



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Implementación de una plataforma de servidores de aplicaciones

Memoria del proyecto
de Ingeniería Técnica en
Informática de Sistemas

Realizado por

José María Marañón Martín

i dirigido por

Marc Talló Sendra

Escola d'Enginyeria

Sabadell, *Septiembre de 2013*

El abajo firmante, ***Marc Talló Sendra***,
profesor de la Escuela de Ingeniería de la UAB,

CERTIFICA:

Que el trabajo al que corresponde la presenta
memoria ha sido realizado bajo su dirección por
José María Marañón Martín

Y para que conste firma la presente.

Sabadell, ***Septiembre*** de 2013

Firmado: ***Marc Talló Sendra***

HOJA DE RESUMEN – PROYECTO FINAL DE CARRERA DE L'ESCOLA D'ENGINYERIA

Título del proyecto: Implementación de una plataforma de servidores de aplicaciones	
Autor: José María Marañón Martín	Fecha: Septiembre 2013
Tutor: Marc Talló Sendra	
Titulación: Ingeniería en Informática de Sistemas	
Palabras clave <ul style="list-style-type: none">• Catalán: Servidor d'applicacions, centralitzar, integrar, virtualització.• Castellano: Servidor de aplicaciones, centralizar, integrar, virtualización.• Inglés: Application server, centralize, integrate, virtualization.	
Resumen del proyecto <ul style="list-style-type: none">• Catalán: El projecte consisteix en l'anàlisi, instal·lació i configuració d'una plataforma de servidors d'applicacions per l'Ajuntament de Terrassa. Aquest tipus de plataformes permeten executar aplicacions en un entorn aïllat i oferir-les sota demanda. Les aplicacions s'instal·len, mantenen i actualitzen al centre de dades simplificant d'aquesta forma la seva gestió. Per un'altra banda, hem d'integrar aquesta nova plataforma amb una altra ja existent. Aquesta integració ha de ser el més transparent possible per als usuaris.• Castellano: El proyecto consiste en el análisis, instalación y configuración de una plataforma de servidores de aplicaciones para el Ayuntamiento de Terrassa. Este tipo de plataformas permiten ejecutar aplicaciones en un entorno aislado y ofrecerlas como un servicio bajo demanda. La aplicaciones se instalan, mantienen y actualizan en el centro de datos simplificando de esta forma su gestión. Por otro lado, tenemos que integrar esta nueva plataforma con otra ya existente. Esta integración tiene que ser lo más transparente posible para los usuarios.• Inglés: The project is about the analysis, installation and configuration of an application server platform for Terrassa's city council. This kind of platforms allow to run applications in an isolation environment and offer them as an on-demand service. The applications are stored, maintained and updated in the datacenter simplifying their management. On the other hand, we have to integrate this new platform with an existing one. This integration has to be as transparent as possible for the users.	

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	PRESENTACIÓN	1
1.2	OBJETIVOS	2
1.3	ESTADO DEL ARTE	2
1.4	MOTIVACIONES	3
1.5	ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	4
2	ESTUDIO DE VIABILIDAD	6
2.1	INTRODUCCIÓN	6
2.2	PALABRAS CLAVES	6
2.3	OBJETIVOS	6
2.4	ESTADO DEL ARTE Y SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN	7
2.4.1	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7
2.4.2	OPCIONES ESTUDIADAS	8
2.4.3	CITRIX XENAPP Y VMWARE THINAPP	10
2.4.4	HYPERVERISOR	11
2.5	REQUISITOS	12
2.5.1	FUNCIONALES	12
2.5.2	NO FUNCIONALES	13
2.5.3	TÉCNICOS	13
2.5.4	CATALOGACIÓN DE LOS REQUISITOS	14
2.6	RECURSOS	15
2.6.1	HARDWARE	15
2.6.2	LICENCIAS	15
2.6.3	HUMANOS	16
2.6.4	ECONÓMICOS	16
2.7	EVALUACIÓN DE RIESGOS	16
2.7.1	RELACIÓN DE RIESGOS	16
2.7.2	PLAN DE CONTINGENCIA	16
2.8	PLANIFICACIÓN	17
2.8.1	LISTADO DE TAREAS	17

2.8.2	PLANIFICACIÓN TEMPORAL (DIAGRAMA DE GANTT)	19
2.9	VALORACIÓN	20
2.9.1	ESTIMACIÓN DE COSTES DE DESARROLLO DEL PROYECTO	20
2.9.2	ESTIMACIÓN DE COSTES HARDWARE	21
2.9.3	ESTIMACIÓN DE COSTES DE LICENCIAS	22
2.9.4	RESUMEN DE COSTES	22
2.10	CONCLUSIONES	22

3 DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA **24**

3.1	INTRODUCCIÓN	24
3.2	COMPONENTES DEL SERVICIO	24
3.2.1	DISPOSITIVOS DE USUARIO	25
3.2.2	CLIENTE	26
3.2.3	SESIÓN	26
3.2.4	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	26
3.2.5	SERVIDOR	28
3.2.6	APLICACIÓN	29
3.3	COMPONENTES DEL SISTEMA	30
3.3.1	ROL DE WEBINTERFACE	30
3.3.2	ROL DATASTORE	30
3.3.3	ROL DATACOLLECTOR	30
3.3.4	ROL XML BROKER	31
3.3.5	ROL DE SERVIDOR DE APLICACIONES	31
3.3.6	ROL DE SERVIDOR DE LICENCIAS	31
3.3.7	ROL DE STREAMING PROFILER	32
3.3.8	ACTIVE DIRECTORY	32

4 ANÁLISIS **33**

4.1	INTRODUCCIÓN	33
4.2	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	33
4.2.1	GRANJA DE SERVIDORES DE APLICACIONES CITRIX	33
4.2.2	USUARIOS DE LA PLATAFORMA	34
4.2.3	DISPOSITIVOS DE USUARIO	35
4.2.4	DETALLES DE LA RED CORPORATIVA Y LOS PRINCIPALES SERVICIOS COMPARTIDOS	36

4.3 ALCANCE DEL PROYECTO	39
4.4 REQUISITOS	40
4.4.1 REQUISITOS FUNCIONALES	40
4.4.2 NO FUNCIONALES	41
4.4.3 TÉCNICAS	42
5 DISEÑO	44
5.1 INTRODUCCIÓN	44
5.2 ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA	45
5.2.1 ENTORNO CLIENTE	46
5.2.2 ENTORNO DE ACCESO	48
5.2.3 ENTORNO SERVIDOR DE APLICACIONES	51
5.2.4 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA	54
5.3 ENTORNOS	60
5.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ARQUITECTURA	61
5.4.1 MÁQUINAS FÍSICAS DESTINADAS A XENAPP	63
5.4.2 MÁQUINAS FÍSICAS DESTINADAS A INFRAESTRUCTURA	65
5.4.3 SERVICIOS CORPORATIVOS	66
6 IMPLEMENTACIÓN	68
6.1 INTRODUCCIÓN	68
6.2 PILOTO	68
6.2.1 HYPERVISOR	69
6.2.2 MÁQUINAS VIRTUALES	69
6.2.3 ROL DE SERVIDOR DE APLICACIONES	69
6.2.4 ROL DE DATASTORE	71
6.2.5 ROL DE WEBINTERFACE	72
6.2.6 ROL DE DATACOLLECTOR	75
6.2.7 ROL DE XML BROKER	76
6.2.8 ROL DE STREAMING PROFILER	77
6.2.9 ROL DE SERVIDOR DE LICENCIAS	80
6.2.10 ROL DE PROVISIONING SERVICES	81
6.2.11 ACTIVE DIRECTORY	85
6.2.12 CONSOLA DE GESTIÓN DE XENAPP Y PUBLICACIÓN DE APLICACIONES	87

6.2.13 DESPLIEGUE DEL CLIENTE	90
6.3 PRUEBAS	91
6.4 VALIDACIÓN DEL PILOTO	92
6.4.1 PROBLEMAS ENCONTRADOS	92
6.4.2 RENDIMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIONING SERVICES	92
6.4.3 RENDIMIENTO DE XENSERVER	92
6.5 DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA	96
7 PRUEBAS	97
7.1 RELACIÓN DE PRUEBAS EJECUTADAS	97
8 CONCLUSIONES	104
8.1 OBJETIVOS CONSEGUIDOS	104
8.2 NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS	104
8.3 DESVIACIONES	105
8.4 MEJORAS Y AMPLIACIONES	107
8.5 VALORACIÓN PERSONAL	107
9 BIBLIOGRAFIA	109
10 ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES	110
10.1 TABLAS	110
10.2 ILUSTRACIONES	111
ANEXO	113

1 INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN

Si observamos el término informática vemos que es una composición entre información y automática. Es decir, procesar de forma automática la información. Este proceso automático de la información se hace básicamente a través de las aplicaciones que a su vez son utilizadas por personas para desarrollar una tarea. Por lo tanto, un elemento clave de la informática son las aplicaciones y en definitiva lo que le da sentido al propio término.

El eje central del presente proyecto son las aplicaciones. Y más concretamente facilitar el acceso a ellas y optimizar su mantenimiento y actualización. Para ello el proceso seguía la línea de independizar el máximo número de aplicaciones posibles del dispositivo que se utiliza el usuario para ejecutarlas.

