



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Implementación y actualización de la Infraestructura en ATEB Servicios

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Ingeniero en Computación

P R E S E N T A

Oscar Armando González Cedeño

ASESORA DE INFORME

M.E. Gabriela Camacho Villaseñor



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018

Dedicatoria

A mis padres, mis abuelos, mi esposa....

Quiero dedicarles este informe profesional, ustedes forman parte de cada página escrita, su apoyo, dedicación y esfuerzo han sido parte de este recorrido.

Agradecimientos

A la máxima casa de estudios, por permitirme ser parte de esta gran institución.

A la Facultad de Ingeniería, por las grandes lecciones y aprendizajes, nunca olvidaré sus aulas.

A los profesores, por su dedicación, enseñanza y formación de grandes ingenieros.

A mis padres, por el esfuerzo y la dedicación para guiarme.

A mis abuelos, por ser parte fundamental e importante en mi vida.

A mi esposa, por su apoyo incondicional y por alentarme en todo momento.

A mi asesora, por el apoyo, esfuerzo y dedicación durante este proceso.

Al Ing. Jesús Pastrán, por su oportunidad y confianza para liderar cada proyecto implementado.

A mis amigos, por su tiempo compartido durante la carrera y por la gran amistad que formamos.

A mi familia en general, por su apoyo y motivación durante la carrera.

Índice general

Índice de Tablas	6
Índice de Ilustraciones	7
Introducción	9
Objetivo	11
Objetivos particulares	11
Capítulo 1. La Empresa	13
1.1 ¿Qué es ATEB Servicios?	13
1.2 Misión	13
1.3 Visión	13
1.4 Estructura Organizacional	14
Capítulo 2. Marco de Referencia	15
¿Qué es una infraestructura tecnológica?	15
¿Qué es y cómo funciona una Red Privada Virtual (VPN)?	15
¿Qué es un centro de datos?	16
¿Qué es un sistema de monitorización?	18
Capítulo 3. Proyectos Importantes Implementados en ATEB Servicios	21
3.1 Implementación de Sistema de Monitoreo para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura	24
3.1.1 Antecedentes	24
3.1.2 Problemática y Solución Propuesta	24
3.1.3 Objetivo del Proyecto	25
3.1.4 Alcance	25
3.1.5 Implementación y Metodología de Trabajo	26
3.1.6 Requerimientos Mínimos para la Implementación del Sistema de Monitorización ..	29
3.1.7 ¿Cómo Funciona PRTG Network Monitor?	30
3.1.8 Funcionamiento en ATEB Servicios	32
3.1.9 Costo total estimado	34
3.1.10 Mejora Continua del Servicio	34
3.1.10.1 Importancia de PRTG Network Monitor	34
3.1.10.2 Nuevas Sondas Agregadas	34
3.1.10.3 Publicación del Portal de Administración	35

3.1.10.4	Generación de Reportes	35
3.1.10.5	Expansión de Licencia	35
3.1.10.6	Cambio de Servidor	36
3.2	Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos	37
3.2.1	Migración de Infraestructura de Data Center Local a Data Center Externo	37
3.2.1.1	Antecedentes	37
3.2.1.2	Problemática Actual y Solución Propuesta	37
3.2.1.3	Objetivo del proyecto	38
3.2.1.4	Alcance	38
3.2.1.5	Implementación y metodología de trabajo	38
3.2.1.6	Etapa de Migración a MCM.....	41
3.2.1.7	Costo total estimado	42
3.2.1.8	Cierre de la Etapa	43
3.2.1.9	Centro de Datos MCM	43
3.2.2	Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado	43
3.2.2.1	Antecedentes	43
3.2.2.2	Problemática Actual y Solución Propuesta	44
3.2.2.3	Objetivo del Proyecto.....	44
3.2.2.4	Alcance del Proyecto	44
3.2.2.5	Implementación y Metodología de Trabajo	44
3.2.2.6	Etapa de Migración a TRIARA.....	46
3.2.2.7	Costo Total Estimado.....	48
3.2.2.8	Cierre de Etapa.....	48
3.2.2.9	Centro de Datos TRIARA.....	48
3.3.1	Mejora Continua de Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos	49
3.3.1.1	Crecimiento de Máquinas Virtuales	49
3.3.1.2	Adquisición de Licencias.....	49
3.3.1.3	Bases de Datos.....	49
3.3.1.4	Querys	49
Conclusiones	51

Anexos.....	53
Glosario	54
Bibliografía.....	55

Índice de Tablas

Tabla 1. Tipo de centro de datos 18

Tabla 2. Ciclo de vida del proyecto Implementación de Sistema de Monitoreo para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura 26

Tabla 3. Matriz RACI del proyecto Implementación de Sistema de Monitoreo para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura 28

Tabla 4. Costo estimado del proyecto Implementación de Sistema de Monitoreo para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura 34

Tabla 5. Ciclo de vida del proyecto Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos 39

Tabla 6. Matriz RACI del proyecto Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos 40

Tabla 7. Costo estimado del proyecto Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos 42

Tabla 8. Ciclo de vida del proyecto Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado 45

Tabla 9. Matriz RACI del proyecto Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado 46

Tabla 10. Costo estimado del proyecto Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado 48

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Logotipo Empresa	13
Ilustración 2. Organigrama general año 2012.....	14
Ilustración 3. Organigrama área de sistemas 2012	14
Ilustración 4. Elementos de infraestructura.....	15
Ilustración 5. Diagrama general de una VPN.....	16
Ilustración 6. Ejemplo de monitor	18
Ilustración 7. Etapas del ciclo de vida en ITIL.....	22
Ilustración 8. Logotipo de sistema de monitoreo	25
Ilustración 9. Interfaces del sistema de monitoreo.....	29
Ilustración 10. Diagrama de jerarquías del sistema de monitoreo	30
Ilustración 11. Vista web del sistema de monitoreo	32
Ilustración 12. Diagrama de la estructura inicial de monitoreo en ATEB Servicios.....	32
Ilustración 13. Vista web del sistema de monitoreo.....	33
Ilustración 14. Diagrama final de estructura de monitoreo en ATEB Servicios.....	35
Ilustración 15 Migración de Infraestructura.....	41
Ilustración 16. Actualización de infraestructura	47

Introducción

La infraestructura tecnológica hoy en día es la parte central de cualquier sistema, en ella se almacena, transporta o se procesa información de una o más personas ya sean mediante Lap tops, routers, “switchs”, servidores o almacenamientos, por tal motivo la importancia de mantener los equipos en las mejores condiciones y/o tener equipos con grandes capacidades para realizar alguna de estas operaciones.

Las principales ventajas de tener una buena infraestructura tecnológica son¹:

- Asegurar el funcionamiento correcto de la Infraestructura tecnológica. Posibilidad de estar fácilmente informados ante todo lo que pasa, pudiendo así, ser más eficaces a la hora de resolver un problema.
- Estar actualizado en el ámbito tecnológico, nos dará ventajas competitivas, capacidad para el desarrollo de la productividad del negocio y lo que es más importante es que tendremos la capacidad de poder prestar el mejor servicio a nuestros clientes.
- Monitorización de los sistemas. Mediante la conectividad con los sistemas “hardware y software” de la empresa evitaremos la pérdida de tiempo en la realización de nuestras tareas y tendremos también la facilidad de acceder rápidamente al sistema.
- Reducción de riesgos, así como virus u otras incidencias técnicas. Disponiendo una infraestructura actualizada y realizando el mínimo mantenimiento de ésta, tendremos un sistema mucho más seguro.

El presente informe de trabajo profesional está enfocado al crecimiento ATEB Servicios, empresa que dado el crecimiento se ve en la necesidad de proveer mejores servicios a sus clientes. A continuación, se presentarán los proyectos más importantes implementados en ATEB Servicios:

- El primer proyecto llamado “Implementación de Sistema de Monitorización para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura” fue el proyecto más importante. El proyecto que inicialmente era muy limitado se convirtió en un proyecto muy ambiciosos que incluso desplazó la monitorización que se tenía inicialmente. El proyecto marcó tanta diferencia que ganó el 2do. Lugar en los casos de éxito 2013, y quedó como el primer proyecto interno en participar en esta competencia.

¹ ¹ Información consultada en <http://omega2001.es/importancia-una-infraestructura-tecnologica/>

El proyecto tenía como objetivo monitorizar los servicios, aplicaciones e infraestructura de ATEB Servicios para conocer sus estatus y así lograr una atención proactiva a los incidentes detectados. El motivo por el cual se buscó un sistema de monitorización alternativo se derivó por las carencias del sistema que se tenía ya que era muy limitado y no genera el valor necesario para tener un servicio de calidad.

- El segundo proyecto llamado “Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos, se dividió en dos partes debido a la importancia de la infraestructura y de las aplicaciones que se iban a tocar:
 - La primera parte comprende el implementar infraestructura y migrar las aplicaciones de facturación de segundo nivel del centro de datos local a un centro de datos externo.
 - La segunda parte comprende la actualización e implementación de la infraestructura principal del negocio, la cual aloja el sistema de timbrado, elemento principal para cualquier aplicación de facturación en ATEB Servicios.

Como parte de la estrategia de negocio se decidió el orden anterior por el nivel de criticidad de las aplicaciones alojadas.

Objetivo

- Implementar nuevas tecnologías de virtualización e infraestructura en ATEB Servicios para dar un mejor nivel de servicio tanto a los clientes internos como a los externos.

Objetivos particulares

- Monitorizar los servicios, aplicaciones e infraestructura de ATEB Servicios para:
 - Identificar eventos, incidentes o problemas antes que el cliente.
 - Conocer el estado actual de la infraestructura.
 - Realizar trabajo proactivo y no reactivo.
 - Asegurar la continuidad del negocio.
 - Obtener estadísticas de funcionamiento de los servicios, aplicaciones e infraestructura.
- Migrar la infraestructura tecnológica y aplicaciones de ATEB Servicios que se relaciona con la facturación electrónica y el comercio electrónico que se encuentra en el centro de datos local al centro de datos Mega Cable México (MCM), para cumplir los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) acordados con los clientes.
- Actualizar la infraestructura tecnológica de ATEB Servicios principal la cual se encuentra alojada en el centro de datos TRIARA para mejorar el desempeño del servicio y así poder cumplir los SLAs acordados con los clientes.

Capítulo 1. La Empresa

1.1 ¿Qué es ATEB Servicios²?

