012)

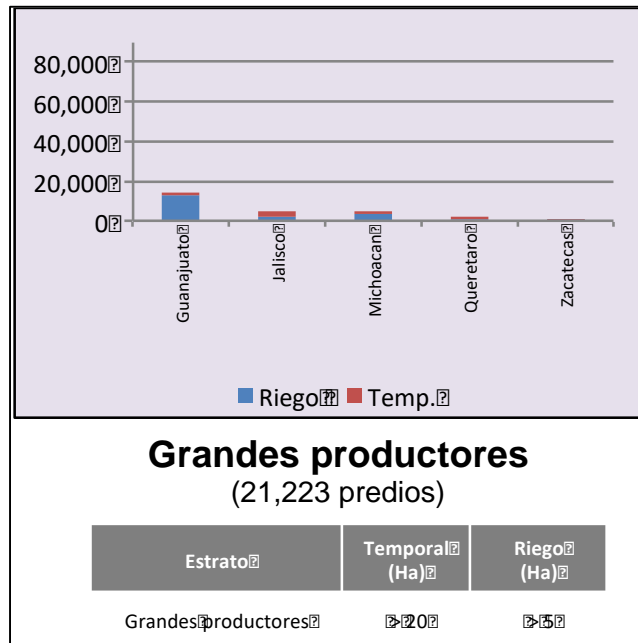


Ilustración 68 Caracterización de los predios de los grandes productores
Fuente: SIP (2012)

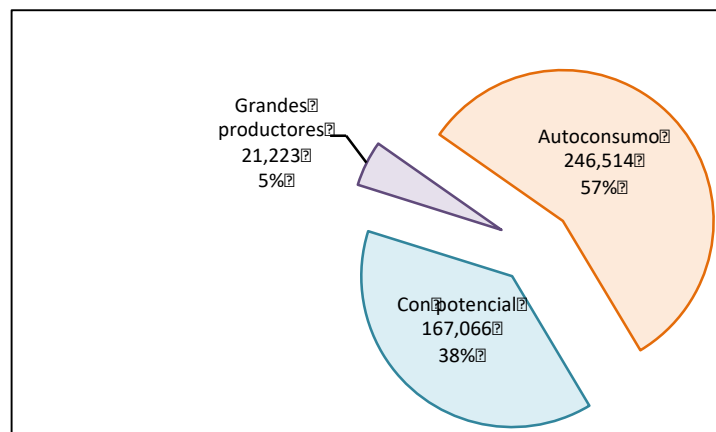


Ilustración 69 Distribución de los 434,803 predios apoyados con PROCAMPO en la región Bajío
Fuente: SIP (2012)

Otra caracterización de impacto es la que genero de forma anual, relacionada con las Disposiciones Generales aplicables a las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, para el ejercicio anual dadas a conocer en el Diario Oficial de la Federación a fines de cada año calendario, específicamente a los programas bajo la responsabilidad de la antes menciona Subsecretaría de Agricultura.

| Concepto | 2016 | | 2017 | |
|---|--|----------|--|----------|
| SAGARPA | 84,827,278.7 | | 70,597,215.8 | |
| | 22,259.6 | | 16,348.9 | |
| Programa de Fomento a la Agricultura | PROAGRO Productivo | 12,609.5 | PROAGRO Productivo | 8,944.8 |
| | Tecnificación del Riego | 2,300.0 | Mejoramiento Productivo de Suelo y Agua | 1,985.90 |
| | Modernización de Maquinaria y Equipo | 1,500.0 | Capitalización Productiva Agrícola | 1,654.90 |
| | Innovación Agroalimentaria | 3,250.0 | Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico Agrícola | 2,591.00 |
| Programa de Apoyos a Pequeños Productores | PROCAFE e Impulso Productivo al Café | 730.6 | PROCAFE e Impulso Productivo al Café | 729.7 |
| | Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF) | 1,654.30 | Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF) | 1,650.00 |

Ilustración 70 Caracterización de presupuesto de algunos programas de SAGARPA
Fuente: Elaboración Propia (2017)

Por otro lado, utilizando el SIP colaboré con la generación de información para la Cruzada Nacional Contra el Hambre (CNCH), caracterizando las unidades de producción por su actividad agrícola, la inversión de programas agrícolas y el reconociendo a los productores, con sus respectivos predios y superficie sembrada, con mayores carencias, dando como resultados la participación del PROAGRO en la CNCH.