El Ayuntamiento de Terrassa dispone desde hace más de 7 años de una plataforma de servidor de aplicaciones, en este caso basada en tecnología Citrix. Con el paso de los años esta plataforma se ha quedado obsoleta con lo que las necesidades de distribuir nuevas aplicaciones no se podían cubrir en dicha plataforma, ya fuera por capacidad o por incompatibilidad. Había un hándicap importante por el que no se ha podido actualizar dicha plataforma todavía y es que varias aplicaciones que ahí residen (y entre ellas el conjunto de Aplicaciones Corporativas que la gran mayoría utiliza a diario) no se pueden migrar a sistemas más modernos a causa de su incompatibilidad.

Por lo tanto, se nos presentaba el reto de mantener la actual plataforma de servidores de aplicaciones, implantar una nueva e integrar ambas. Un elemento clave era que para el usuario final no hubiera ninguna diferencia entre acceder a las aplicaciones de la plataforma actual o de la nueva.

Por otro lado estaba la parte innovadora, una nueva plataforma de publicación de aplicaciones debería mejorar las propiedades de la actual aportando mejor rendimiento, mayor flexibilidad, más ahorro de costes y mayor facilidad de mantenimiento. Por último nos tendría que acercar a las nuevas tendencias de la informática actual, es decir,

la virtualización del puesto de trabajo para ganar en movilidad, accesibilidad y disponibilidad.

1.2 OBJETIVOS

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una plataforma de Servidores de Aplicaciones. Los objetivos principales que se persiguen con dicha plataforma son:

- Centralizar la aplicaciones de usuario en un único punto para mejorar su mantenimiento, actualización y configuración.
- Independizar las aplicaciones del dispositivo que utiliza el usuario para acceder a ellas.
- Renovar tecnológicamente la plataforma de Servidores de Aplicaciones de usuario.
- Posibilitar el uso de clientes ligeros en sustitución de PC's.

Este proyecto debe ser la puerta de entrada a una futura virtualización del puesto de trabajo.

1.3 ESTADO DEL ARTE

Desde hace unos años la tecnología de la virtualización está siendo un elemento clave en la evolución de la Informática. Los servicios más recientes basados en "La nube" básicamente se apoyan en tecnologías de Virtualización. Se pueden diferenciar entre diferentes tipos de virtualización:

- Hardware
- Sistema Operativo
- Aplicaciones
- Almacenamiento
- Red

En nuestro caso nos centramos en la virtualización de aplicaciones aunque en el proyecto se han trabajado también la del hardware y la del sistema operativo.

Los grandes fabricantes de software; Microsoft, VMWare e incluso RedHat, hace tiempo que se han introducido en este tipo de tecnologías y ofrecen productos para cada uno de los ámbitos, unos con más éxito y mejores resultados que otros. Citrix es un ejemplo de fabricante que ofrece también actualmente productos para varios de los ámbitos de la virtualización. De todas formas sus inicios como empresa y donde se ha ganado el prestigio ha sido con las plataformas de publicación de aplicaciones. Cabe destacar también el ecosistema que ha creado Citrix alrededor de la virtualización del puesto de trabajo (XenApp, XenDesktop, XenServer) con lo que las posibilidades de mejora que ofrece una vez instalada la solución son múltiples.

El resto de fabricantes han ido buscando soluciones donde competir en ese ámbito con Citrix aunque éstas o son más limitadas o no tienen los mismos resultados a nivel de rendimiento, capacidad o flexibilidad. De todas formas tanto VMWare con su producto ThinApp y su predominancia con la virtualización de servidores como Microsoft con su producto App-V y la hegemonía de las plataformas Windows están dando al mercado alternativas verdaderamente interesantes en el amplio ámbito de la virtualización del puesto de trabajo.

1.4 MOTIVACIONES

Como trabajador en la Unidad de Infraestructuras y Explotación del Ayuntamiento de Terrassa desde hace algo más de 10 años, he creído conveniente desarrollar y presentar un proyecto de mi entorno laboral como proyecto de final de carrera. Por un lado me ha permitido combinar ambas funciones (la de trabajador y la de estudiante) con el consiguiente ahorro de tiempo pero por otro lado me ha obligado a orientar mi trabajo habitual con una perspectiva más educativa.

Además, el presente proyecto es un ejemplo claro de la función real de un profesional de la informática y más concretamente la de un Ingeniero de Sistemas. Gran parte del

trabajo se centra en la red, en los servidores, en los PC's, etc.; y cómo finalmente utilizamos todas estas herramientas para hacer llegar las aplicaciones a los usuarios.

No tenemos que perder de vista que la profesión de Informática, aunque tiene múltiples vertientes, su objetivo final es gestionar la información para ponerla a disposición de las personas.

1.5 ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

La memoria se divide en 8 capítulos en los que expongo los pasos seguidos para el desarrollo del proyecto.

El primer capítulo sirve como introducción de los objetivos del proyecto, analizo la situación actual a nivel de tecnologías de la virtualización de aplicaciones e indico las motivaciones que me han llevado a desarrollarlo.

En el segundo capítulo hago un estudio de viabilidad. En él detallo todos los objetivos que se persiguen, hago un análisis de la situación actual sobre el uso y distribución de las aplicaciones de usuario en el Ayuntamiento y expongo las opciones estudiadas para construir la nueva plataforma. Luego indico los requisitos de la solución a implementar, los recursos con los que he contado y expongo la valoración económica.

En el tercer capítulo describo la tecnología que finalmente he escogido, detallando cada uno de los componentes de la nueva infraestructura y como interactúan cada uno de ellos.

En el cuarto capítulo, primero analizo el ámbito donde se tiene que implementar la plataforma, luego fijo el alcance del proyecto y finalmente detallo uno a uno los requisitos del proyecto.

En el quinto capítulo explico el diseño que he hecho del sistema, los entornos que éste contará y hago una representación gráfica de cada uno de los componentes.

En el sexto y séptimo capítulo muestro los pasos que he seguido para implementar la plataforma y las pruebas que se han ejecutado para confirmar su correcta configuración.

Finalmente, en el capítulo nueve explico las conclusiones a las que he llegado una vez terminado el proyecto, indico el nivel de cumplimiento de los requisitos, las desviaciones que ha habido y las posibles mejoras o ampliaciones. Por último hago una valoración personal de lo que ha supuesto implementar esta plataforma.

2 ESTUDIO DE VIABILIDAD

2.1 INTRODUCCIÓN

La rápida evolución del mundo de la informática y la constante actualización de las aplicaciones suponen un reto cada vez mayor para los departamentos de informática.

La necesidad de desplegar un conjunto de nuevas aplicaciones de forma ágil para los usuarios del Ayuntamiento a la vez de mantener las ya existentes implicaba buscar una solución. En este documento se presenta el estudio de viabilidad para implantar una solución para dar acceso a este nuevo conjunto de aplicaciones.

Empezaré describiendo los objetivos del proyecto, la situación actual del Ayuntamiento en cuanto a aplicaciones y el estado del arte a nivel de servidores y virtualización de aplicaciones. A continuación compararé las diferentes opciones estudiadas, analizaré los requisitos que se quieren cubrir con la nueva plataforma, los recursos con los que cuento y los riesgos con los que me puedo encontrar en el desarrollo del proyecto. Luego indicaré la planificación del proyecto y analizaré la valoración del mismo. Finalmente describiré las conclusiones a las que he llegado con este Estudio.

2.2 PALABRAS CLAVES

Virtualización de aplicaciones, Streaming de aplicaciones, Virtualización del puesto de trabajo, Servidor de aplicaciones, Disponibilidad, Centralizar, Integrar.

2.3 OBJETIVOS

Dentro del proyecto podemos distinguir dos tipos de objetivos. Por un lado tenemos los propios que tienen la implementación de una plataforma de servidor de aplicaciones y por otro lado los propios que queremos cubrir con la nueva. Por lo tanto se pueden definir unos objetivos principales, que son los del propio proyecto y otros secundarios que son los que ofrecen el sistema a implantar.

Objetivos principales:

- Disponer de una plataforma de publicación de aplicaciones actualizada.
- Despliegue de las siguientes aplicaciones:
 - Internet Explorer 9
 - Office 2010: Word, Excel, Power Point, One Note
 - Explorador de Windows
 - ARX CoSign
 - WinRAR
 - AutoCad
 - GIMP
 - FileZilla
 - VLC Media Player
- Integración de ambas plataformas de servidores de aplicaciones.
- Facilitar la futura migración de la actual plataforma de Citrix.

Objetivos secundarios:

- Instalación, configuración y optimización de una plataforma de servidores de aplicaciones de usuario.
- Centralizar las aplicaciones de usuario más comunes en un único punto.
- Facilitar el despliegue masivo de aplicaciones de usuario.
- Mejorar el mantenimiento y la actualización de las aplicaciones de usuario.
- Independizar el software del hardware de usuario.
- Aumentar la disponibilidad de las aplicaciones.
- Reducir los costes en hardware de usuario.
- Reducir el número de incidencias de usuario.
- Uso de clientes ligeros en substitución de PC's.
- Ahorro de costes.

2.4 ESTADO DEL ARTE Y SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN

2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Ayuntamiento de Terrassa cuenta actualmente con unos 1430 usuarios habituales y alrededor de 1300 PC's conectados a una red WAN de unos 40 edificios diferentes. En lo que se refiere a las aplicaciones de usuario el esquema utilizado se dividen en 3 grupos, por un lado las aplicaciones centralizadas en una plataforma de servidores de aplicaciones ya obsoleta, por otro las que hay instaladas localmente en los PC's y por último las aplicaciones web que son accesibles con un simple navegador.