ATEB Servicios es una empresa mexicana fundada en el mes de junio del año 2000, que ofrece los servicios de consultoría e implantación en soluciones E-business, sus funciones principales están compuestas por:

- Intercambio Electrónico de Datos (EDI)
- Generación de Comprobantes Fiscales Digitales por Internet (CFDI)

1.2 Misión

Entregar soluciones E-business de alta disponibilidad, amigables, con el más alto nivel de servicios a todos nuestros clientes, ofreciendo mejor calidad de vida a nuestros colaboradores, siendo al momento socialmente responsables y otorgando utilidades atractivas a nuestros accionistas.

1.3 Visión

Ser la mejor opción en el mercado E-business con las soluciones que ofrecemos en el Continente Americano, mediante la creación, implementación y mantenimiento de las soluciones rentables y de vanguardia, así como crear alianzas estratégicas para colaborar en otras latitudes.



Ilustración 1. Logotipo Empresa

² Información consulta en <http://www.ateb.mx/>

1.4 Estructura Organizacional

ATEB Servicios empresa que ha crecido exponencialmente con su integración al sistema de proveedores autorizados (PAC) para emitir comprobantes fiscales digitales por internet (CFDI) tiene la necesidad de crecer su infraestructura para dar un mejor servicio al cliente y así mismo cumplir los SLAs acordados.

En el año 2012 ATEB Servicios creó el área de Sistemas mediante una convocatoria interna para la posición de Jefe de Sistemas, cabe mencionar que anteriormente se gestionaba por los gerentes y un proveedor el cual daba soporte remotamente y en sitio de acuerdo con las necesidades de la empresa.

Como parte de la creación del área el proveedor capacitó e hizo entrega de la infraestructura tecnológica a la persona que se quedó como Jefe de Sistemas, así quedando este con toda la responsabilidad. A corto plazo se incorporaron dos personas al Área de Sistemas para complementar la operación.



Ilustración 2. Organigrama general año 2012

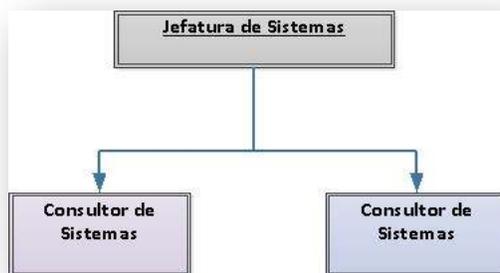


Ilustración 3. Organigrama del área de sistemas 2012

Capítulo 2. Marco de Referencia

¿Qué es una infraestructura tecnológica?

Se llama infraestructura tecnológica a los distintos elementos de hardware y software empleados para optimizar la productividad y el funcionamiento de una empresa o entidad y que les facilita la gestión interna, así como mejorar la seguridad de la información.³

- **Hardware**
El hardware es la parte física de la infraestructura. Está formado por elementos de todo tipo, entre los que se pueden incluir desde computadoras y monitores hasta cámaras de vídeo, routers, Wi-Fi, ventiladores, sensores, teléfonos, escáneres e impresoras, así como grandes salas de máquinas, estabilizadores de corriente y todo el cableado.
- **Software**
El software está compuesto por todo lo que no se ve, es decir, los programas y sistemas que hacen que la infraestructura sea útil y permiten su gestión. Podemos distinguir dos tipos de software en una infraestructura tecnológica, los sistemas operativos y los sistemas aplicativos.



Ilustración 4. Elementos de infraestructura

¿Qué es y cómo funciona una Red Privada Virtual (VPN)?

Una VPN es una tecnología de red segura que se utiliza para conectar una o más computadoras a una red privada utilizando Internet. A través de una VPN pasa información privada y confidencial que en las manos equivocadas, podría resultar perjudicial. Afortunadamente, este problema puede ser mitigado cifrando los datos que se envían y reciben. Para cifrar los datos podemos utilizar los siguientes protocolos:⁴

- **IPsec (Internet Protocol Security):** permite mejorar la seguridad a través de algoritmos de cifrado robustos y un sistema de autenticación más exhaustivo. IPsec posee dos métodos de encriptado, modo transporte y modo túnel. Asimismo, soporta encriptado de 56 bit y 168 bit (triple DES).

³ Consultado en <https://siosamantenimiento.wordpress.com/2016/04/28/infraestructura-tecnologica/>

⁴ Consultado en <https://www.welivesecurity.com/la-es/2012/09/10/vpn-funcionamiento-privacidad-informacion/>

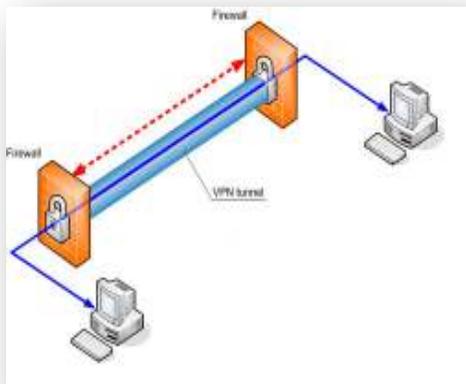


Ilustración 5. Diagrama general de una VPN

- PPTP/MPPE: tecnología desarrollada por un consorcio formado por varias empresas. PPTP soporta varios protocolos VPN con cifrado de 40 bit y 128 bit utilizando el protocolo “Microsoft Point to Point Encryption” (MPPE). PPTP por sí solo no cifra la información.
- L2TP/IPsec (L2TP sobre IPsec): tecnología capaz de proveer el nivel de protección de IPsec sobre el protocolo de túnel L2TP. Al igual que PPTP, L2TP no cifra la información por sí mismo.

¿Qué es un centro de datos?

Un centro de datos es un centro de procesamiento de datos (CDP), una instalación empleada para albergar un sistema de información de componentes asociados, como telecomunicaciones y los sistemas de almacenamientos donde generalmente incluyen fuentes de alimentación redundante o de respaldo de un proyecto típico de centro de datos que ofrece espacio para hardware en un ambiente controlado, como por ejemplo⁵:

- Espacio acondicionado para permitir que los equipos tengan el mejor nivel de rendimiento con la máxima disponibilidad del sistema.
- Los datos son almacenados, tratados y distribuidos al personal o procesos autorizados para consultarlos y/o modificarlos.

En abril del 2005 la ANSI (American National Standards Institute), creó el estándar ANSI/TIA 942 que presenta una clasificación de cuatro niveles llamados TIER, el objetivo de esta norma es garantizar la disponibilidad de los servicios de tecnología de información⁶.

⁵ Información consultada en <http://conceptodefinicion.de/data-center/>

⁶ Información consultada en <http://www.gestiondeti.com/clasificacion-de-data-center>

Tipos de centros de datos⁷:

- Tier I – Centro de datos básico
 - Es una instalación que no tiene sus componentes vitales redundantes (climatización, suministro eléctrico) y que por tanto perderá su capacidad de operación ante el fallo de cualquiera de ellas.
 - Puede o no puede tener suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.
 - Del mismo modo, las operaciones de mantenimiento derivarán en tiempo de no disponibilidad de la infraestructura.
 - La disponibilidad es del 99.671%.

- Tier II – Centro de datos redundante
 - Los Centros de Datos de esta categoría tienen sistemas vitales redundantes, como la refrigeración, pero cuentan con un único camino de suministro eléctrico.
 - Componentes redundantes (N+1)
 - Tiene suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.
 - Conectados a una única línea de distribución eléctrica y de refrigeración.
 - Se trata por tanto de instalaciones con cierto grado de tolerancia a fallos y que permiten algunas operaciones de mantenimiento “on line”.
 - Disponibilidad del 99.741%.

- Tier III: Centro de datos concurrentemente mantenibles
 - Un Centro de Datos Tier III además de cumplir los requisitos de Tier II, tiene niveles importantes de tolerancia a fallos al contar con todos los equipamientos básicos redundantes incluido el suministro eléctrico, permitiéndose una configuración Activo / Pasivo.
 - Todos los servidores deben contar con doble fuente (idealmente) y en principio el Centro de Datos no requiere paradas para operaciones de mantenimiento básicas.
 - Componentes redundantes (N+1).
 - Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración, pero únicamente con una activa.
 - Es requisito también que pueda realizar el “upgrade” a Tier IV sin interrupción de servicio.
 - Disponibilidad del 99.982%.

⁷ Información consultada en <http://evaluandocloud.com/clasificacion-de-datacenter/>

- Tier IV – Centro de datos tolerante a fallos
 - Esta es la clasificación más exigente que implica cumplir con los requisitos de Tier III además de soportar fallos en cualquier de sus componentes que habilite una línea (suministro, refrigeración, etc.).
 - Tiene conectadas múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración con múltiples componentes redundantes 2 (N+1), ¿Qué significa esto?, que contamos con 2 líneas de suministro eléctrico, cada uno de ellos con redundancia N+1.

Tier	Downtime anual	Disponibilidad	Descripción
I	28.8 hrs.	99.671%	Centro de datos básicos
II	22.0 hrs.	99.741%	Centro de datos redundantes
III	1.6 hrs.	99.982%	Centro de datos concurrentemente mantenibles
IV	0.8 hrs.	99.995%	Centro de datos tolerante a fallos

Tabla 1. Tipo de centro de datos

¿Qué es un sistema de monitorización?

Un sistema de monitorización es un software que nos permiten conocer el uso de los recursos en el tiempo, el estado de las aplicaciones o servicios, ver el estado actual de hardware y software entre otros para con base en ello hacer un análisis para prevenir incidentes y problemas.

Las herramientas de monitorización cumplen objetivos generales como⁸:

- Alertar sobre problemas inminentes o actuales.
- Tener una visión centralizada de los equipos, servicios, software, hardware, versiones.
- Tener datos históricos de uso de recursos.
- Mostrar gráficos, reportes, resúmenes que ayudan a sintetizar la información.