| Cultivo | 2011 | | Participación en sup. (%) |
|----------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|
| | Producción (Vol.) | Sup. Semb. (Has.) | |
| Maíz Grano | 5,922,632 | 2,517,938 | 45 |
| Sorgo Grano | 1,992,468 | 506,255 | 9 |
| Café Cereza | 549,259 | 342,633 | 6 |
| Frijol | 146,676 | 342,633 | 6 |
| Pastos y Praderas en Verde | 6,211,906 | 265,888 | 5 |
| Trigo Grano | 1,088,570 | 197,207 | 3 |
| Caña de Azúcar | 8,040,597 | 145,331 | 3 |
| Naranja | 1,486,014 | 123,007 | 2 |
| Otros | 107,611,931 | 1,204,296 | 21 |
| Total | 133,050,053 | 5,645,188 | 100 |

Ilustración 71 Actividad agrícola, participación de la superficie en la CNCH
Fuente: SIP (2013)

- En los 400 municipios contemplados en el CNCH se concentra poco más de **5.6 millones de has (26 %** de la superficie sembrada en nivel nacional).
- La superficie de **maíz grano** ocupa el **45 %**, **sorgo grano** el **9 %** y **Café cereza y Frijol** el **6 %**
- El número de beneficiarios en los 400 municipios del SNCH se estima en más de 1.1 millones de beneficiarios anuales con una inversión estimada de más de 7 mil MDP para los componentes agrícolas.

| Componente | Productores | | Cantidad | | Monto | |
|---|------------------|------------------|---------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| PROCAMPO | 1,030,453 | 1,012,910 | 3,200,142 | 3,220,838 | 3,512,276,119 | 3,516,505,866 |
| Tarifas Eléctricas | 14,759 | 14,673 * | 1,810,152,578 | 1,921,885,149 * | 1,815,380,786 | 1,797,370,825 * |
| Componente Agrícola | 33,311 | 79,083 | 9,591,420 | 42,473,043 | 357,725,153 | 707,473,461 |
| Promaf Transicion | 369 | 669 | 76,632 | 117,094 | 134,713,784 | 198,143,840 |
| Diesel Agropecuario | 57,107 | 45,900 | 190,549,995 | 108,538,080 | 282,701,272 | 193,482,692 |
| Tecnificacion del Riego | 343 | 435 | 13,614 | 14,397 | 162,813,245 | 191,383,220 |
| Innovacion y Transferencia de Tecnologia | 518 | 382 | 903,286 | 344 | 67,252,620 | 156,553,805 |
| Valor Agregado | 242 | 78 | N.D. | N.D. | 229,929,401 | 123,477,682 |
| Modernizacion de Maquinaria Agropecuaria | N.A. | 4,785 | N.A. | 869,306 | N.A. | 108,472,782 |
| Fimago | 49 | 40 | N.D. | N.D. | 191,474,593 | 105,026,177 |
| Agricultura Protegida | 81 | 59 | 383 | 214 | 137,950,604 | 90,497,890 |
| Bioenergia y Fuentes Alternativas | 21 | 121 | N.D. | N.D. | 14,242,705 | 62,928,410 |
| Fomento Productivo Café | 42,755 | 38,222 | 66,335 | 52,773 | 66,954,347 | 46,057,061 |
| Apoyo para la Integracion de Proyectos (SP) | 934 | 1,046 | 71,073 | 4,744 | 15,551,708 | 43,466,835 |
| Recursos Geneticos | N.A. | N.D. | N.A. | 79 | N.A. | 38,138,061 |
| Tropico Humedo | 49 | 24 | - | - | 20,423,207 | 34,770,250 |
| Promaf Baja Escala | N.A. | 71 | N.A. | 10,441 | N.A. | 26,925,362 |
| Promaf Alto Rendimiento | 15 | 13 | 7,953 | 4,550 | 7,704,595 | 4,486,274 |
| Total | 1,181,006 | 1,198,511 | | | 7,017,094,139 | 7,445,160,492 |

Ilustración 72 Inversión de programas agrícolas en los municipios de la CNCH
Fuente: SIP (2011)

Finalmente, de forma más esquemática el SIP como se mencionó anteriormente, cuenta con la facilidad de ser más visual a través de Visual Clarity Server, apoyando en la creación de gráficos más amigables a la vista dando información puntual.