Un nuevo conjunto de aplicaciones a distribuir era incompatible con la actual granja de aplicaciones con lo que la alternativa que se planteaba era instalar dichas aplicaciones por todos los PC's. Además contábamos con un hándicap adicional ya que algunos de estos equipos tampoco eran compatibles con dichas aplicaciones al tener éstos todavía Windows 2000. Ante estas premisas se estudiaron varias opciones para poder dar solución al problema.

2.4.2 OPCIONES ESTUDIADAS

Aunque el presente proyecto intenta dar solución a un problema concreto, desde la Dirección de Tecnología del Ayuntamiento de Terrassa queríamos ampliar la perspectiva para un futuro estudio del “puesto de trabajo” y su posible virtualización. Por lo tanto las soluciones que se han estudiado se han acotado en ese sentido y se han descartado otras opciones que, aunque también hubieran sido válidas, no cumplían esa premisa. Me refiero a opciones de distribución centralizada de aplicaciones a PC's. Aunque implantando una solución de este segundo tipo también nos hubiera permitido distribuir las aplicaciones a todos los equipos, estas herramientas son muy limitadas y no ofrecen la versatilidad de las del objeto del proyecto.

Quitando este tipo de aplicaciones y focalizándome en soluciones que contemplan, de una forma u otra, la virtualización del puesto de trabajo estudiamos las siguientes alternativas:

- Application Server de 2X
 - Contempla tanto la virtualización de aplicaciones como de escritorios
 - Posibilidad de utilizar tanto publicación como streaming de aplicaciones

- Se basa en el protocolo de Terminal Server/RemoteFX de Microsoft
- vWorkspace de Quest (Dell actualmente)
 - Contempla tanto la virtualización de aplicaciones como de escritorios
 - Posibilidad de utilizar tanto publicación como streaming de aplicaciones
 - Se basa en el protocolo de Terminal Server/RemoteFX de Microsoft
- App-V de Microsoft
 - Contempla tanto la virtualización de aplicaciones como de escritorios
 - Sólo contempla el streaming de aplicaciones
 - Se basa en el protocolo de Terminal Server/RemoteFX de Microsoft
- ThinApp de VMWare
 - Contempla tanto la virtualización de aplicaciones como de escritorios
 - Sólo contempla el streaming de aplicaciones
 - Se basa en el protocolo PC-over-IP de Teradici
- XenApp de Citrix
 - Contempla tanto la virtualización de aplicaciones como de escritorios
 - Posibilidad de utilizar tanto publicación como streaming de aplicaciones
 - Se basa en el protocolo ICA/HDX propietario de Citrix

Otro punto importante que se contempla desde la Dirección de Tecnología es que las opciones tecnológicas a estudiar debían estar respaldadas por fabricantes consolidados, con un buen nivel de soporte y a ser posible con los que ya estuviéramos trabajando. En nuestro caso gran parte del parque de servidores está basado en Windows de **Microsoft**, nuestra plataforma de Virtualización de Servidores es vSphere4.1 de **VMWare** y ya disponemos actualmente de una plataforma de servidores de aplicaciones MetaFrame XP de **Citrix**. Por lo tanto las opciones se reducen a tres fabricantes: Microsoft, VMWare y Citrix. Finalmente, entre los 3 fabricantes los 2 más consolidados en las tecnologías de virtualización de aplicaciones son Citrix y VMWare. El producto App-V de Microsoft es bastante reciente y por lo tanto no nos ofrecía la confianza necesaria como para

incorporar una tecnología poco consolidada. Los 2 productos que finalmente se han estudiado con más detalle han sido los de VMWare y Citrix.

2.4.3 CITRIX XENAPP Y VMWARE THINAPP



Las dos alternativas finales con las que se ha hecho un análisis más profundo cubrían casi al completo todos los requisitos que se plantean. Aunque las características de ambas soluciones son muy extensas, en la siguiente tabla he condensado las más importantes para nuestro entorno y las que más diferencias marcaba entre una y otra alternativa. En ella se puede vislumbrar que la solución de Citrix era la que más se adaptaba a nuestras necesidades.

TABLA 2-1 COMPARATIVA XENAPP Y THINAPP

Funcionalidad	XenApp	ThinApp
Virtualización de aplicaciones	✓	✗
Ejecución de aplicaciones como servicio (SaaS)	✓	✗
Ejecución de aplicaciones en un entorno aislado	✓	✗
Las aplicaciones se ejecutan sin conflictos	✓	✓
No es necesario un cliente de la plataforma	✗	✓

Soporte de aplicaciones de 64 bits	✓	✗
Asociación de extensiones de fichero con aplicaciones	✓	✗
Comunicación segura entre cliente y servidor	✓	✗
Ejecución de aplicaciones en modo Off-line	✓	✓
Ejecución de aplicaciones desde dispositivos USB	✗	✓
Consola de gestión de la plataforma incluida	✓	✗
Administración basada en roles	✓	✗
Soporte para clientes Windows 2000 ¹	✗	✓

A parte de esta tabla comparativa tenemos que tener en cuenta unos cuantos aspectos más. Por un lado el Ayuntamiento de Terrassa ya dispone de licencias Citrix que, además, el fabricante ofrece una opción de renovación de 2x1. Por otro, tenemos experiencia en la tecnología Citrix y por lo tanto la curva de aprendizaje sería mucho más acusada en caso de tener que adoptar una nueva tecnología diferente. Por último, aunque la actual plataforma ya está obsoleta, nos ha demostrado la capacidad de ahorro que se consigue en tiempo de gestión y la facilidad de despliegue de nuevas aplicaciones.

Por todo ello finalmente escojo la opción de Citrix XenApp en su versión 6.5 para realizar el proyecto.

2.4.4 HYPERVISOR

Uno de los elementos clave de plataformas como la que se quiere construir es la virtualización de los servidores. Lo que aporta la virtualización de servidores en un proyecto de este tipo es lo siguiente:

- Reducción de costes
- Flexibilidad
- Mayor disponibilidad

¹ Según las características técnicas de XenApp 6.5, Windows 2000 no está soportado como cliente. De todas formas es posible utilizar agentes y clientes de la plataforma de versiones anteriores y ya descontinuados pero totalmente funcionales.

- Facilidad de administración

El Ayuntamiento de Terrassa ya dispone de una plataforma de virtualización de servidores basada en VMWare vSphere 4.1 con 10 Hosts físicos y unas 170 máquinas virtuales.

Por otro lado Citrix dispone de un Hypervisor llamado XenServer con características algo más básicas de las que ofrece vSphere pero que a nivel de costes sale totalmente gratis a la hora de adquirir licencias de XenApp. Por lo tanto, teniendo en cuenta el número de servidores tanto físicos como virtuales que se deberán utilizar creí buena opción utilizar la tecnología de Citrix por las siguientes razones:

- Integración: Se utilizan dos productos (XenApp y XenServer) de un mismo fabricante con lo que la integración de ambas tecnologías es un hecho.
- Soporte: Cualquier problema que hubiera en la plataforma el soporte nos lo daría el mismo fabricante y por lo tanto los tiempos de resolución deberían ser más cortos.
- Costes: el producto de Citrix es gratuito con las licencias de XenApp. En cambio con VMWare deberíamos pagar licencias para todos los hosts que utilizáramos.

2.5 REQUISITOS

2.5.1 FUNCIONALES

RF1. Ejecución por parte del usuario de aplicaciones no instaladas localmente en su PC.

RF2. Autenticación integrada (Single Sign On)

RF3. Mantener las personalizaciones hechas por los usuarios en las aplicaciones

RF4. Reconexión de sesiones en caso de fallo del terminal del usuario

RF5. Administración centralizada de la solución

RF6. Interoperabilidad entre aplicaciones de la plataforma y las locales

RF7. Seamless (transparencia de cara al usuario entre una aplicación local y una aplicación publicada)

2.5.2 NO FUNCIONALES

RNF1. Alta disponibilidad de todos los elementos de la plataforma.

RNF2. Capacidad de publicación de las aplicaciones hacia internet de forma segura.

RNF3. Arquitectura de la solución compatible con una configuración de doble CPD.

RNF4. Integración de la nueva plataforma con la actual basada en Citrix MetaFrame XP.

RNF5. Sistema escalable.

2.5.3 TÉCNICOS

RT1. Las aplicaciones a desplegar deben ser compatibles con sistemas operativos Windows de Microsoft.

RT2. Integración en un dominio basado en Active Directory versión Windows 2008.

RT3. Integración con el servidor de Base de Datos basado SQL Server 2008 R2.

RT4. Integración con la SAN corporativa basada en Datacore SanSymphony 8.

RT5. Compatibilidad del cliente de la plataforma con Windows 2000, XP y 7.

RT6. Todos los servidores de la plataforma deben ser virtualizables.

2.5.4 CATALOGACIÓN DE LOS REQUISITOS

TABLA 2-2 CATALOGACIÓN DE LOS REQUISITOS

	ESENCIAL	CONDICIONAL	OPCIONAL
RF1	X		
RF2	X		
RF3		X	
RF4			X
RF5		X	
RF6			X
RF7	X		
RNF1	X		
RNF2	X		
RNF3	X		
RNF4	X		
RNF5		X	
RT1	X		
RT2	X		
RT3		X	
RT4		X	
RT5		X	
RT6			X

2.6 RECURSOS

A continuación se describen los recursos con los que cuento para llevar a cabo el proyecto.

2.6.1 HARDWARE

Servidores

20 servidores HP BL460c G6. Las características básicas de estos servidores son 64 GB de memoria RAM, 2 procesadores Intel Xeon Quad Core, 2 discos de 64 GB de 15.000 RPM con una controladora RAID y 8 tarjetas de red.