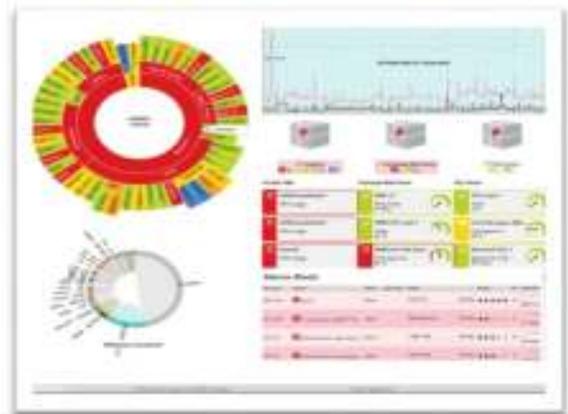


Ilustración 6. Ejemplo de monitor

⁸ Información consultada en: <http://blogs.antartec.com/opensource/2011/05/herramientas-de-monitoreo/>

Estos objetivos permiten a los administradores de Tecnologías de la información (TI) realizar tareas como:

- Prevenir posibles problemas futuros relacionados con falta de recursos por aumento de carga o uso.
- Resolver problemas inminentes con avisos y alertas pertinentes antes que el problema sea alertado por los usuarios finales.
- Estimar presupuestos para adquisiciones de software/hardware brindando datos históricos para sustentar la inversión.
- Realizar mejoras y optimizaciones en el uso de los recursos.
- Prevenir fallas de seguridad.
- Reforzar los puntos débiles de la infraestructura, ya sea hardware, software o servicios.

Capítulo 3. Proyectos Importantes Implementados en ATEB Servicios

Como parte del crecimiento de una empresa diversas áreas se ven afectadas directa o indirectamente, por lo cual es necesario realizar cambios con la finalidad de cumplir los objetivos de esta y así poder satisfacer las necesidades de sus clientes, ATEB no fue la excepción en este caso.

ATEB Servicios es certificado como PAC a finales del año 2010, en esta fecha no contaban con un área de sistemas, todo era manejado por los gerentes apoyados de un proveedor.

En diciembre de 2011, ATEB Servicios lanza una convocatoria interna para ocupar la Jefatura de Sistemas, en dicha convocatoria participé y fui elegido por los gerentes de la empresa para tomar esa posición. Fui capacitado por algunos meses en las actividades que tenía el proveedor y posteriormente se integraron dos personas como Consultores de Sistemas para así formar la primer Área de sistemas de ATEB Servicios.

Los proyectos implementados en ATEB Servicios estuvieron basados en la biblioteca de infraestructura de TI (ITIL) la cual es un marco de referencia que describe un conjunto de mejores prácticas y recomendaciones para la administración de servicios de las TI, con un enfoque de administración de procesos. El éxito de ITIL en TI se debe a que es adaptable y puede ser combinado con alguna otra norma u estándar.

El marco de referencia de ITIL se divide en 5 etapas las cuales forman el ciclo de vida del servicio, estas etapas son:

I. Gestión de estrategia del servicio

- En esta etapa se lleva a cabo la alineación del proyecto con la visión estratégica de la empresa y con el área de Sistemas.
 - Se analiza y evalúa si el proyecto tiene una aportación de valor al negocio.
 - Se identifican ventajas y desventajas de la implementación del proyecto.
 - Se entiende el costo y el valor del servicio con base en el proyecto.

II. Gestión de Diseño del servicio

- En esta etapa se debe clarificar la relación entre los diferentes servicios, sistemas o procesos para reconocer formalmente los requisitos y condiciones del proyecto.
 - Se lleva a cabo el levantamiento de requerimientos.
 - Se establecen los objetivos y alcances del proyecto.

- Se establecen la metodología de trabajo y los estándares o normas a utilizarse durante la implementación del proyecto

III. Gestión de transición del servicio

- Esta etapa se encarga de que todos los requerimientos solicitados en la etapa de diseño del servicio sean construidos y entregados en tiempo y forma de tal manera que puedan ser operados en la siguiente etapa.
 - Se planea, construye, prueba, despliega, evalúa y entrega.
 - Se garantiza que los cambios y entregas sean planeadas, gestionadas y controladas para reducir el riesgo de fracaso en el proyecto.

IV. Gestión de operación del servicio

- En esta etapa se coordina la entrega de procesos, procedimientos y funciones del proyecto.
 - Se provee la información necesaria para la operación.
 - Se garantiza que se entregan los requisitos y condiciones establecidas en la etapa de diseño de servicio.

V. Gestión de mejora continua del servicio

- En esta etapa se encarga de buscar métodos para mejorar la eficiencia de procesos de los servicios ya sea operativamente o financieramente.
 - Se da seguimiento, se aplican cambios, se aplican actualizaciones.
 - Se ve reflejado el retorno de inversión.



Ilustración 7. Etapas del ciclo de vida en ITIL

A continuación, se abordarán dos proyectos importantes los cuales fueron claves para mi crecimiento profesional, el primero se enfoca en la monitorización de los servicios, aplicaciones e infraestructura y el segundo en la Implementación y actualización de infraestructura.

3.1 Implementación de Sistema de Monitoreo para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura

Los acuerdos de ATEB Servicios para mantener sus servicios operando con sus clientes, tuvieron como resultado la necesidad de implementar un sistema de monitorización más robusto, para conocer el estatus de su infraestructura tecnológica.

Como parte de los proyectos importantes implementados en ATEB Servicios se encuentra el proyecto “Implementación de Sistema de Monitorización para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura” el cual se describirá a continuación.

3.1.1 Antecedentes

En ATEB Servicios se contaba con la implementación de un sistema de monitorización de servidores y aplicaciones el cual no operaba de manera adecuada y por lo tanto no cubría las necesidades de la empresa.

Algunos de los problemas que se presentaban eran:

- Licenciamiento limitado para el tamaño de la infraestructura.
- Administración y configuración muy compleja.
- Monitorización a través de agentes en los servidores.
- El sistema no enviaba algún tipo de alertas.
- Los agentes consumían gran parte de los recursos de los servidores.
- No se cuentan con todos los datos deseados.
- Costo de licenciamiento por agente es muy alto.

3.1.2 Problemática y Solución Propuesta

Con base en los antecedentes mencionados anteriormente, se enlistaron los problemas detectados en el primer sistema de monitorización implementado en ATEB Servicios:

- Sistema de monitorización mal planeado, diseñado y operado.
- Pocos agentes adquiridos.
- Agentes agresivos con los servidores.
- No existe un responsable del monitoreo.
- No se sabía con certeza la capacidad de los servidores y servicios.
- Acciones reactivas ante incidentes y problemas.
- Se conocía sobre algún incidente o problema en los servicios hasta que era notificado por algún usuario.

Como solución se propuso planear, diseñar e implementar una nueva herramienta la cual en primera instancia fungiría como secundaria a la principal y que a su vez ayudara a ATEB Servicios a conocer los incidentes ocurridos para poder darles una solución que permita cumplir con los SLAs acordados con los clientes, así como también impulsar las acciones proactivas con el fin de evitar incidentes. Además de poder conocer la capacidad de los servicios y servidores.

Después de evaluar una serie de herramientas de diversos tipos, analizando sus pros y contras, así como sus costos y beneficios, se encontró la herramienta de monitorización que cubre los requerimientos de la organización, el software es llamado PRTG Network Monitor que pertenece a la empresa alemana Paessler.



Ilustración 8. Logotipo de sistema de monitorización

3.1.3 Objetivo del Proyecto

Implementar una herramienta secundaria al monitor principal de ATEB Servicios que nos ayude a:

- Identificar eventos, incidentes o problemas antes que el cliente.
- Conocer el estado actual de la infraestructura.
- Realizar trabajo proactivo y no reactivo.
- Asegurar la continuidad del negocio.
- Obtener estadísticas de funcionamiento de los servicios, aplicaciones e infraestructura.

3.1.4 Alcance

Los alcances del proyecto para implementar una herramienta auxiliar para la monitorización de servidores y aplicaciones en ATEB Servicios fueron los siguientes:

- Planear, diseñar e implementar una nueva herramienta de monitorización que servirá como auxiliar al software con el que ya se cuenta.
- Contar con un equipo de cómputo que fungirá como servidor de la nueva herramienta de monitorización.

- Usar la herramienta de monitorización implementada para obtener datos significativos de los servidores y aplicaciones de ATEB Servicios para reaccionar rápida y eficazmente ante incidentes y acumular las medidas obtenidas para su posterior análisis.

3.1.5 Implementación y Metodología de Trabajo

Se analizaron y adaptaron las cinco etapas del ciclo de vida de ITIL para este proyecto, se adecuaron a las necesidades y requerimientos de la organización con el fin de llevar una implementación ordenada y documentada la cual nos pueda ayudar a realizar modificaciones futuras sin la necesidad de comenzar desde cero.

A continuación, se describen las actividades importantes a realizar en el proyecto:

No.	ACTIVIDAD O TAREA	OBJETIVO
1.	Estrategia del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Entender los objetivos de negocio de la organización. • Plantear los objetivos del proyecto. • Alinear los objetivos de negocio-proyecto. • Revisar si hay fondos. • Aceptación del proyecto.
2.	Diseño del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer componentes a monitorizar. • Probar herramientas de monitorización. • Elegir el “mejor” monitor. • Cotización del monitor seleccionado. • Aceptación del presupuesto.
3.	Transición del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación. • Pruebas. • Puesta en operación.
4.	Operación del Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Crear usuarios. • Generar árbol. • Revisar sensores obtenidos. • Generar políticas de alerta. • Configurar alertas para los sensores.
5.	Mejora continua del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Las mejoras considerables que ha sufrido el servicio a lo largo de su ciclo de vida se concentran en el punto 4.10 de este documento.

Tabla 2. Ciclo de vida del proyecto Implementación de Sistema de Monitorización para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura

Para definir las responsabilidades que cada participante tendría en el proyecto se basó en el modelo RACI de ITIL.

El modelo RACI de ITIL es usado para ayudar a definir roles y responsabilidades, se identifican las actividades que deben ser realizadas junto a las personas y roles involucrados, este modelo define las siguientes responsabilidades:

- ***R – Responsible (Ejecutor)***
 - La persona o personas responsables de la realización del trabajo.
- ***A – Accountable (Responsable)***
 - Es la única persona responsable de los resultados del trabajo.
- ***C – Consulted (Consultado)***
 - La persona cuya opinión es solicitada para el desarrollo del trabajo.
- ***I – Informed (Informado)***
 - La gente que se mantiene actualizada acerca del progreso de la tarea.