Se realizó una investigación de un productor específico, con la finalidad de conocer y reconocer los distintos apoyos otorgados por la SAGARPA en específico los que se encuentran bajo la responsabilidad de la Subsecretaria de Agricultura. Dando como resultado la siguiente red de vínculos:

Beneficiario: Graciela Zarate Patricio.

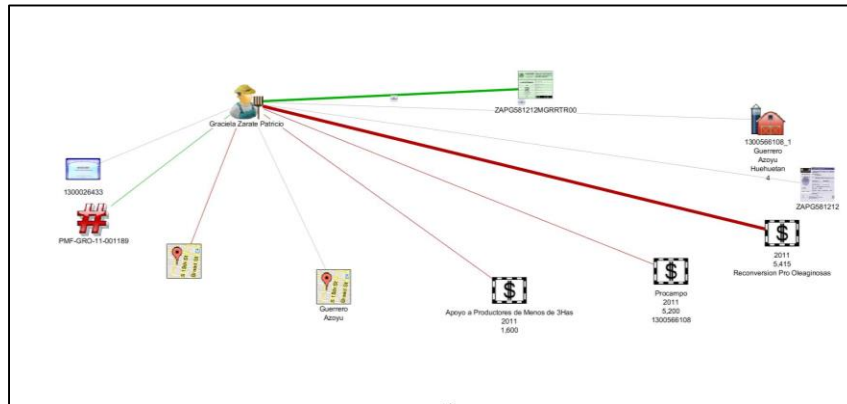


Ilustración 73 Red de vínculos de Visual Clarity Server
Fuente: SIP (2012)

| Graciela Zarate Patricio | Apoyo Federal (\$) | Cantidad pagada (Has) | Sup elegible (Has) | Sup Total (Has) | No. Predio | Ciclo agrícola |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------|----------------|
| <i>Apoyo a Productores de Hasta 3 Has</i> | 1,600 | 2 | | | | |
| <i>Reconversion Pro Oleaginosas</i> | 5,415 | 4 | | | | |
| <i>Procampo</i> | 5,200 | 4 | 4 | 4.65 | 1300566108_1 | PV |

Fuente: SIP (2012)

3.6. Resumen de principales logros y aprendizaje en la implementación del SIP y asignación en SAGARPA

De la implementación del SIP me quedó una gran satisfacción por la magnitud del proyecto y por lo que involucró desde el inicio, como demostrar a la SAGARPA que DSA Soluciones era capaz de manejar la inmensa cantidad de información que había sido generada sin complicaciones y cumplir sus requerimientos sin mayor problema, esto se demostró con los resultado de la prueba de concepto, en donde el grupo directivo del proyecto aceptó de manera satisfactoria que se cumplieron los objetivos planteados y que se podía iniciar con el proyecto completo.

Por la experiencia que ya había obtenido me resultó fácil hacer la implementación de los servidores y equipo de almacenamiento masivo, porque en comparación con el proyecto de HSBC, el NAS que se utilizó en SAGARPA era más sencillo porque sólo se iba a ubicar en un solo centro de cómputo y la cantidad de equipos era menor.

La generación de modelos de Visual Clarity Server también fue sencilla por que las bases de datos de beneficiarios de la SAGARPA eran consistentes en la información de varios años, por lo que sólo fue necesario generar un modelo para cada fuente de información y después sólo lo repliqué para los demás años en los que había disponibilidad de información.

Como ingeniero asignado en SAGARPA he hecho un gran esfuerzo en impulsar institucionalmente al SIP, ya que a pesar del tiempo que lleva en funcionamiento (4 años) se ha ido perdiendo el interés y difusión del mismo, a pesar de ser una herramienta poderosa y de gran valor adquisitivo para la instancia.

Lo anterior se ve mermado por intereses políticos y es su gran mayoría por el desconocimiento y rechazo a la implementación de nuevas tecnologías, ya que la mayoría de las personas que han sido capacitadas para el uso de la herramienta se resisten o temen a lo desconocido.

Por lo que se ha buscado su promoción y difusión con ayuda de los altos mandos adecuados para lograr dichas acciones, las cuales, por el momento, han sido opacadas por cambios administrativos, lo cual resulta un inicio cada vez que existe un cambio en la administración.

Lo anterior, genera un círculo vicioso, que hasta la fecha se ha intentado modificar sin mayores logros.