Comunicaciones y Espacio en disco (SAN)

El Ayuntamiento cuenta con una infraestructura tanto de Red como de discos en SAN con disponibilidad suficiente como para poder dar servicio a la nueva plataforma. Por lo tanto cualquier necesidad a estos 2 niveles está cubierta a priori.

2.6.2 LICENCIAS

El Ayuntamiento ya dispone de una plataforma Citrix y por lo tanto con 620 licencias de este producto, aunque éstas estaban fuera de soporte por parte del fabricante. En un proceso de consolidación de antiguos clientes (Trade-Up), el fabricante oferta una renovación de antiguas licencias por nuevas en una proporción 2x1. Por lo tanto se puede contar con 1240 licencias del nuevo producto de Citrix. Hay que tener en cuenta que Citrix permite tener activadas las licencias de los dos tipos (antigua plataforma y la nueva) durante un tiempo acotado para poder ejecutar la migración correspondiente.

Por otro lado tenemos que contar con las licencias de Terminal Server, en este caso el Ayuntamiento cuenta con 706 licencias actualmente con lo que tendría que adquirir el resto hasta llegar a las 1240 necesarias.

Por último, el Ayuntamiento tiene un contrato de licencias por volumen con Microsoft (Enterprise Agreement) con lo que todo el licenciamiento a nivel de Sistema Operativo

Windows Server lo cubre dicho contrato, por lo tanto no computa como gasto en el proyecto.

2.6.3 HUMANOS

Para desarrollar el proyecto el Ayuntamiento dispone de dos personas con los siguientes roles:

- Responsable del proyecto y Administrador de Sistemas (alumno)
- Técnico de Sistemas

2.6.4 ECONÓMICOS

El Ayuntamiento dispone de 6.100€ para la contratación de un recurso externo para poder llevar a cabo las tareas más repetitivas. De esta forma se intentará acortar el tiempo de ejecución del proyecto al final del mismo.

2.7 EVALUACIÓN DE RIESGOS

2.7.1 RELACIÓN DE RIESGOS

R1. Incompatibilidad de las aplicaciones con la plataforma a implantar.

R2. Incompatibilidad entre Hardware y el sistema a instalar.

R3. Bajo rendimiento de las aplicaciones publicadas.

R4. Desviación en tiempo de ejecución del proyecto.

R5. Juego de pruebas de la plataforma incompleto.

2.7.2 PLAN DE CONTINGENCIA

R1. La plataforma dispone de dos métodos para publicar o virtualizar aplicaciones. En caso que ninguna de las 2 opciones sean viables habría que buscar alguna alternativa a la aplicación ya sea por actualización o cambio de la misma por otra.

R2. Actualizar ya sea el hardware (firmware) o el software o incluso buscar alguna matriz de compatibilidad entre las diferentes versiones de cada componente.

R3. Buscar entre las dos opciones que hay para virtualizar la aplicación en cuestión cuál es la que mejor rendimiento ofrece.

R4. Quitar funcionalidades o incluso reducir la capacidad de redundancia de la plataforma. Por otro lado contratar más recursos externos.

R5. Ejecutar las pruebas en diferentes fases del proyecto y con diferentes niveles de redundancia. Forzar que las pruebas se conviertan en una tarea periódica.

2.8 PLANIFICACIÓN

2.8.1 LISTADO DE TAREAS

Para llevar a cabo la planificación temporal se tiene en cuenta la participación de los recursos humanos en el proyecto a jornada parcial. Por lo tanto un día se traduce en realidad a 3 horas y 45 minutos de tiempo real trabajado por persona. Esto aplica para los tres recursos que se utilizan en el proyecto.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
+ Implementación plataforma de servidores	183 días	lun 01/10/12	mié 12/06/13	
+ Planificación	20 días	lun 01/10/12	vie 26/10/12	
Estudio de viabilidad	20 días	lun 01/10/12	vie 26/10/12	Jose Mª Marañón
+ Análisis de la plataforma	14 días	lun 29/10/12	jue 15/11/12	
Análisis de los requisitos	2 días	lun 29/10/12	mar 30/10/12	Jose Mª Marañón
Análisis de la plataforma actual	2 días	mié 31/10/12	jue 01/11/12	Jose Mª Marañón
Análisis de la infraestructura	3 días	vie 02/11/12	mar 06/11/12	Jose Mª Marañón
Análisis de los servicios compartidos	2 días	mié 07/11/12	jue 08/11/12	Jose Mª Marañón
Análisis de los clientes	3 días	vie 09/11/12	mar 13/11/12	Jose Mª Marañón
Análisis de las aplicaciones a publicar	2 días	mié 14/11/12	jue 15/11/12	Jose Mª Marañón
+ Diseño de la plataforma	39 días	vie 16/11/12	mié 09/01/13	
+ Diseño de los componentes de la nueva plataforma	30 días	vie 16/11/12	jue 27/12/12	
Web Interface	3 días	vie 16/11/12	mar 20/11/12	Jose Mª Marañón
Datastore	2 días	mié 21/11/12	jue 22/11/12	Jose Mª Marañón
Datacollector	1 día	vie 23/11/12	vie 23/11/12	Jose Mª Marañón
XML Broker	1 día	lun 26/11/12	lun 26/11/12	Jose Mª Marañón
Servidor de aplicaciones	10 días	mar 27/11/12	lun 10/12/12	Jose Mª Marañón
Provisioning Services	10 días	mar 11/12/12	lun 24/12/12	Jose Mª Marañón
Streaming profiler	3 días	mar 25/12/12	jue 27/12/12	Jose Mª Marañón
+ Diseño de los servicios compartidos	4 días	vie 28/12/12	mié 02/01/13	
Diseño del cliente de la plataforma	3 días	jue 03/01/13	lun 07/01/13	Jose Mª Marañón
Diseño de las pruebas de la plataforma	2 días	mar 08/01/13	mié 09/01/13	Jose Mª Marañón
+ Implementación	95 días	jue 10/01/13	mié 22/05/13	
+ Piloto (30 usuarios)	75 días	jue 10/01/13	mié 24/04/13	
Selección usuarios y PC's piloto	4 días	jue 10/01/13	mar 15/01/13	Jose Mª Marañón[50%];Técnico de Sistemas[50%]
+ Instalación y configuración	66 días	jue 10/01/13	jue 11/04/13	
Hypervisor	20 días	jue 10/01/13	mié 06/02/13	Jose Mª Marañón[50%];Proveedor[50%]
Máquinas virtuales	10 días	jue 07/02/13	mié 20/02/13	Jose Mª Marañón[50%];Proveedor[50%]
Componentes XenApp	25 días	jue 21/02/13	mié 27/03/13	Jose Mª Marañón[50%];Proveedor[50%]
Servicios compartidos	4 días	jue 28/03/13	mar 02/04/13	Jose Mª Marañón[50%];Proveedor[50%]
Aplicaciones a publicar	7 días	mié 03/04/13	jue 11/04/13	Jose Mª Marañón[50%];Proveedor[50%]
Despliegue del cliente en PC's piloto	2 días	mié 16/01/13	jue 17/01/13	Técnico de Sistemas
+ Pruebas	4 días	vie 12/04/13	mié 17/04/13	
Validación del piloto	5 días	jue 18/04/13	mié 24/04/13	Jose Mª Marañón
Formación equipo de soporte	1 día	jue 10/01/13	jue 10/01/13	Proveedor
Despliegue del resto de la plataforma	20 días	jue 25/04/13	mié 22/05/13	Proveedor
Documentación memoria	15 días	jue 23/05/13	mié 12/06/13	Jose Mª Marañón