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES POR CADA ACTIVIDAD						
No.	ACTIVIDAD O TAREA	DG	JS	AS1	AS2	CS1
1.	ESTRATEGIA DEL SERVICIO					
	Entender los objetivos de negocio de la organización.	I	A / R	R	R	C
	Plantear los objetivos del proyecto.	I	A	R	R	C
	Alinear los objetivos de negocio-proyecto.	I	A	R	R	C
	Revisar si hay fondos.	C	A	R	R	I
	Aceptación del proyecto.	A	I	I	I	I
2.	DISEÑO DEL SERVICIO					
	Conocer componentes a monitorizar.	I	A	R	R	C / I
	Probar herramientas de monitorización.	I	A / R	R	R	C / I
	Elegir el “mejor” monitor.	I	A / R	R	R	I
	Cotización del monitor seleccionado.	I	A / R	R	R	I
	Aceptación del presupuesto.	A	I	I	I	I
3.	TRANSICIÓN DEL SERVICIO					
	Implementación.	I	A / R	R	R	I
	Pruebas.	I	A / R	R	R	I
	Puesta en operación.	I	A / R	R	R	I
4.	OPERACIÓN DEL SERVICIO					
	Crear usuarios.	I	A	R	R	I
	Generar árbol.	I	A	R	R	I
	Revisar sensores obtenidos.	I	A / R	R	R	I
	Generar políticas de alerta.	C	A	R	R	I
	Configurar alertas para los sensores.	I	A / R	R	R	I
5.	MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO					
	Cambios a favor de la mejora del servicio.	C	A / R	R	R	C

Tabla 3. Matriz RACI del proyecto Implementación de Sistema de Monitorización para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura

- DG= Director General
- JS= Jefe de Sistemas
- AS1= Consultor de Sistemas 1
- AS2= Consultor de Sistemas 2
- CS1= Consultor Externo

3.1.6 Requerimientos Mínimos para la Implementación del Sistema de Monitorización

Requisitos para instalar PRTG Network Monitor:

- Servidor con las siguientes características
 - Procesador de doble núcleo de 1.5 GHz., 3072 MB de memoria RAM y 250 Gb de Disco duro.
 - Windows Server 2012 R2.
 - NET Framework 4.0 o 4.5.

Requerimientos para interfaz de usuario:

- Interfaz Web de PRTG.
 - Google Chrome 49 o posterior.
 - Mozilla Firefox 45 o posterior.
 - Microsoft Internet Explorer 11.
- Aplicación Windows de PRTG
 - Cualquier versión de Windows con resolución de pantalla de 1024x768 píxeles.
- Aplicaciones móviles
 - iOS, Android y Windows Phone.



Ilustración 9. Interfaces del sistema de monitorización

3.1.7 ¿Cómo Funciona PRTG Network Monitor?

La configuración de PRTG monitor está basada en una jerarquía de tipo árbol que permite al usuario llevar la configuración de manera fácil, ofrece la posibilidad de agrupar objetos con aparatos del mismo tipo, esto se debe a su característica de herencia, la cual permite heredar la configuración de las ramas superiores.



Ilustración 10. Diagrama de jerarquías del sistema de monitorización

- **Grupo "Root"**
Un grupo raíz es la instancia principal de PRTG. Contiene todos los objetos de su configuración.
- **Sonda**
Esta es la base con la cual funciona la monitorización. Todos los objetos configurados bajo una sonda son monitorizados por dicha sonda.

Existen 2 tipos de sonda:

- Sondas locales las cuales están configuradas en nuestra red interna
- Sondas remotas las cuales están configuradas fuera de la red interna.

La información que viaja entre la sonda y el servidor núcleo viaja cifrada, se usa una conexión SSL v3 con un cifrado basado en una clave de alta longitud, configuración "SSLv3+HIGH".

- **Grupo**

Los grupos se encuentran debajo de cada sonda y ellos tienen funciones estructurales. Se usan los grupos para organizar objetos similares y así facilitar la herencia de la configuración de estos.

Se pueden organizar los aparatos en varios grupos para reflejar la estructura de la red.

- **Aparato**

Se puede añadir aparatos a monitorizar a cada sonda o grupo. Cada aparato en su configuración representa un aparato real en la red, por ejemplo, servidores web, servidores de archivos, equipo de cómputo, routers, "switchs", etc.

- **Sensor**

Bajo cada aparato puede generar un número de sensores. Cada sensor monitoriza un aspecto del aparato, por ejemplo:

- Un servicio de red, como SMTP, FTP, HTTP, etc.
- El tráfico que fluye por un puerto de un "switch" de red.
- La carga de procesador de un aparato.
- El uso de memoria de un aparato.
- El tráfico que fluye por una tarjeta de red, etc.

- **Canal**

Cada sensor tiene un número de canales por medio de los cuales procesa y visualiza los diferentes tramos de datos. Los canales disponibles dependen del tipo de sensor.



Ilustración 11. Vista web del sistema de monitorización

3.1.8 Funcionamiento en ATEB Servicios

Con base en los requerimientos y acuerdos para la elaboración del proyecto, la estructura de monitorización queda así:

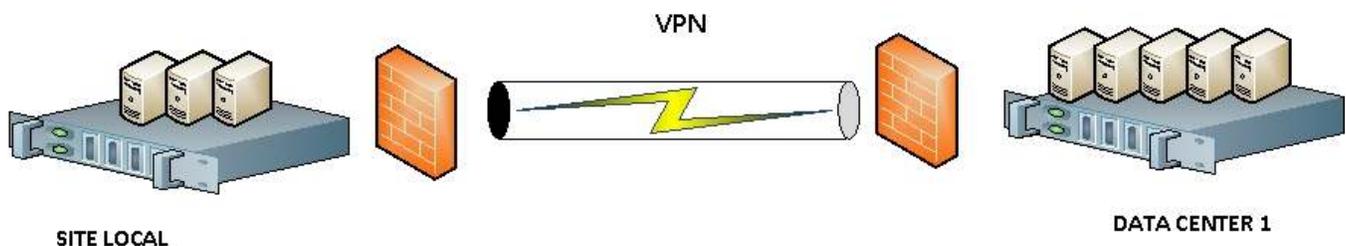


Ilustración 12. Diagrama de la estructura inicial de monitorización en ATEB Servicios

El servidor principal de PRTG se encuentra en el Centro de Datos Local de ATEB Servicios, inicialmente fue instalado en una Lap Top para monitorizar los equipos del centro de datos local y centro de datos Principal. Se utilizaba la red interna para la monitorización local y para la monitorización del centro de datos local se llevó a cabo por medio de la VNP “site to site”. Cabe mencionar que cualquier sitio le reportan sus estadísticas y estados al equipo principal.

¿Qué se monitoriza en ATEB Servicios?:

- Disponibilidad de servidores.
- Disponibilidad de enlaces.
- Espacios en disco de servidores.
- Consumo de memoria de servidores.
- Portales principales de ATEB Servicios.
- Consumo de ancho de banda de enlaces dedicados.

Inicialmente para el proyecto se hizo la compra de una licencia con 100 sensores, ya que sólo se monitorizarían los servidores y servicios más importantes dentro de la organización.

PRTG Network Monitor inicialmente se encontraba implementado sobre una laptop con las siguientes características:

- Sistema operativo Windows 7 32 bits.
- Procesador Intel Core 2 @ 1.73 Ghz.
- 3 GB de memoria RAM.
- Espacio en Disco Duro 320 GB.

El acceso a la consola de administración del Monitor PRTG se realiza a través de la dirección <http://XXX.XXX.XXX.XXX>, dentro de la interfaz web podemos agregar, borrar o modificar sensores, revisar los datos obtenidos por cada uno de los sensores en distintos momentos históricos, esta interfaz nos permite administrar usuarios y dar privilegios a los mismos.



Ilustración 13. Vista web del sistema de monitorización

También es posible acceder al monitor a través de la utilidad para Windows PRTG Enterprise Console.

3.1.9 Costo total estimado

No.	Objeto	Costo estimado (USD)
1.	Equipo físico donde se montará el servidor.	\$ 500.00
2.	Licencia PRTG Network Monitor para 100 sensores	\$ 400.00
3.	Licenciamiento Windows Server 2008	\$ 80.00
TOTAL		\$ 980.00

Tabla 4. Costo estimado del proyecto Implementación de Sistema de Monitorización para Servicios, Aplicaciones e Infraestructura

3.1.10 Mejora Continua del Servicio

3.1.10.1 Importancia de PRTG Network Monitor

El sistema de monitorización PRTG se fue impulsando durante varios meses, debido a que la eficiencia de la monitorización, las alertas y los reportes hicieron que ATEB Servicios confiara en el sistema de monitorización propuesto. Gracias a ello ATEB Servicios autorizó la compra de un licenciamiento más amplio y con ello se logró tener una monitorización más completa.

La importancia del monitor comenzó a subir de tal manera que fue desplazando al que se tenía en el inicio, quedando esa otra herramienta como secundaria al poder monitorizar únicamente seis servicios o aplicaciones.

3.1.10.2 Nuevas Sondas Agregadas

Con el crecimiento constante de la organización (Nuevos servicios en el centro de datos MCM y la apertura de la empresa Comprobantes digitales en Guatemala (COFIDI)) se tuvo la necesidad de monitorizar aún más servidores y aplicaciones por lo que se comenzó a dar más énfasis al esquema de sondas propuesto por el monitor PRTG.

Para los activos en Triara Querétaro se creó una sonda la cual no viaja a través de Internet, sino por la propia VPN, en el caso de MCM y Guatemala, al carecer de una comunicación por VPN a los sitios, se estableció la comunicación de las sondas a través de Internet, se tomó esta decisión ya que la comunicación entre las sondas y el núcleo viajan cifradas por un canal SSL.