4. Conclusiones y recomendaciones

En conclusión, puedo decir que los proyectos en los que participado han contribuido fuertemente para el desarrollo de las organizaciones bidireccionalmente, esto ha hecho que en las empresas donde he trabajado se esfuercen más día con día para poder ofrecer productos de calidad e innovadores y emprendan una búsqueda proactiva para generar nuevas soluciones que les permitan competir en el mercado.

Los proyectos en los que he participado han sido muy importantes porque han contribuido con la sociedad a mejorar los procesos habituales, tal es el caso del proyecto donde se generaban las transcripciones de las denuncias ante el Ministerio Público, en este caso se ayudó para reducir el tiempo y el margen de error humano que conllevaba realizar la denuncia de un delito.

Los sistemas de almacenamiento masivos son muy importantes ya que como nos hemos dado cuenta la sociedad genera información de manera exponencial y como se explicó en el capítulo 2, en este caso contribuí con HSBC para que el trabajo generado por sus colaboradores estuviera disponible, protegido y centralizado, esto ayudó a evitar entre otros un riesgo que se corría de pérdida de datos importantes porque la información estaba dispersa.

Es importante mencionar que las soluciones como el AIE de Attivio son muy importantes porque ayudan a las organizaciones a visualizar su información de manera general y muy rápida. Tal es el caso de SAGARPA en donde se implementó este software y Visual Clarity Server en un proyecto denominado SIP, que contribuyó a que los usuarios pudieran hacer sus análisis de información de manera casi inmediata, anteriormente para realizar estos análisis se llevaba días e incluso semanas, además de que les ayudó a generar análisis de información para

reaccionar ante la implantación de nuevas políticas públicas como lo es el caso de la Cruzada Nacional Contra el Hambre, o focalizar sus incentivos de manera más adecuada, y en casos de desastres naturales también coopera para conocer a que productores se les debe acelerar el proceso de entrega de incentivos para contribuir con la productividad del campo mexicano. Como se puede ver el SIP no sólo es una herramienta de análisis, es toda una plataforma que ayuda a México a través de la SAGARPA a acrecentar el desarrollo del campo mexicano y la soberanía alimentaria, a través de los instrumentos que es capaz de generar.

La recomendación que hago a las organizaciones, es que no reparen en gastos para estar en punta de lanza en cuestiones de tecnología y que además de esto inviertan en capacitar a sus ingenieros en computación porque al final del día son ellos las personas que les ayudan a que sus sistemas estén operando diariamente y también los que les dan la capacidad de hacer innovaciones, porque basados en sus conocimientos ellos pueden implementar soluciones rápidas para sus problemas.

Hasta este momento he participado en proyectos que han estado relacionados directamente a la iniciativa privada y al sector público, aunque creo que el tipo de soluciones como el SIP, serían de mucha utilidad en el ámbito educativo, ya que daría la oportunidad de tener una visión completa de la comunidad estudiantil, porque permitiría conocer de una manera rápida, sencilla y sobre todos basados en datos las problemáticas que enfrentan, tales como: índices de reprobación, el sector socioeconómico al que pertenecen los alumnos y de esta manera reducir el tiempo que toma el ejecutar el proceso para proporcionar becas a los estudiantes, tener un control más detallado de las clases, grupos y profesores, entre otros.

Con base en la experiencia profesional que he adquirido a lo largo de estos años, les recomiendo a los alumnos que aún se encuentran en formación en la

universidad, que no se queden sólo con lo que los maestros de la escuela les enseñan, deben de ir más allá, deben aprender sobre las tecnologías más recientes, mediante curso extracurriculares o autodidácticamente porque esto le dará la posibilidad de colocarse en un buen trabajo.

Además, no deben dejar de lado la parte social, porque en la parte laboral también nos toca realizar escritos, propuestas, exposiciones de resultados, contrato con los clientes, entre otras cosas, que muchas veces en la escuela no se aprenden, es por eso que les recomiendo que interactúen con personas de otras profesiones para que aprendan a manejar otro tipo de lenguaje que no sea técnico; que lean libros de cualquier tema y que hagan resúmenes porque esto les ayudara a hacerse con un vocabulario amplio que les ayudará a plasmar sus ideas de forma escrita.