ILUSTRACIÓN 2-1 TAREAS DEL PROYECTO

2.8.2 PLANIFICACIÓN TEMPORAL (DIAGRAMA DE GANTT)

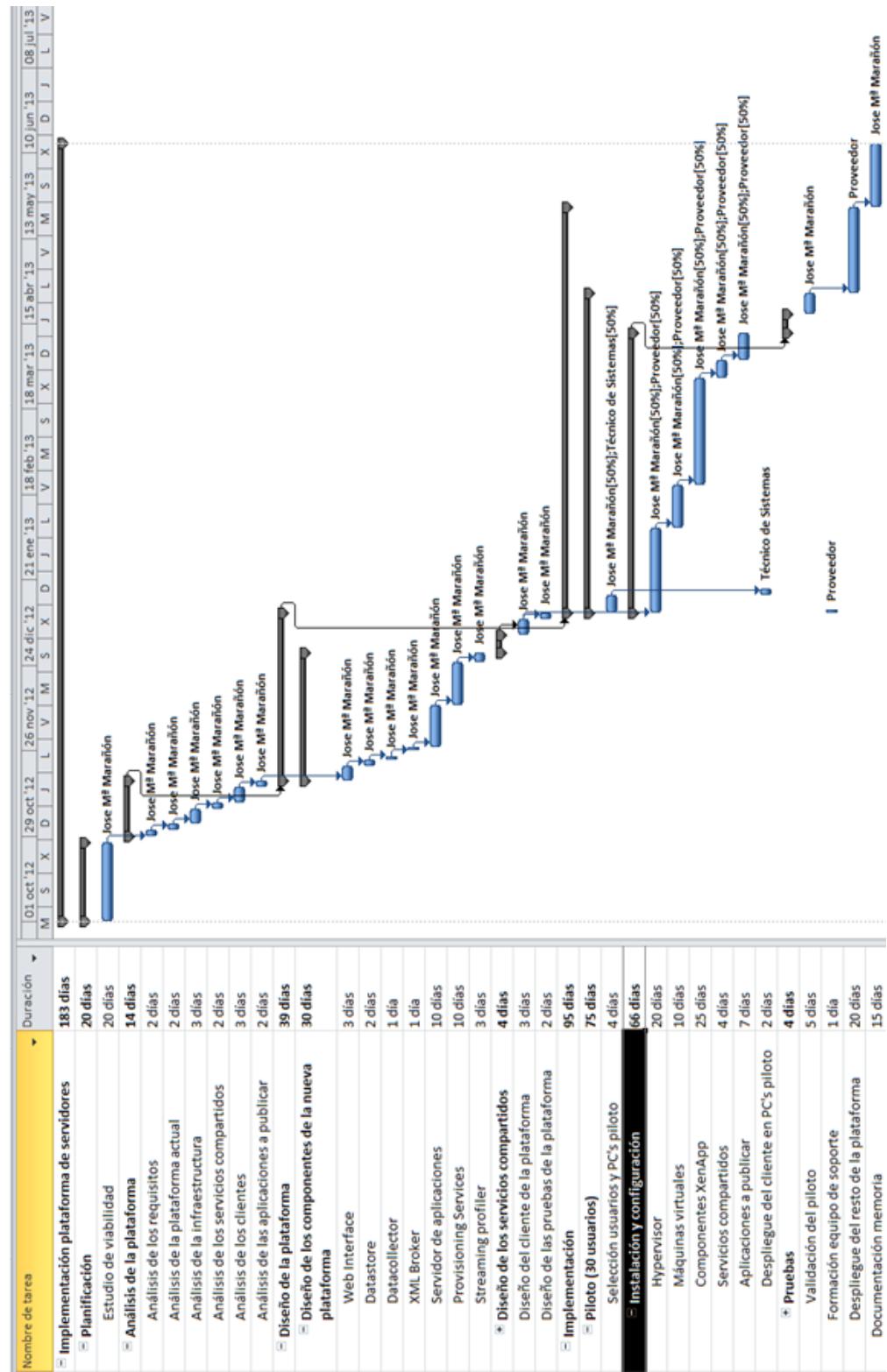


ILUSTRACIÓN 2-2 DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO

2.9 VALORACIÓN

2.9.1 ESTIMACIÓN DE COSTES DE DESARROLLO DEL PROYECTO

Tal y como se indica en el apartado 2.6.3 el Ayuntamiento cuenta con 2 personas del Departamento de Sistemas para llevar a cabo el proyecto más un recurso externo. El precio por hora de cada uno de los roles es el siguiente:

- Responsable del proyecto: 15€/hora
- Técnico de Sistemas: 12€/hora
- Proveedor: 30€/hora

TABLA 2-3 COSTES DE LAS ACTIVIDADES

Actividad	Coste
Implementación plataforma de servidores	13657,5
Planificación	1125
Estudio de viabilidad	1125
Análisis de la plataforma	787,5
Análisis de los requisitos	112,5
Análisis de la plataforma actual	112,5
Análisis de la infraestructura	168,75
Análisis de los servicios compartidos	112,5
Análisis de los clientes	168,75
Análisis de las aplicaciones a publicar	112,5
Diseño de la plataforma	2193,75
Diseño de los componentes de la nueva plataforma	1687,5
Web Interface	168,75
Datastore	112,5

Datacollector	56,25
XML Broker	56,25
Servidor de aplicaciones	562,5
Provisioning Services	562,5
Streaming profiler	168,75
Diseño de los servicios compartidos	225
Diseño del cliente de la plataforma	168,75
Diseño de las pruebas de la plataforma	112,5
Implementación	8707,5
Piloto (30 usuarios)	6457,5
Selección usuarios y PC's piloto	202,5
Instalación y configuración	5658,75
Hypervisor	1687,5
Máquinas virtuales	843,75
Componentes XenApp	2109,375
Servicios compartidos	337,5
Aplicaciones a publicar	590,625
Despliegue del cliente en PC's piloto	90
Pruebas	202,5
Validación del piloto	281,25
Formación equipo de soporte	112,5
Despliegue del resto de la plataforma	2250
Documentación memoria	843,75

2.9.2 ESTIMACIÓN DE COSTES HARDWARE

Para la realización del proyecto se deberán contar con los 20 servidores indicados en el apartado 2.6.1..

TABLA 2-4 COSTES DEL HARDWARE

Concepto	Cantidad	Coste Unidad	Importe
HP BL460c G6	20	2.500 €	50.000€

2.9.3 ESTIMACIÓN DE COSTES DE LICENCIAS

TABLA 2-5 COSTES DE LAS LICENCIAS

Concepto	Cantidad	Coste Unidad	Importe
Citrix XenApp	620	40 €	24.800 €
Microsoft Terminal Server	534	30 €	16.020 €
Total			40.820 €

2.9.4 RESUMEN DE COSTES

TABLA 2-6 RESUMEN DE LOS COSTES

Concepto	Importes
Costes de desarrollo	13.657,5 €
Costes de Hardware	50.000 €
Costes de Licencias	40.820 €
Total	104.477,5 €

2.10 CONCLUSIONES

Ventajas y beneficios:

- Reducción de costes
 - Posibilidad de sustituir PC's por terminales ligeros (Thin Client) una vez implantada la solución

- Mayor facilidad de gestión de aplicaciones y PC's y por lo tanto menor carga para el departamento de atención al usuario
- Menor inversión en el mantenimiento del hardware de usuario
- Gestión centralizada de las aplicaciones de usuario.
- Estandarización de aplicaciones corporativas.
- Movilidad. Posibilidad de publicar aplicaciones internas hacia internet de forma fácil.
- Flexibilidad al independizar las aplicaciones del terminal que utiliza el usuario.
- Convertimos las aplicaciones en un servicio bajo demanda
- El Ayuntamiento ya dispone de los servidores para la plataforma al liberarlos de la función que hacían hasta ahora, por lo tanto reabrecha hardware y no tiene costes a ese nivel.
- Aprovechamos la oferta que ofrece Citrix para actualizar el mantenimiento de las licencias en formato 2x1.
- Migración transparente de la actual plataforma de servidores de aplicaciones.

Inconvenientes:

- Alta inversión de tiempo en la implementación de la solución.
- Aún aprovechando la oferta de Citrix hay una inversión importante en licencias.
- Dependencia de la plataforma de servidores de aplicaciones. Si ésta no está disponible los trabajadores no pueden desarrollar su trabajo.

Valorando las ventajas y los inconvenientes puedo decir que el proyecto es viable.

3 DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

3.1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se mostrarán todas las tecnologías que se han utilizado en el proyecto para su desarrollo.

Conceptualmente podemos dividir el sistema en dos partes lógicas. Por un lado está el servicio que se ofrece hacia los usuarios, es decir, el acceso a las aplicaciones. Por otro lado está la infraestructura donde se sustenta el propio servicio y las herramientas de administración.

En el primer caso participa, a grandes rasgos, un **dispositivo de usuario** que desde un **cliente** establece una **sesión** a través de la red por un **protocolo de comunicación** con el **servidor** donde reside y se ejecuta la **aplicación** que el usuario quiere utilizar. Todos estos conceptos se engloban en el concepto de **Server Based Computing**.

En el segundo caso se encuentran todos los elementos de los que se compone el sistema para ofrecer y administrar la plataforma.

La tecnología XenApp de Citrix es la que nos ofrece este tipo de solución o servicio, publicación de aplicaciones de usuario. El objetivo es entregar las aplicaciones bajo demanda. Aún siendo un producto comercial hay diferentes formas de implementarlo y por lo tanto es lo que pasaremos indicar.

3.2 COMPONENTES DEL SERVICIO

Antes de describir cada uno de los componentes del servicio definiremos el concepto de “Served Based Computing”.

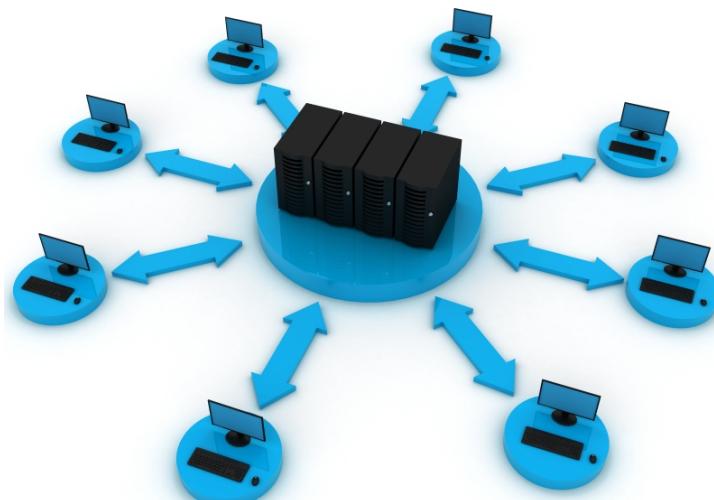


ILUSTRACIÓN 3-1 SERVER BASED COMPUTING

El SBC es una tecnología mediante la cual las aplicaciones son gestionadas, soportadas y ejecutadas en un servidor y no en el dispositivo del cliente. Sólo las pantallas de información son transmitidas entre el servidor y el dispositivo cliente. Este tipo de arquitectura da solución a los principales problemas de alto costo, rendimiento, actualización y soporte que ocurren cuando ejecutamos las aplicaciones de forma local. Esta tecnología se cimenta en tres componentes principales:

1. Servidores con sistemas operativos multiusuario que permite trabajar de forma concurrente.
2. Cliente multiplataforma que se ejecuta con una mínima cantidad de recursos
3. Un protocolo que permite comunicar servidores y clientes de forma eficiente.