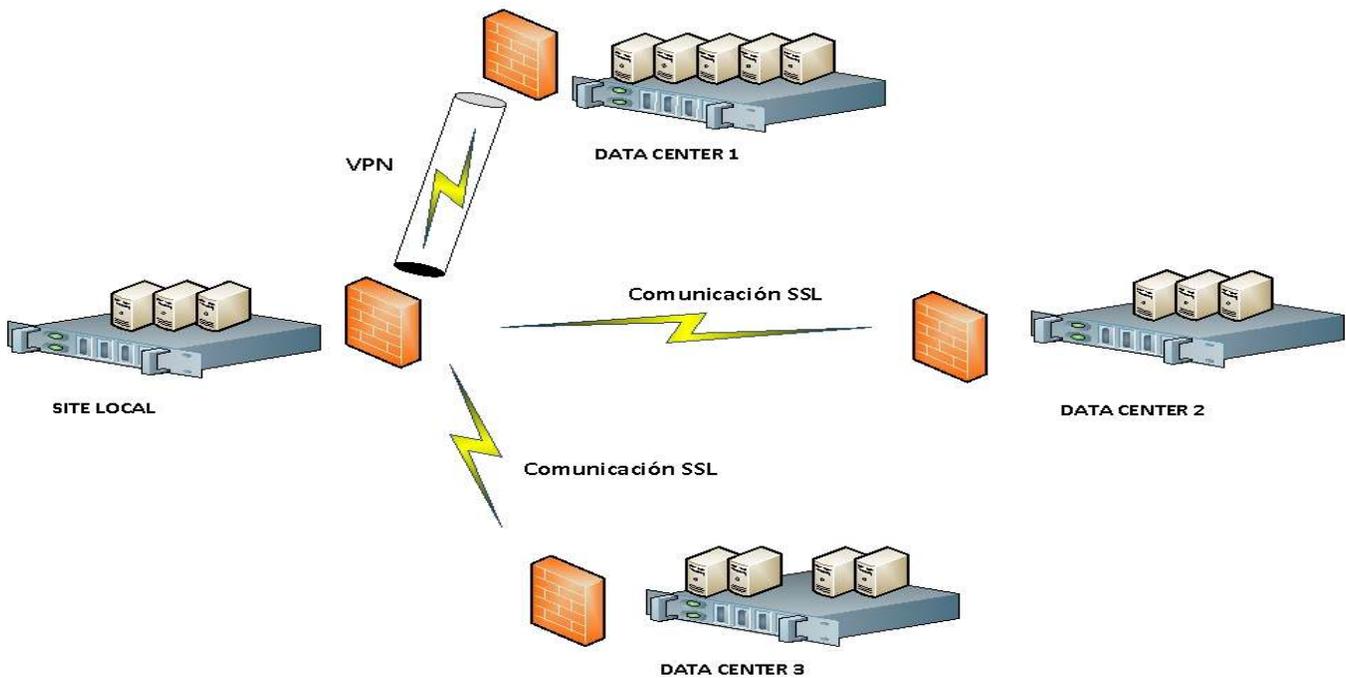


Ilustración 14. Diagrama final de estructura de monitorización en ATEB Servicios

3.1.10.3 Publicación del Portal de Administración

Una ventaja que brinda la publicación del portal de monitorización es la posibilidad de acceder al mismo sin la necesidad de estar dentro de las oficinas centrales de ATEB Servicios, además de poder utilizar las herramientas para Smartphone que nos brinda Paessler.

El servicio se publicó a través del Firewall por un canal SSL (5443) para mayor seguridad quedando la dirección de la siguiente manera: <https://XXX.XXX.XXX.XXX:5443>.

Posteriormente se agregó la IP pública al servicio de DNS proporcionadas por el proveedor NO-IP, quedando la dirección del portal de la siguiente manera: <https://prtg.ateb.mx:5443>.

3.1.10.4 Generación de Reportes

Se comenzaron a obtener reportes semanales y mensuales de los servidores y aplicaciones.

3.1.10.5 Expansión de Licencia

La licencia de PRTG se amplió, como resultado de que la licencia que se tenía ya no cubría las necesidades de monitorización de los activos de la organización; por lo tanto se hizo una solicitud a la dirección general para adquirir la licencia al siguiente nivel la cual consta de 500 sensores.

3.1.10.6 Cambio de Servidor

Debido a la carga de los nuevos sensores el equipo actualmente configurado como principal comenzó a presentar fallas en la monitorización, motivo por el cual se inició un análisis sobre las fallas y se llegó a la conclusión de que era necesario cambiar el equipo central de monitorización.

Se creó un servidor virtual con las siguientes características:

- Sistema operativo Windows Server 2008 R2 64 bits.
- Dos procesadores Intel Xeon @ 2.66 Ghz.
- 4 GB de memoria RAM.
- Espacio en Disco Duro 40 GB (expandibles de manera virtual).

Para la migración del sistema de monitorización se instaló una nueva instancia de PRTG Network Monitor en el servidor virtual y se migró la base de datos MySQL. Se realizaron las configuraciones pertinentes para que todo quedara funcionando de manera correcta y no dejáramos de recibir datos de algún sensor de los que ya teníamos agregados.

La publicación del portal de administración se mantuvo intacta (misma dirección IP externa y misma URL) solamente se tuvo que apuntar el servicio desde el Firewall a la IP del nuevo servidor.

3.2 Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos

El crecimiento de ATEB en los últimos años ha sido muy grande, haciendo frente a la reforma fiscal y los comprobantes digitales, con ello más personas o empresas se van integrando al sistema de facturación electrónica, detrás de este crecimiento está la parte de infraestructura tecnológica que se ha convertido en una parte fundamental del “core” del negocio la cual se ve afectada directamente.

Como parte de los proyectos importantes implementados en ATEB se encuentra el proyecto “Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos” el cual fue dividido en dos partes para su implementación:

- Migración de Infraestructura de centro de datos Local a centro de datos Externo
- Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado

A continuación, se presentarán los proyectos los cuales detallan el proceso de implementación.

3.2.1 Migración de Infraestructura de Data Center Local a Data Center Externo

3.2.1.1 Antecedentes

ATEB Servicios cuenta con un centro de datos clasificación TIER I en sus oficinas de la Ciudad de México, en donde se encuentra ubicada la infraestructura tecnológica de portales de facturación y comercio electrónico. Estos servicios son de alta disponibilidad y se tiene un SLA de 99.99999 anual por lo cual es de vital importancia el medio donde estén alojados ya que es un punto clave para su operación.

3.2.1.2 Problemática Actual y Solución Propuesta

La principal problemática que se tenía en el centro de datos local se debía a que no estaba diseñado para mantener servicios de producción ya que se contaban con carencias en cuanto a las características de un centro de datos con más alto nivel de TIER.

Los principales problemas con lo que se contaba el centro de datos de las oficinas:

- Fue mal planeado, diseñado y operado.
- No se contaba con redundancia en datos.
- No se contaba con redundancia en energía eléctrica.
- No se contaba con una planta de energía eléctrica automática.
- No se contaba control sobre el acceso al Centro de Datos.
- No se contaba con sistema de enfriamiento.

Planear e implementar las acciones que debemos seguir para mitigar todos los problemas y posibles puntos de falla que han sido detectados para de esta manera poder cumplir con los SLAs acordados con los clientes, evitando incidentes o mitigando el impacto que generan en los servicios, así como garantizar la disponibilidad de recursos físicos y virtuales que nos permitan crecer y seguir brindando un buen servicio.

3.2.1.3 Objetivo del proyecto

Migrar la infraestructura tecnológica que se relaciona con la facturación electrónica y El comercio electrónico que se encuentra en el centro de datos local al centro de datos MCM.

3.2.1.4 Alcance

Los alcances del proyecto Migración de infraestructura del centro de datos local a centro de datos externos son:

- Migración de servidores productivos tanto físicos como Virtuales.
- Migración de sistema de Almacenamiento de servidores virtuales.
- Operación de servicios productivos en el centro de datos.

3.2.1.5 Implementación y metodología de trabajo

Se analizaron y adaptaron las cinco etapas del ciclo de vida de ITIL para este proyecto, se adecuaron a las necesidades y requerimientos de la organización con el fin de llevar una implementación ordenada y documentada la cual nos pueda ayudar a realizar modificaciones futuras sin la necesidad de comenzar desde cero.

A continuación, se describen las actividades importantes a realizar en el proyecto:

No.	ACTIVIDAD O TAREA	OBJETIVO
1.	Estrategia del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Entender los objetivos de negocio de la organización. • Plantear los objetivos del proyecto. • Alinear los objetivos de negocio-proyecto. • Revisar si hay fondos. • Aceptación del proyecto.
2.	Diseño del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer componentes a cambiar/migrar. • Probar herramientas de respaldo/migración y comenzar con la medición de tiempos. • Establecer los posibles planes de migración. • Elegir el “mejor” plan. • Presupuestación del plan. • Aceptación del presupuesto.
3.	Transición del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación. • Pruebas. • Puesta en operación.
4.	Operación del Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Crear usuarios de VPN. • Revisar funcionamiento de máquinas virtuales. • Generar políticas de acceso. • Configurar alertas en sistema de monitorización.
5.	Mejora continua del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Las mejoras considerables que han sufrido los Centros de Datos a lo largo de su ciclo de vida se concentran en el punto 11 de este documento.

Tabla 5. Ciclo de vida del proyecto Migración de Infraestructura de Data Center Local a Data Center Externo

Para definir las responsabilidades que cada participante tomó en el proyecto se basó en el modelo RACI de ITIL.

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES POR CADA ACTIVIDAD						
No.	ACTIVIDAD O TAREA	DG	JS	AS1	AS2	CS1
1	ESTRATEGIA DEL SERVICIO					
	Entender los objetivos de negocio de la organización.	I	A / R	R	R	I
	Plantear los objetivos del proyecto.	I	A	R	R	I
	Alinear los objetivos de negocio-proyecto.	I	A	R	R	I
	Revisar si hay fondos.	C	A	R	R	I
	Aceptación del proyecto.	A	I	I	I	I
2	DISEÑO DEL SERVICIO					
	Conocer componentes a cambiar/migrar	I	A	R	R	C / I
	Probar herramientas de respaldo/migración y comenzar con la medición de tiempos.	I	A / R	R	R	C / I
	Establecer los posibles planes de migración.	I	A / R	R	R	C / I
	Elegir el “mejor” plan.	A	R	R	R	I
	Presupuestación del plan.	I	A / R	R	R	C / I
	Aceptación del presupuesto.	A	I	I	I	I
3	TRANSICIÓN DEL SERVICIO					
	Implementación.	I	A / R	R	R	R
	Pruebas.	I	A / R	R	R	R
	Puesta en operación.	I	A / R	R	R	R
4	OPERACIÓN DEL SERVICIO					
	Generar políticas de acceso.	C	A / R	R	R	C
	Crear usuarios de VPN.	I	A	R	R	C
	Revisar funcionamiento de máquinas virtuales.	I	A / R	R	R	C
	Configurar alertas en sistema de monitoreo.	I	A / R	R	R	-
5	MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO					
	Cambios a favor de la mejora del servicio.	C	A / R	R	R	C

Tabla 6. Matriz RACI del proyecto Migración de Infraestructura de Data Center Local a Data Center Externo

3.2.1.6 Etapa de Migración a MCM

La migración de infraestructura que es denominada como productiva debe ser alojada dentro de un centro de datos que pueda garantizar que los servicios que brindan tengan un alto nivel de disponibilidad y aunque estos servicios no influyen directamente, son servicios vitales para la operación y que sin ellos la operación y la imagen empresarial pueden verse afectadas, entre estos servicios se pueden encontrar: energía eléctrica, detectores de humo, aire acondicionado, seguridad física de la infraestructura, etc.