Y primordialmente que aprendan otros idiomas, de preferencia el inglés, eso les abrirá muchas puertas, porque hoy por hoy las actividades de un Ingeniero en Computación se tiene que comunicar con personas de otros países y el único lenguaje que hablan además de su lengua nativa es el inglés. De esta manera un Ingeniero en Computación debe ser un profesional completo que tenga conocimientos técnicos y un perfil social muy desarrollado.

Fuentes de consulta

I. Referencias Electrónicas

1. Aragón, F. (s.f.). Ingeniería en Computación.- FES Aragón. Disponible en: <http://ingenieria.aragon.unam.mx>
2. Barreda Vidal, Perla Zoraida. (2014). La cooperación bilateral México-Estados Unidos contra la delincuencia organizada transnacional en el marco de la Iniciativa Mérida. *Revista IUS*, 8(34), 42-60. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-21472014000200004&lng=es&tlng=es
3. Cabello, Alejandra, & Ortiz, Edgar. (2013). Políticas públicas de innovación tecnológica y desarrollo: teoría y propuesta de educación superior. *Convergencia*, 20(61), 135-172. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352013000100006&lng=es&tlng=es
4. DSA Soluciones. (2016). DSA Beyond Search Intelligence. DSA Beyond Search Intelligence. Disponible en: <http://www.dsasoluciones.com/>
5. Estrella, Paola; (2010). Ingeniería de sistemas y computación: una utopía realizada en la Universidad de los Andes. *Revista de Ingeniería*, Julio-Diciembre, 126-130. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121018987017>

6. Hewlett Packard Enterprise. (2017). IDOL. Disponible en:
<http://www8.hp.com/mx/es/software-solutions/information-data-analytics-idol/>
7. Maestre Góngora, Gina Paola, & Nieto Bernal, Wilson. (2015). Factores Clave en la Gestión de Tecnología de Información para Sistemas de Gobierno Inteligente. *Journal of technology management & innovation*, 10(4), 109-117. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242015000400012>
8. Microsoft.(2017). Microsoft Network Developer. Disponible en:
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms378428\(v=sql.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms378428(v=sql.110).aspx)
9. Mundial, B. (2017). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB). Disponible en:
<https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2014&locations=MX&start=2011&view=chart>
10. NetApp Inc. (2017). Serie FAS3100. Disponible en:
<http://www.netapp.com/es/products/storage-systems/fas3100/fas3100-tech-specs.aspx>
11. OAS Organización de los Estados Americanos. (2008). Departamento de Gestión de Conferencias y Reuniones: Disponible en:
<http://scm.oas.org/pdfs/2008/RM00021T.pdf>

12. Oracle and/or its affiliates. (2017). Oracle Help Center. Disponible en:
https://docs.oracle.com/cd/E11882_01/appdev.112/e13995/oracle/jdbc/OracleDriver.html
13. Ramírez, José, Rincón, Deslisireth, & Romero, María Gracia. (2010). Gobierno electrónico: un signo de inclusión digital y poder popular. *Revista de Ciencias Sociales*, 16(4), 709-720. Disponible en:
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182010000400013&lng=es&tlng=es
14. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2010). Lineamientos Tecnificación de Riego. Disponible en:
<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/LINEAMIENTOS%20AGRARG/LINEAMIENTOS%20TECNIFICACI%C3%93N%20DE%20RIEGO.pdf>
15. Secretaría de Gobernación. (25 de 07 de 1994). Diario Oficial de la Federación. Disponible en:
<http://www.dof.gob.mx/index.php?year=1994&month=07&day=25>
16. Secretaría de Gobernación. (11 de 02 de 2013). Diario Oficial de la Federación. Disponible en:
<http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2013&month=02&day=11>
17. Secretaría de Seguridad Pública. (2007). Disponible en:
<http://pdba.georgetown.edu/Security/citizenssecurity/mexico/evaluaciones/InformeLabores-plataformamexico.pdf>

18. Serna M., Edgar, & Polo, José Antonio. (2014). Lógica y abstracción en la formación de ingenieros: una relación necesaria. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 15(2), 299-310. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432014000200012&lng=es&tlng=es
19. Vázquez-Moctezuma, S. (2015). Tecnologías de almacenamiento de información en el ambiente digital. *e-Ciencias de la Información*, 5(2), 1-18. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4768/476847248008.pdf>
20. Xtonet Consultores. (2017). Xtonet Consultores. Disponible en: <https://xtornet.com/>