3.2.1 DISPOSITIVOS DE USUARIO

Los tipos de dispositivos que se pueden utilizar para acceder a una plataforma XenApp es cualquiera que pueda ejecutar un cliente compatible con ésta. En nuestro caso los

dispositivos que debían acceder a la plataforma eran PC's con 3 versiones diferentes de Sistema Operativo: Windows2000, XP y Windows7.

3.2.2 CLIENTE

La conexión hacia la plataforma se hace mediante un cliente instalado en el dispositivo del usuario. A lo largo de los años Citrix ha ido ampliando el nº de sistemas compatibles con sus clientes de Citrix y más concretamente para los diferentes sistemas de publicación de aplicaciones.

3.2.3 SESIÓN

La sesión de usuario (nivel 5 del modelo OSI) es la que nos permite independizar el acceso y trabajo desde un cliente a la plataforma de servidores compartida. Los sistemas operativos Windows permite configurarlos en modo multiusuario a través de la tecnología Terminal Server con lo que cada sesión es independiente para cada usuario. Esto significa que aunque haya un conjunto de usuarios ejecutando aplicaciones dentro de un mismo servidor las sesiones son independientes entre ellas.

3.2.4 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

El protocolo ICA (Independent Computing Architecture) es la base de la tecnología Citrix y la que ofrece más ventajas respecto al resto de sus competidores. Es un protocolo basado en TCP que trabaja en la capa de Presentación (nivel 6) del modelo OSI y por el puerto 1494 o por el 2598 si se utiliza "Session Reliability". Aunque se puede utilizar en redes con diferentes anchos de banda está optimizado para conexiones lentas (hasta mínimos de 14 Kbps) y con alta latencia. Esto se consigue ya que a través del protocolo sólo se transportan, a grandes rasgos, las entradas de ratón y teclado y las actualizaciones de pantalla.

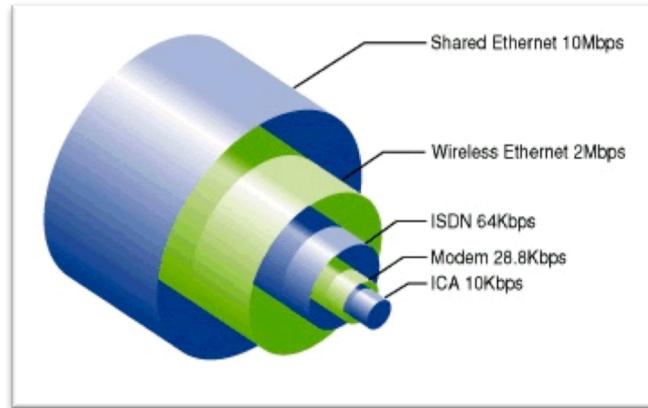


ILUSTRACIÓN 3-2 - PROTOCOLO ICA

Además, contempla una compresión de la información transportada haciendo aún más eficiente la comunicación entre cliente y servidor.

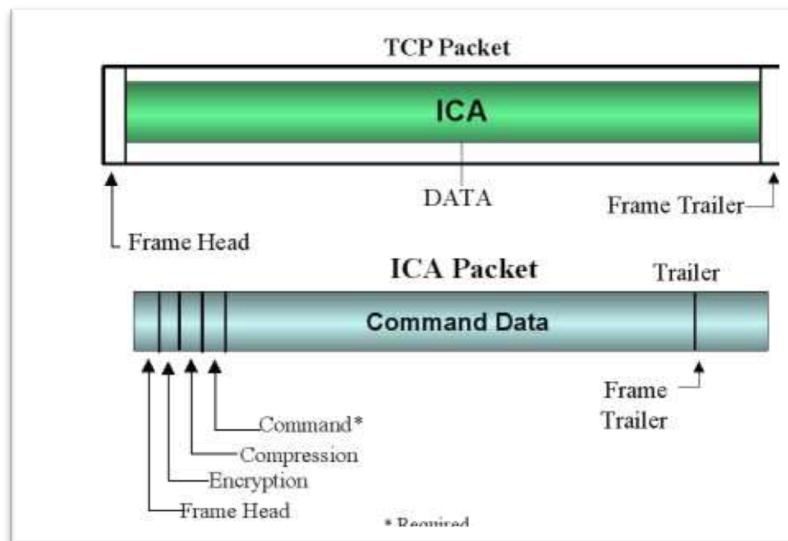


ILUSTRACIÓN 3-3 PAQUETE TCP/IP DEL PROTOCOLO ICA

El protocolo se basa en el concepto de canales para encapsular la redirección de contenidos (gráficos, impresión, extensión de USB, sonido, etc.) en los que cada uno de ellos se encargan de la gestión eficiente de cada tipo de información.

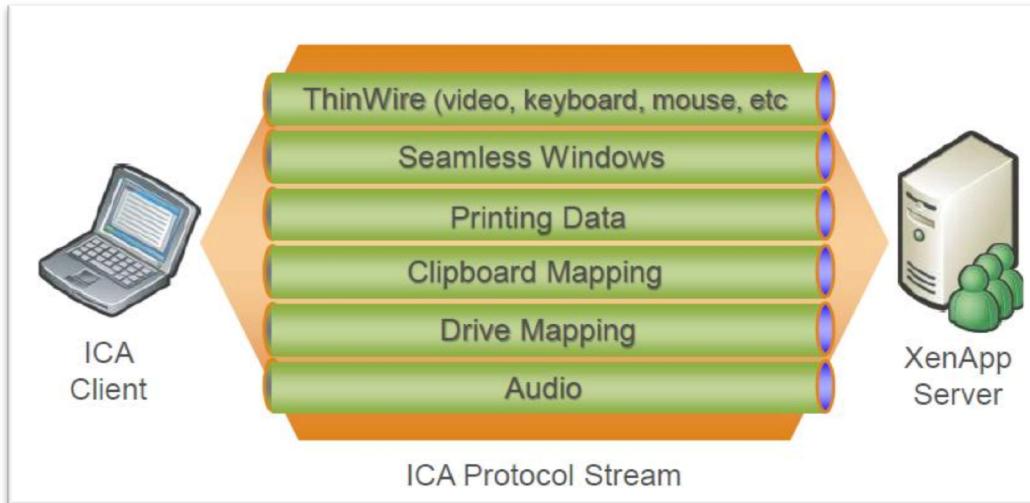


ILUSTRACIÓN 3-4 CANALES ICA

Por lo tanto si el cliente pide la impresión de un documento hacia su impresora local la comunicación entre el cliente y el servidor se hará por el canal correspondiente optimizando el uso de ancho de banda y la velocidad de comunicación.

El protocolo ICA ha sido optimizado con la aparición de las funcionalidades HDX (High Definition Experience). Básicamente lo que ofrecen estas nuevas funcionalidades es mejorar aún más la experiencia de usuario con los contenidos multimedia que pasan por el protocolo ICA. Algunas de estas características son:

- HDX Plug-n-Play: permite la conexión de multi-monitor y otros dispositivos locales
- HDX Realtime: audio bidireccional con lo que se permiten aplicaciones del tipo comunicaciones integradas
- HDX RichGraphics with RemoteFX: optimiza el rendimiento de gráficos 2D y 3D.

3.2.5 SERVIDOR

El servidor es el que soporta la mayor carga de la plataforma. La **ejecución real** de la aplicación se hace a nivel de servidor y no en el dispositivo del usuario. La tecnología de XenApp se basa en Sistemas Operativos Windows y para la versión 6.5 es requisito

mínimo Windows Server 2008 R2. Como se ha indicado previamente, para poder ofrecer la capacidad de multisesión se tiene que habilitar a nivel de Sistema Operativo la propiedad de Terminal Server.

3.2.6 APLICACIÓN

Las aplicaciones son las protagonistas del sistema. El objetivo es instalar y ejecutar las aplicaciones en el servidor para así independizarlas del dispositivo del usuario. Al estar en un entorno Windows las aplicaciones tienen que ser compatibles con éste y más concretamente a la versión indicada en el apartado anterior. Esto puede suponer algunos inconvenientes de incompatibilidad de las aplicaciones:

- Aplicaciones incompatibles con Windows
- Aplicaciones antiguas no adaptadas a la versión Windows 2008 R2
- Aplicaciones incompatibles con sistemas de 64 bits
- Aplicaciones incompatibles con sistemas multiusuario Terminal Server

Por otro lado XenApp permite desplegar las aplicaciones a nivel de servidor de 2 formas diferentes, por un lado instalando la aplicación directamente en el sistema operativo del servidor o ejecutarla mediante Streaming. La tecnología de Streaming ofrece algunas ventajas como son:

- Poder ejecutar diferentes versiones de una misma aplicación independientemente. Por ejemplo poder utilizar Word2010 y Word2003 en una misma sesión.
- La actualización de las aplicaciones es mucho mas simple ya que son totalmente independientes unas de otras.

El problema es que este proceso de virtualización o paquetización de la aplicación añade complejidad y por lo tanto disminuyen las posibilidades de que la aplicación sea compatible.

3.3 COMPONENTES DEL SISTEMA

Para ofrecer el servicio de publicación y entrega de aplicaciones el Sistema está compuesto por diferentes roles. Cada rol se puede ejecutar en un servidor independiente o se pueden aglutinar varios roles en un único servidor, siempre teniendo en cuenta el número de usuarios a los que se quiere dar servicio y los niveles de disponibilidad que se requiera. A continuación se enumeran todos estos Roles indicando en cada caso la función que desempeñan. Los iremos describiendo en el orden tal y como se utilizan desde un inicio de sesión por parte del usuario.