Los servicios productivos que se tienen desde tiempo atrás (PACWeb, Portales de DELPHI, RED COFIDI, entre otros portales) se había alojado en el centro de datos local de ATEB Servicios el cual no cumple con todos los requisitos de un centro de datos de élite y debido a la alta demanda que exigen estos servicios se tuvo la necesidad de migrarlos a un centro de datos, con él que ya se contaba y no estaba uso.

La migración constó de pasos previos ya que los servicios que se necesitaban migrar no se encontraban centralizados en el servidor que se adquirió para que estos vivieran, los servicios se encontraban distribuidos en dos servidores físicos.

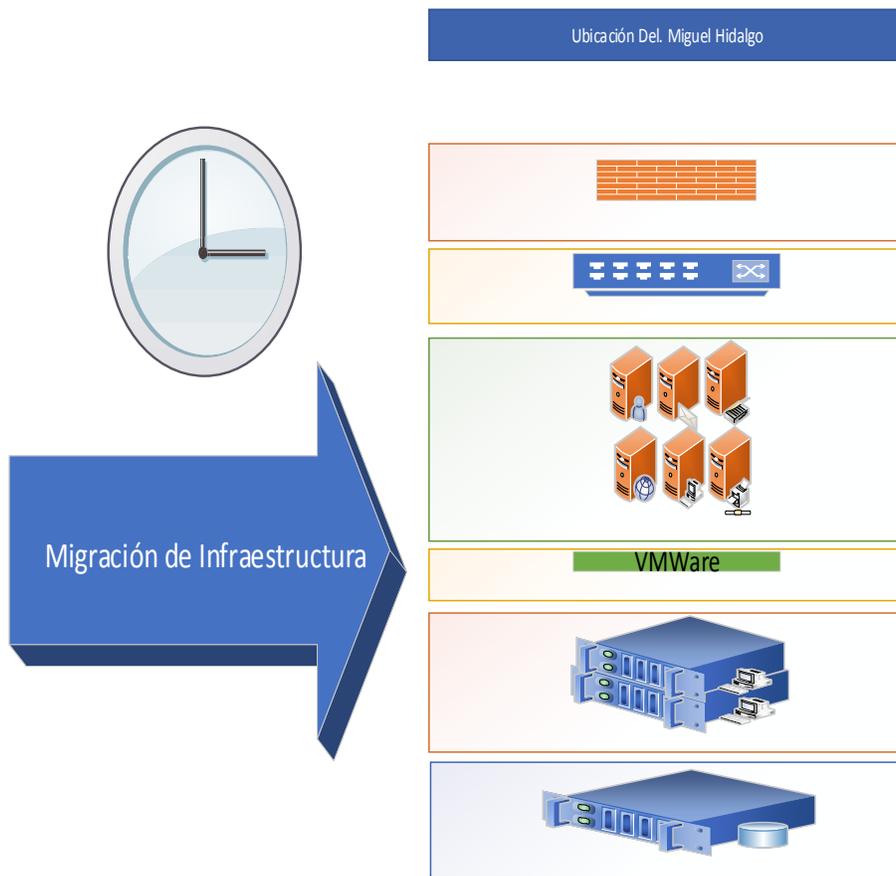


Ilustración 15 Migración de Infraestructura

Situación Inicial:

- Los servidores virtuales se alojaban en los discos duros de los servidores, situación que dificultaba la migración.
- El tamaño de los servidores no es estándar, el tamaño se vuelve un problema de tiempo.
- Las bases de datos de los servicios no estaban centralizadas.

Acciones inmediatas ante la situación:

- Adquisición de Servidor NAS.
- Clonación de Máquinas virtuales que contiene aplicaciones (No Bases de Datos).

Para llevar a MCM Telecom los servicios productivos importantes que se encontraban en el centro de datos corporativo se requirió realizar el proceso en dos fases.

Primera fase:

- Migración de Ambiente Productivo de Delphi.

Segunda fase:

- Migración de Pac Web, RED Cofidi, y portales de Facturación.

3.2.1.7 Costo total estimado

No.	Equipo o Servicio	Costo estimado (MXN)
1.	Dell Power Edge 710 x 2	\$ 150 000.00
2.	NAS Synology RS810RP+	\$ 45 000.00
3.	NAS Synology RS812RP+	\$ 45 000.00
4.	Firewall Juniper ssg-5	\$ 8 000.00
5.	Swith HP de 48 puertos x 2	\$ 7 000.00
6.	Mensualidades de Data Center x 36	\$ 468 000.00
7.	Barra de contactos	\$ 2 000.00
TOTAL		\$ 725 000.00

Tabla 7. Costo estimado del proyecto Migración de Infraestructura de Data Center Local a Data Center Externo

3.2.1.8 Cierre de la Etapa

La etapa del proyecto se dio por finalizado una vez que se tenían todos los servidores instalados, configurados y funcionando de manera correcta en el Centro de Datos, además de contar con la monitorización correctamente apuntada y configurada, este punto se alcanzó el día 9 de junio de 2013.

3.2.1.9 Centro de Datos MCM

MCM es un centro de datos ubicado en Lomas de Chapultepec el cual cuenta con certificación de calidad ISO 9001:2008, el Centro de Datos cuenta con cableado estructurado, sistemas de enfriamiento, servicios de coubicación, sistemas de comunicación redundantes, sistemas de energía eléctrica redundantes y sistema de monitorización las 24 horas del día.

Dentro de las instalaciones de MCM Telecom ATEB Servicios renta un servicio de coubicación de un tercio de Rack dentro del cual se encuentran instalados dos servidores DELL, dos servidores NAS SYNOLOGY, dos “switchs” HP, un firewall JUNIPER y un enlace dedicado de 20 Mb de salida a internet.

Los servidores DELL cuentan con sistema operativo VMWARE ESXi 4.0 cual administra los recursos a las máquinas virtuales, dentro de estas se proveen servicios como PACWEB, RED COFIDI, AXO, BENTELER entre otros portales de facturación electrónica y sus respectivas bases de datos, a su vez estas máquinas se almacenan dentro de un servidor de almacenamiento NAS SYNOLOGY

3.2.2 Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado

3.2.2.1 Antecedentes

ATEB Servicios cuenta con un centro de datos clasificación TIER IV ubicado en Querétaro donde se encuentra ubicada la infraestructura tecnológica “core” del negocio “Servicio de timbrado” este servicio fue certificado por la Secretaria de Administración Tributaria (SAT) en el año 2011. Este servicio es de alta disponibilidad y se tiene un SLA de 99.99999 anual y es de vital importancia ya que sin este la operación de la empresa es detenida totalmente.

Los servicios que se encontraban alojados en el centro de datos TRIARA estaban operando de manera correcta y no se presenta problemática alguna, sin embargo, se preveía un crecimiento fuerte en los clientes del servicio de timbrado debido a la reforma hacendaria que entrará en vigor el primero de enero de 2014 en donde todos los contribuyentes tendrán que utilizar CFDI.

3.2.2.2 Problemática Actual y Solución Propuesta

Los principales problemas con los que se contaba eran los siguientes:

- Servidores con 3 años de antigüedad.
- No es posible aumentar la capacidad de los servidores.
- Con la capacidad actual difícilmente se podría brindar un buen servicio a la cantidad de usuarios que se espera.

3.2.2.3 Objetivo del Proyecto

Planear y ejecutar los cambios pertinentes en los centros de datos que nos ayuden a:

- Aumentar la capacidad de recursos tecnológicos.
- Realizar los cambios en un horario que no afecte la operación de los clientes y que no se presenten pérdidas de datos, así como cumplir con el tiempo límite fijado.
- Garantizar la capacidad de rollback en caso de que el plan de migración falle.
- Garantizar el máximo grado de transparencia de los cambios a realizar desde el punto de vista de los clientes y usuarios.
- Asegurar la continuidad, capacidad y el cumplimiento de acuerdos del negocio.

3.2.2.4 Alcance del Proyecto

- Planear, diseñar y realizar la migración de servidores en Triara Querétaro para aumentar la capacidad de recursos con los que se cuenta en ese Centro de Datos pero conservando la infraestructura virtual

3.2.2.5 Implementación y Metodología de Trabajo

Se analizaron y adaptaron las cinco etapas del ciclo de vida de ITIL para este proyecto, se adecuaron a las necesidades y requerimientos de la organización con el fin de llevar una implementación ordenada y documentada la cual nos pueda ayudar a realizar modificaciones futuras sin la necesidad de comenzar desde cero.

A continuación, se describen las actividades importantes a realizar en el proyecto:

No.	ACTIVIDAD O TAREA	OBJETIVO
1.	Estrategia del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Entender los objetivos de negocio de la organización. • Plantear los objetivos del proyecto. • Alinear los objetivos de negocio-proyecto. • Revisar si hay fondos. • Aceptación del proyecto.
2.	Diseño del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer componentes a cambiar/migrar. • Probar herramientas de respaldo/migración y comenzar con la medición de tiempos • Establecer los posibles planes de migración. • Elegir el “mejor” plan. • Presupuestación del plan. • Aceptación del presupuesto.
3.	Transición del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación. • Pruebas. • Puesta en operación.
4.	Operación del Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Crear usuarios de VPN. • Revisar funcionamiento de máquinas virtuales. • Generar políticas de acceso. • Configurar alertas en sistema de monitorización.
5.	Mejora continua del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Las mejoras considerables que han sufrido los Centros de Datos a lo largo de su ciclo de vida se concentran en el punto 5 de este documento.

Tabla 8. Ciclo de vida del proyecto Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado

Para definir las responsabilidades que cada participante tomó en el proyecto se basó en el modelo RACI de ITIL.