3.3.1 ROL DE WEBINTERFACE

Los servidores de WebInterface son los que permiten dar acceso a las aplicaciones de la plataforma. Hay dos formas de acceder a dichas aplicaciones mediante los Web Interface:

- Mediante un cliente instalado en un dispositivo de usuario.
- Mediante un navegador accediendo directamente al servidor Web ofrecido por este rol.

Por lo tanto, este rol no deja de ser un servidor Web basado en Internet Information Server de Windows adaptado al sistema XenApp.

3.3.2 ROL DATASTORE

Es el que almacena la información estática del sistema, como por ejemplo la configuración de las aplicaciones publicadas, usuarios, servidores, etc. Cada granja de servidores dispone de un único almacén de Datos. Esta función normalmente se delega en el servidor de Base de Datos corporativo.

3.3.3 ROL DATACOLLECTOR

Base de datos almacenada en memoria que mantiene la información dinámica de la granja, como por ejemplo la carga de los servidores, los estados de las sesiones, usuarios conectados, etc. Los Datacollector reciben actualizaciones de datos incrementales y consultas de los servidores de la misma zona. De la misma forma transmiten información a todos los demás Datacollectors. Normalmente se configura el primer Servidor de la granja con este rol aunque se aconseja no publicar aplicaciones en los servidores que desempeñan este rol.

3.3.4 ROL XML BROKER

Este rol funciona como intermediario entre los demás servidores de la plataforma y los WebInterface. Cuando un usuario se autentica en la interfaz Web el XML Broker hace 2 funciones:

- Solicita a la granja de servidores las aplicaciones que el usuario tiene permisos para ejecutar.
- Cuando el usuario tiene el listado de aplicaciones y solicita ejecutar una de ellas, el XML Broker identifica cuál de los servidores de la granja tiene dicha aplicación y entre ellos cuál está en mejores condiciones (carga, nº de usuarios, etc.) para ofrecerla.

3.3.5 ROL DE SERVIDOR DE APLICACIONES

Su función es gestionar la seguridad, configuración y entrega de las aplicaciones de usuario instaladas en el servidor. Es el rol principal del sistema y por lo tanto normalmente es el que tiene mayor número de unidades. Al conjunto de máquinas que desempeñan esta función se le denomina como granja (Farm) de servidores.

3.3.6 ROL DE SERVIDOR DE LICENCIAS

Controla el número de usuarios que pueden utilizar la plataforma adecuándose al número de licencias disponibles.

Tenemos que diferenciar 2 tipos de licencias fundamentales en una plataforma Citrix XenApp. Por un lado las que hemos comentado de Citrix y por otro las de los propios servidores Windows para desempeñar la función de Terminal Server, es decir, la de multiusuario. En este caso el servidor de licencias está localizado en un controlador de dominio y no cuenta como elemento propio de la solución Citrix.

3.3.7 ROL DE STREAMING PROFILER

Es el rol necesario para construir aplicaciones que se quieran entregar por streaming. Convierte la instalación de una aplicación en un paquete (.profile) que luego se almacenará en un servidor de archivos. Debe ser un servidor independiente al resto ya que para crear los paquetes de aplicaciones el sistema tiene que estar lo más limpio posible para no interferir en la creación de los paquetes de aplicaciones.

3.3.8 ACTIVE DIRECTORY

Aunque no es un rol propio de la plataforma es un servicio básico donde se sustenta toda la autenticación del sistema.

Este servicio de directorio es una base de datos distribuida que permite almacenar información relativa a los recursos de una red con el fin de facilitar su localización y administración. Se basa en principalmente en los protocolos LDAP y DNS. En este directorio residen objetos tales como usuarios, equipos y grupos con el objetivo de administrar los inicios de sesión (seguridad) en los equipos conectados a la red así como la administración de políticas.

GPO's (Group Policy Object)

Las políticas o directivas de grupo proporcionan la gestión centralizada y configuración de sistemas operativos, aplicaciones y usuarios en un entorno de Active Directory. Normalmente se utilizan para mantener una configuración uniforme de todos los elementos conectados al dominio, restringiendo en algunos casos ciertas acciones que puedan suponer un riesgo para la integridad de los sistemas.

4 ANÁLISIS

4.1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo empezaremos con un análisis de la situación actual y más concretamente de la plataforma de servidores de aplicaciones que ya disponemos. Luego veremos el entorno donde se tiene que ubicar la nueva plataforma analizando la estructura de red. A continuación se describirá el alcance del proyecto y finalmente haré un análisis de cada uno de los requisitos.

4.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el siguiente apartado se hará una descripción de la situación con la que tenemos que contar para ejecutar el proyecto. Es muy importante saber con los elementos que contamos para poder decidir con claridad la configuración y

4.2.1 GRANJA DE SERVIDORES DE APLICACIONES CITRIX

El Ayuntamiento ya dispone de una plataforma de Servidores de Aplicaciones Citrix con las siguientes características:

Servidores

La granja actual está compuesta por 15 servidores repartidos en 2 Chasis de servidores Blade ubicados en dos centros de cálculo diferentes. Unos de los servidores se destina exclusivamente a la función de Datastore i otro como servidor de pruebas y preproducción.

Las características son las siguientes:

- 15 Servidores blade HP Proliant BL20p
- Citrix Metaframe XPe Spanish, Feature Release 3, Service Pack 4
- Sistema Operativo Windows 2000 Server Standard Service Pack 4 Spanish

Licencias Citrix y Terminal Server

El licenciamiento disponible para la plataforma actual es de 620 licencias de Citrix Metaframe XP y 706 de Windows 2000 Terminal Server. Las licencias de Citrix son por usuarios concurrentes en la plataforma, en cambio las de Terminal Server son por usuario nominal.

Aplicaciones Publicadas

- Microsoft Office 2003 (Word, Excel, PowerPoint)
- Internet Explorer 6
- Explorador de Windows
- Adobe Reader
- RHSP (Nóminas y Recursos)
- Control Horario
- ERP Aplicaciones Corporativas
- WinRAR
- ARX CoSign

Cliente de la plataforma

La versión del cliente que está desplegada en todos los PC's de la red del Ayuntamiento es la *Agente de Program Neighborhood* versión 8.100 para los equipos con Windows 2000 y XP y la de *Program Neighborhood* versión 11.0 para los equipos con Windows 7. En el caso de la versión 8.100 es una versión muy antigua y por lo tanto incompatible con Citrix XenApp 6.5 con lo que habrá que estudiar alguna actualización masiva del cliente.

En ambos casos se hace uso de la autenticación integrada mediante la funcionalidad de *Passthrough* con lo que los usuarios no tienen que volver a introducir credenciales para acceder a las aplicaciones publicadas.

4.2.2 USUARIOS DE LA PLATAFORMA

Podemos distinguir de dos tipos, por un lado los propios usuarios finales que ejecutarán habitualmente las aplicaciones instaladas en los servidores y por otro los administradores de la misma.

En el primer caso existen alrededor de unos 1430 usuarios potenciales de la plataforma aunque de forma simultánea se calcula que actualmente están accediendo unos 600 usuarios en horas punta.

En el segundo caso debemos distinguir diferentes niveles de administración de la plataforma. Para ello indicaré mínimamente la estructura del departamento de Atención al usuario donde se verá más claramente los diferentes perfiles a tener en cuenta:

Nivel 0 (Front Office): Su función principal es recibir las incidencias por parte de los usuarios, telefónicamente principalmente pero también las que llegan por correo o a través de la propia aplicación de gestión de incidencias. Una vez dan de alta la incidencia, la catalogan y la priorizan. En algunos casos dan solución inmediata a la incidencia y para el resto la escalan un nivel superior.

Nivel 1 (Backoffice Local): Son técnicos que gestionan incidencias de mayor nivel y sobre todo de mayor dedicación en la resolución. Además son técnicos que hacen el trabajo de campo.

Nivel 2 (Backoffice Support): Este nivel de soporte gestiona incidencias que tienen un nivel de impacto mayor, es decir, la afectación de las incidencias normalmente son a grupos de personas. Además son los técnicos que ejecutan parte de las tareas de explotación y mantenimiento a nivel de infraestructura.

Nivel 3 (Especialistas): En este nivel se encuentran los administradores de sistemas y por lo tanto los que gestionan incidencias que afectan directamente a un servicio.

4.2.3 DISPOSITIVOS DE USUARIO

El Ayuntamiento cuenta con 1300 PC's conectados a su red MAN con diferentes sistemas operativos basados en Windows:

- 59% Windows XP

- 37% Windows 2000
- 4% Windows 7

Los modelos y los recursos hardware de los PC's es muy variado, pueden ir desde máquinas con Intel Pentium 4, 256 MB de RAM y Windows 2000 hasta otras con Intel i7, 8 GB de RAM y Windows 7.