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES POR CADA ACTIVIDAD						
No.	ACTIVIDAD O TAREA	DG	JS	AS1	AS2	CS1
1	ESTRATEGIA DEL SERVICIO					
	Entender los objetivos de negocio de la organización.	I	A / R	R	R	I
	Plantear los objetivos del proyecto.	I	A	R	R	I
	Alinear los objetivos de negocio-proyecto.	I	A	R	R	I
	Revisar si hay fondos.	C	A	R	R	I
	Aceptación del proyecto.	A	I	I	I	I
2	DISEÑO DEL SERVICIO					
	Conocer componentes a cambiar/migrar.	I	A	R	R	C / I
	Probar herramientas de respaldo/migración y comenzar con la medición de tiempos.	I	A / R	R	R	C / I
	Establecer los posibles planes de migración.	I	A / R	R	R	C / I
	Elegir el “mejor” plan.	A	R	R	R	I
	Presupuestación del plan.	I	A / R	R	R	C / I
	Aceptación del presupuesto.	A	I	I	I	I
3	TRANSICIÓN DEL SERVICIO					
	Implementación.	I	A / R	R	R	R
	Pruebas.	I	A / R	R	R	R
	Puesta en operación.	I	A / R	R	R	R
4	OPERACIÓN DEL SERVICIO					
	Revisar funcionamiento de máquinas virtuales.	I	A / R	R	R	C
	Configurar alertas en sistema de monitorización.	I	A / R	R	R	-
5	MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO					
	Cambios a favor de la mejora del servicio.	C	A / R	R	R	C

Tabla 9. Matriz RACI del proyecto Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado

3.2.2.6 Etapa de Migración a TRIARA

La migración de infraestructura por tiempo de vida en equipos denominados productivos es un cambio o actualización debido a que los equipos pueden volverse obsoletos o pueden tener una falla que pueda afectar la operación del servicio.

Determinar qué equipos se cambiarían, cuáles deberían permanecer es parte de la investigación del proyecto y determinar el tiempo de ventana de mantenimiento son parte de las pruebas realizadas antes de efectuar la migración.

La migración constó de fases y pruebas previas ya que en TRIARA tenemos el “core” del negocio y teníamos que tener mucho cuidado en cada decisión o cambio que se tuviera que efectuar.

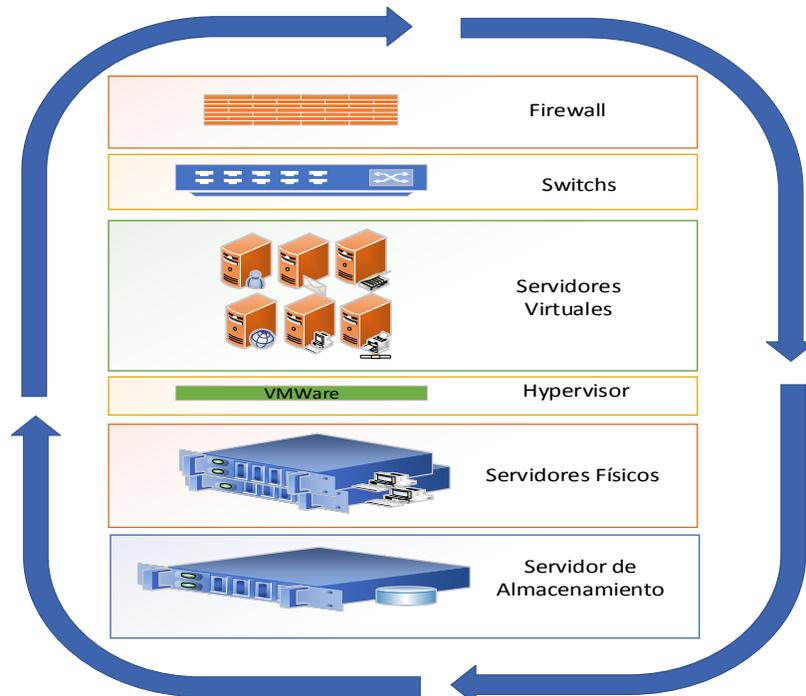


Ilustración 16. Actualización de infraestructura

Situación Inicial:

- Los servidores virtuales con pocos recursos y muy viejos.
- Actualización de “switch” para un mayor desempeño en la Red
- La base de datos era un problema ya que el tamaño es era muy grande

Acciones inmediatas ante la situación:

- Adquisición de Servidores NAS.
- Adquisición de Servidores Dell.
- Clonación de Máquinas virtuales que contiene aplicaciones (No Bases de Datos) para pruebas y medición de tiempos.

Primera fase:

- Diseño, implementación y pruebas del nuevo ambiente

Segunda fase:

- Clonación de Máquinas virtuales que contiene aplicaciones (no cambian).
- Respaldo de base de datos FULL y DIFERENCIAL para asegurar que teníamos respaldo de la base de datos.
- Llevar la mitad de equipo que se adquirió para la actualización.

Tercera fase:

- Ejecución del plan de migración en Querétaro.

3.2.2.7 Costo Total Estimado

No.	Equipo o Servicios	Costo estimado (MXN)
1.	Dell Power Edge 720 x 2	\$ 150 000.00
2.	NAS Synology RS2212RP+ x 2	\$ 120 000.00
3.	Swith Trendnet 24 puertos x 2	\$ 10 000.00
4.	Mensualidades de Data Center x 36	\$ 900 000.00
5.	Barra de contactos	\$ 40 000.00
TOTAL		\$ 1 220 000.00

Tabla 10. Costo estimado del proyecto Actualización de Infraestructura de Sistema de Timbrado

3.2.2.8 Cierre de Etapa

La etapa del proyecto se dio por finalizada una vez que se tenían todos los servidores instalados, configurados y funcionando de manera correcta en el Centro de Datos, además de contar con la monitorización correctamente configurada, este punto se alcanzó el día 15 de septiembre de 2013.

3.2.2.9 Centro de Datos TRIARA

Triara Querétaro, inaugurado en el 2006 es el Centro de Datos más grande de América Latina y actualmente posee el premio al mejor centro de datos del 2012, los bunkers cuentan con cerca de 8000 metros cuadrados de espacio, sistemas de enfriamiento que optimizan hasta el 40% del uso de energía eléctrica haciendo uso de aguas tratadas, seguridad en todo el centro de datos monitorizado las 24 horas del día para evitar el acceso a personas no autorizadas, sistema de control de incendios y sistema de provisión de energía electricidad de última generación los cuales le permiten a los búnkers operar de manera continua por 8 días generando su propia energía electricidad.

La infraestructura de TRIARA Querétaro consta de un rack completo en el cual se tienen tres servidores DELL, dos servidores de almacenamiento NAS SYNOLOGY, un servidor de seguridad HSM, dos “switchs” HP, un servidor de tiempo GALEON, dos firewalls JUNIPER y dos enlaces dedicados.

Dos de los servidores DELL cuentan con sistema operativo VMWARE ESXi 5.0 y dentro de ellos se encuentran las máquinas virtuales que contienen el servicio de timbrado, timbrado gratuito, sector primario y la base de datos, estos servidores virtuales se alojan dentro de uno de los servidores NAS y el otro sirve para almacenar los respaldos de las máquinas virtuales y las bases de datos.

Adicionalmente se tiene un servidor DELL el cual sirve para monitorizar la actividad y la disponibilidad de los servidores físicos y todos los elementos de configuración que hacen posible el despliegue correcto de los servicios.

La configuración en pares que se tiene en Querétaro está diseñada como método de seguridad para mantener redundantes los servicios críticos que se ofrecen y en dado caso de una contingencia se pueda asegurar la continuidad del negocio dentro de triara o en un Centro de Datos alterno.

3.3.1 Mejora Continua de Actualización e Implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos

3.3.1.1 Crecimiento de Máquinas Virtuales

En ese año (2013) debido a las nuevas disposiciones publicadas por el SAT y al uso obligatorio de la facturación electrónica ATEB se ve en la imperiosa necesidad de aumentar los recursos en cuanto a procesador, memoria RAM y espacio en disco duro para hacer frente a la gran entrada de nuevos clientes que harán uso del timbrado y de los portales que se ofrecen ATEB.

3.3.1.2 Adquisición de Licencias

En los últimos meses se han realizado diversas adquisiciones de licenciamiento con la finalidad de mantenernos alineados con las políticas de uso de software, adicionalmente se adquirieron licencias para SQL SERVER debido a que al agregar procesadores extra a las máquinas virtuales que contienen bases de datos se tienen que cambiar dichas licencias, con la compra de estas aseguramos el cumplimiento de dichas políticas.

3.3.1.3 Bases de Datos

A lo largo del tiempo se han realizado mejoras sustanciales a los motores de bases de datos que se tienen en ATEB Servicios con la finalidad de mejorar su desempeño en cuanto a respuesta y disponibilidad dando como resultado un mejor uso de los recursos de las máquinas virtuales y una mejora en la entrega del servicio.

3.3.1.4 Querys

ATEB Servicios cuenta con software especializado en la detección preventiva y correctiva de problemas relacionados con las bases de datos, los programas que se utilizan para este fin son SQL DEADLOCK DETECTOR y ACCELERATOR, la primera nos ayuda a identificar la salud del motor de base de datos así como detectar “deadlocks” y la segunda nos da una visión del uso de disco, CPU y memoria utilizada por cada consulta, estas herramientas han ayudado en la afinación de los “querys” que realizan los diversos servicios que se proveen en ATEB Servicios.

Conclusiones

El principal reto que tuve en ATEB Servicios fue tomar el cargo de Jefe de Sistemas; durante mi estancia se tuvieron muchos aprendizajes y muchos proyectos que influyeron en mi crecimiento profesional y en los conocimientos adquiridos. Durante este informe de experiencia profesional hablé de dos grandes proyectos que me dieron grandes conocimientos en cuanto a la gestión de servicios e infraestructura, así como me dio una visión más clara de la importancia de los servicios que otorga la empresa. Durante la implementación de estos proyectos comprendí la importancia de realizar un plan de trabajo para poder cumplir con los objetivos planteados.

El proyecto de “Implementación de Sistema de Monitorización para servicios, aplicaciones e infraestructura”, fue el proyecto de más éxito y significativo desde mi punto de vista ya que pasó a tomar un valor importante para el área de Sistemas y de la compañía.

Inicialmente el proyecto solo comprendía la monitorización del centro de datos local y la monitorización del centro de datos principal, con la implementación se llegó a monitorizar en tiempo real los servidores de datos, servidores de almacenamiento, firewalls, espacios en disco, consumo de memoria, consumo de CPU, consumo de red, estado de los servicios, consumos de ancho de banda, disponibilidad de portales, además de tener reportes semanales y mensuales de todo lo anterior. El resultado de la monitorización me llevó a tener un trabajo de mantenimiento proactivo.

El valor que el proyecto obtuvo ayudó a que se permeara la monitorización a todos los centros de datos en los que ATEB Servicios tenía alojada infraestructura, esto ayudó que el proyecto se consolidara e hizo a PRTG Monitor el software de monitorización principal de ATEB Servicios, en la actualidad este sistema de monitorización sigue operando.

El objetivo del proyecto no solo se cumplió también fue superado, logrando un segundo lugar dentro de los casos de éxito de la compañía siendo el primer caso interno en ganar un premio en esta competición anual. Con orgullo puedo decir que fui Líder de unos de los proyectos más importantes implementados durante mi Jefatura en ATEB Servicios.

Por otra parte el proyecto de “Actualización e implementación de Infraestructura en Sistemas Productivos” se tuvo que dividir en dos partes debido a su complejidad y a la criticidad de sus aplicaciones, ya que por un lado estaban las aplicaciones secundarias del servicio de facturación electrónica y comercio electrónico y en otro la aplicación principal de la facturación electrónica.

En la primera parte podemos hablar de un cambio de ubicación de infraestructura donde se encontraban las aplicaciones secundarias de ATEB Servicios, con esta parte del proyecto comprendí la importancia de analizar, diseñar, planear e implementar para evitar el fracaso y lograr los objetivos que fueron planteados.

Durante esta etapa se vivieron momentos de presión ya que ATEB Servicios tenía N cantidad de veces intentando hacer esta migración y no se había podido efectuar por diferentes circunstancias, tal que el tercio de Rack rentado llevaba poco más de un año pagándose sin ser utilizado. Estos antecedentes le pusieron un grado más de tensión al proyecto ya que el reto era superar tanto a los gerentes como a los proveedores de ATEB Servicios.

El liderazgo, la responsabilidad y el cumplimiento de los objetivos de este proyecto dieron en gran medida la pauta para que ATEB Servicios confiara en su área de sistemas para hacer la implementación y migración de su infraestructura.

En el segundo proyecto y uno de los más importantes por ser el “core” del negocio fue donde tuve mi máximo nivel de responsabilidad, maduré como líder, reforcé mis conocimientos y fui reconocido por los valores que le había entregado a la empresa.

Durante gran parte del proyecto trabajé de manera cautelosa, tomando en cuenta cada paso que se iba a dar ya que si tenía alguna falla por pequeña que fuera la operación de ATEB Servicios no se iba a restablecer en la hora acordada con los clientes, y el 90% de la operación iba a estar detenida. El nivel de responsabilidad de esta parte del proyecto me llevó a mi máximo crecimiento profesional y personal.

Puedo concluir que los proyectos implementados y la participación en ellos durante mi Jefatura en ATEB Servicios se concluyeron de manera exitosa y dieron un valor adicional a los servicios otorgados por la empresa, sé que la primera área de sistemas se recordará por muchos años, no solo por ser la primera sino por ser exitosos en los proyectos que la empresa nos otorgó.

Los proyectos presentados no fueron los únicos en poco más de tres años de mi Jefatura, pero sí fueron los de mayor importancia para la empresa desde mi punto de vista.

Anexos

- Carta de Recomendación de ATEB Servicios
- Diploma de 2do. Lugar en casos de éxito con “Implementación de Sistema de Monitoreo para servicios, aplicaciones e infraestructura.”
- Certificado ITIL Foundation Certificate in IT Service Management
- Certificado ITIL Intermediate Certificate in Operational Support and Analysis
- Fotos Evidencia de los proyectos.

Glosario

- ATEB - Asesoría en Tecnología E-Business.
- PAC - Proveedor Autorizado de Certificación.
- SLA – Acuerdo de Nivel de Servicio
- CFDI – Comprobante fiscal digital por Internet
- Servicio - El medio de aportar valor a todos los clientes, facilitando los resultados que desean alcanzar, sin la pertenencia de los riesgos y costos específicos.
- Proceso - Es un conjunto de actividades diseñadas para cumplir con un objetivo específico.
- Roles - Es un conjunto de responsabilidades, actividades y autoridad asignados a una persona.
- TI – Tecnologías de la información
- SSL - Secure Sockets Layer, Protocolo seguro de comunicación.
- VPN - Virtual private Network, Red Virtual que se genera a través de Internet para la comunicación de dos sitios.
- IPsec - Internet Protocol Security, Protocolo de comunicación para una VPN
- PPTP - Point to Point Tunneling Protocol, Protocolo de comunicación para una VPN
- MPPE - Protocol Microsoft Point to Point Encryption, Protocolo de comunicación para una VPN
- ANSI - American National Standards Institute
- TIA – Telecommunications Industry Association
- TIER – Clasificación de un centro de datos en cuanto a Diseño, estructura, desempeño, fiabilidad, inversión, y retorno de inversión
- CDP - Centro de Proceso de Datos
- Problema – Causa Subyacente, aún no identificada de una serie de incidentes o incidente aislado de Importancia significativa.
- Incidente – Cualquier interrupción o reducción de calidad de servicio.
- DNS – Domain Name Services, Servicios Resolución de Nombres.
- ITIL - IT Infrastructure Library, biblioteca de infraestructura de TI.
- MCM – Mega Cable Mexico, proveedor de Co-ubicación
- COFIDI – Comprobantes Fiscales Digitales.
- TIER - Nivel de fiabilidad de un centro de datos.
- MCM – Mega Cable México
- SAT – Servicios de Administración Tributaria
- VMware –Hypervisor de Virtualización
- Coubicación - Espacio físico en Data Center para resguardar equipo

Bibliografía

- ACENS BLOG*. (2011). Recuperado el 03 de 2017, de <http://www.acens.com/blog/que-es-un-data-center.html>
- ATEB | Proveedor Autorizado de Certificación de Factura Electrónica*. (2016). Recuperado el 08 de 2016, de <http://www.ateb.mx/nosotros/>
- ATEB*. (2012). Recuperado el 08 de 2016, de http://www.ateb.com.mx/es/factura_Electronica.asp?lang=es
- El mundo es Open Source*. (2011). Recuperado el 09 de 2016, de <http://blogs.antartec.com/opensource/2011/05/herramientas-de-monitoreo/>
- Evaluando Cloud*. (2016). Recuperado el 03 de 2017, de <http://evaluandocloud.com/clasificacion-de-datacenter/>
- ITIL | AXELOS*. (2016). Recuperado el 08 de 2016, de <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>
- PRTG Network Monitor*. (1998-2016). Recuperado el 08 de 20, de <https://www.es.paessler.com/support/manuals>
- Servicios Informáticos Madrid Profesionales*. (2001). Recuperado el 07 de 2016, de <http://omega2001.es/importancia-una-infraestructura-tecnologica/>
- SIOSA*. (28 de 04 de 2016). Recuperado el 05 de 2017, de SIOSA: <https://siosamantenimiento.wordpress.com/2016/04/28/infraestructura-tecnologica/>
- STRATOMINDS*. (2011). Curso de Fundamentos de ITIL 2011. Ciudad de México: TOHKIN, S. de R.L. de C.V.
- Tecnología y Negocios Online*. (2013). Recuperado el 03 de 2017, de <http://www.gestiondeti.com/clasificacion-de-data-center>
- Venemedia*. (2015). *CONCEPTODEFINICION.DE*. Obtenido de *CONCEPTODEFINICION.DE*: <http://evaluandocloud.com/clasificacion-de-datacenter/>
- VMWARE*. (2017). Recuperado el 2017, de VMWARE: <https://www.vmware.com/>
- Welivesecurity*. (10 de 09 de 2012). Recuperado el 05 de 2017, de Welivesecurity: <https://www.welivesecurity.com/la-es/2012/09/10/vpn-funcionamiento-privacidad-informacion/>

México, Distrito Federal a 14 de Febrero de 2014.

A QUIÉN CORRESPONDA:

Por medio de la presente me dirijo a Usted de la manera más atenta para enviarle un cordial saludo y al mismo tiempo hacer de su conocimiento lo siguiente:

Que el Sr. Oscar Armando González Cedeño prestó sus servicios para ATEB Servicios, desempeñándose en el puesto de Jefe de Sistemas, por el periodo comprendido del mes de Octubre de 2011 y hasta la fecha, demostrando ser una persona capaz y responsable con sus obligaciones, por lo cual no tengo inconveniente alguno en extender la presente.

Sin más por el momento, agradezco de antemano su atención quedando a sus órdenes para cualquier aclaración o duda.



LIC. RENE BARCENAS A.

GTE. ADMINISTRACION



ATEB

ATEB SERVICIOS

otorga el siguiente

2°



Reconocimiento

a

Oscar Armando Gonzalez Cedeno

Por haber obtenido el 2° lugar en el concurso de CASOS DE ÉXITO 2012
con el caso " Implementación PRTG "

*" El éxito no se logra solo con cualidades
especiales. Es sobre todo un trabajo de
constancia, de método y de organización. "*

José M. Pazmino Rodríguez
Director General

PEOPLECERT

ITIL Foundation Certificate in IT Service Management

is awarded to

**OSCAR ARMANDO GONZALEZ
CEDENO**

who has achieved

ITIL® Foundation Examination

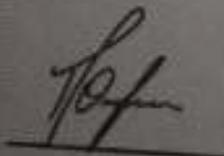
PASS

Certificate Number

GR750041768OG

Date

30 Nov 2012



Pooja Thakral
PEOPLECERT Group
Certification Qualifier



Constantinos Pappas
PEOPLECERT Group
General Manager

Global ITIL Accredited



PEOPLECERT

ITIL Intermediate Certificate in Operational Support and Analysis

is awarded to

**OSCAR ARMANDO GONZALEZ
CEDENO**

who has achieved

ITIL® Intermediate Examination in Operational
Support and Analysis

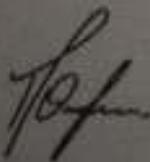
PASS

Certificate Number

GR757014984OG

Date

03 Dec 2013



Pamela Theodorou
PEOPLECERT Group
Certification Qualifier



Constantinos Kostas
PEOPLECERT Group
General Manager

Official ITIL Accredited