4.2.4 DETALLES DE LA RED CORPORATIVA Y LOS PRINCIPALES SERVICIOS COMPARTIDOS

La red corporativa del Ayuntamiento integra unos 85 centros repartidos por todo el municipio. Esta red se basa en diferentes tecnologías y capacidades de acceso:

- Ethernet Fibra Óptica y Cobre: Red basada principalmente en tecnología Gigabit i 10 Gigabit sobre Fibra Óptica monomodo. Además existen algunos centros con tecnología Ethernet de cobre categoría 5 a 100 Mbps y otros con Fibra Óptica multimodo a 1000 Mbps.
- Los nodos principales de la red MAN Ethernet son los 2 centros de cálculo. Los dos CPD's están interconectados entre sí mediante múltiples enlaces de Fibra Óptica propietaria del Ayuntamiento.
- WiMAX: Red basada en tecnología WiMAX con equipos principalmente del fabricante Mikrotik y radioenlaces con capacidad de 20 Mbps que dan servicio a 9 edificios.
- MPLS: Existen 15 edificios que se conectan a la red MAN del Ayuntamiento mediante servicios de operador basados en tecnología IP-MPLS y accesos simétricos SDSL. Todos estos edificios se concentran en los dos CPD's mediante un acceso simétrico de 20 Mbps a uno de ellos y otro de backup al otro para mantener la alta disponibilidad.
- ADSL-VPN: Adicionalmente hay unos 20 centros conectados por VPN mediante una red ADSL clásica del proveedor ONO. A través de estas líneas se da acceso a uno o dos PC's por edificio conectado.

El recuento de edificios por tipo de conexión es el siguiente:

TABLA 4-1 TIPOS DE CONEXIONES DE RED

Tipo de conexión	Número de Edificios
Fibra Óptica Multimodo	9
Fibra Óptica Monomodo	31
Categoría 5	2
MPLS-ONO	15
WIMAX	9
ADSL-VPN	19

El siguiente esquema es una visión simplificada de la red del Ayuntamiento pero sirve para dar una orientación global de la misma:

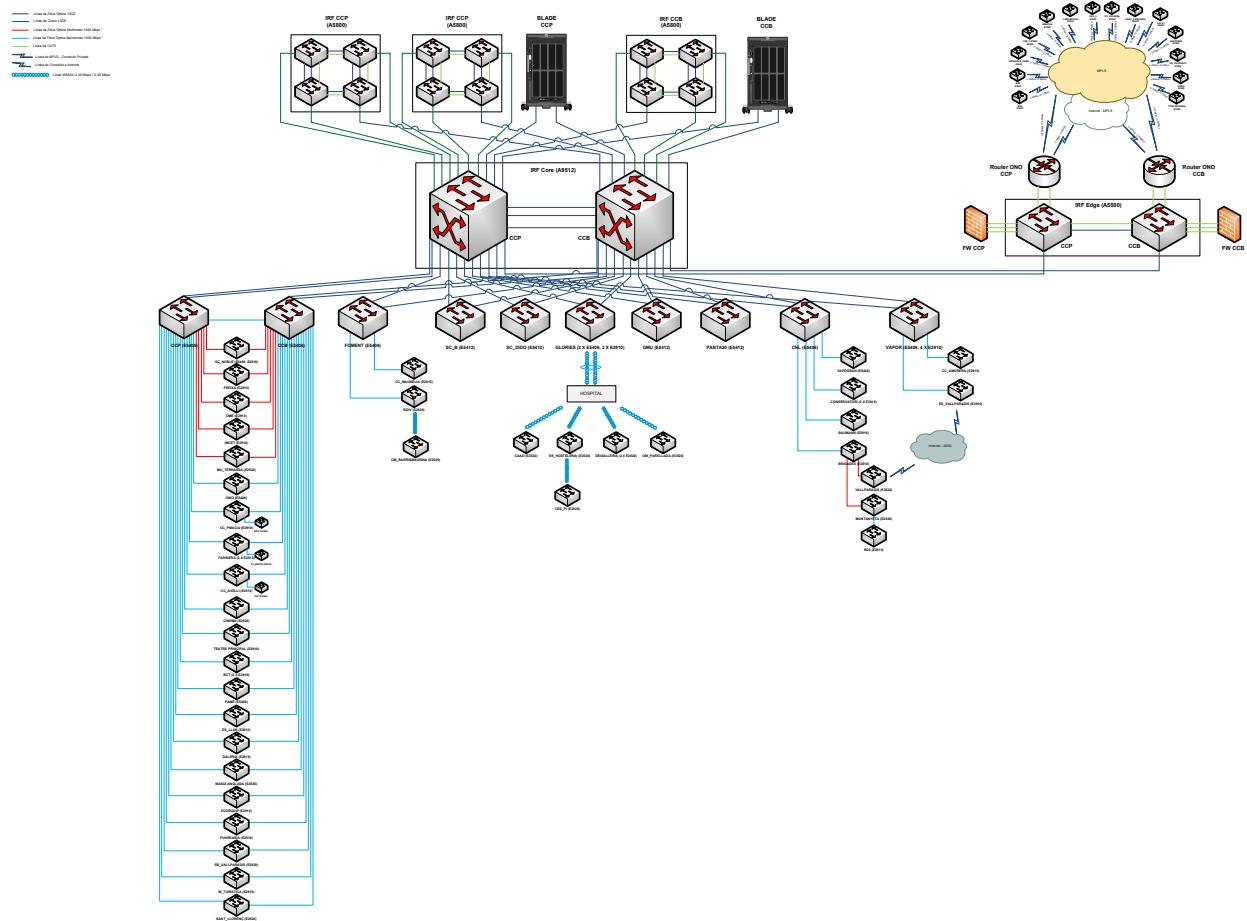


ILUSTRACIÓN 4-1 RED AYUNTAMIENTO DE TERRASSA

Todos los servidores conectados a la red están ubicados en los 2 centros de cálculo que el Ayuntamiento dispone, uno el principal (CCP) situado en las oficinas centrales de Plaza Didó y el otro el de backup (CCB) situado en otro edificio a unos 400 metros del principal. Si los servidores tienen más de una conexión de red se conectan todos los enlaces agregados para mejorar la redundancia y el ancho de banda.

Tal y como se ha indicado con anterioridad tanto los servidores como los PC's de la red están integrados en un dominio (o servicio de Directorio) basado en Active Directory de Microsoft en la versión Windows 2008 con 4 nodos que hacen la función de controladores de dominio. Otros servicios comunes y disponibles en la red son los siguientes:

TABLA 4-2 SERVICIOS CORPORATIVOS

Servicio	Tecnología	Descripción
Correo Corporativo	Microsoft Exchange 2007	Ofrece el servicio de correo y calendario para todos los trabajadores del Ayuntamiento
Servicio de Ficheros	Cluster de dos nodos basado en Windows2008	Es donde se almacenan los ficheros de trabajo de los usuarios de la red. Las unidades de red están divididas en personales y departamentales. Cada usuario tiene una unidad personal
Servicio de DHCP	Cluster de dos nodos basado en Windows2008	Permite básicamente asignar IP's y su configuración de red a los dispositivos de la red, principalmente a los PC's.

Servicio DNS	Controladores de Servicio interno de resolución dominio de Windows 2008	de nombres. Permite asociar un nombre a las IP's de los dispositivos de la red. Vinculado totalmente al Servicio de Active Directory
Servicio de impresión	Windows 2003	Permite compartir y gestionar de forma centralizada todas las impresoras de la red.
Servicio de Base de Datos	Cluster de 2 servidores Windows 2008 R2 con SQL Server 2008 R2	Aunque la BBDD's corporativa está basada en Oracle el aquí indicado está orientado a dar servicio a aquellas aplicaciones o servicios que no son compatibles con Oracle

4.3 ALCANCE DEL PROYECTO

El resultado final de la instalación, configuración y puesta en funcionamiento de la solución se habrá conseguido una vez alcanzados los siguientes hitos:

- Instalación y configuración de todos los elementos de la plataforma de Servidores de Aplicaciones basada en XenApp 6.5 que pueda dar servicio a 1240 usuarios concurrentes.
- Instalación, configuración y publicación de las siguientes aplicaciones:
 - Internet Explorer 9
 - Microsoft Office 2010: Word, Excel, Power Point, Outlook y OneNote
 - Explorador de Windows
 - ARX CoSign
 - WinRAR
 - Autocad

- GIMP
- FileZilla
- VLC Media Player
- Integración de la nueva plataforma con los sistemas actuales
- Despliegue del cliente de la plataforma para todos los dispositivos de usuario

4.4 REQUISITOS

4.4.1 REQUISITOS FUNCIONALES

Qué necesitamos que la nueva plataforma nos aporte. Como siempre, tendremos que tener en cuenta tanto la parte del servicio que se ofrece al usuario como las necesidades que tienen los administradores que la gestionaran.

RF1. Ejecución por parte del usuario de aplicaciones no instaladas localmente en su PC.

El sistema debe permitir a los usuarios poder ejecutar aplicaciones que no se encuentran en su PC pero que son necesarias para el desarrollo de su trabajo.

RF2. Autenticación integrada (Single Sign On).

El sistema debe permitir ejecutar aplicaciones publicadas en la plataforma sin tener que volver a introducir sus credenciales de usuario. Cuando un usuario inicia sesión en el dominio desde su PC no deberá repetir las credenciales para acceder a la plataforma. Esto comporta que el sistema debe integrarse con el dominio Active Directory que el Ayuntamiento dispone.

RF3. Mantener las personalizaciones hechas por los usuarios en las aplicaciones.

Los cambios de configuración que hagan los usuarios sobre las aplicaciones se deben mantener entre diferentes sesiones. Fundamental para aquellas aplicaciones que tienen personalizaciones y por lo tanto que hacen que el usuario la utilice de manera más óptima. Por ejemplo el Outlook, donde cada usuario

tiene una firma de correo definida, utiliza un tipo de letra concreto, personaliza los menús, etc.

RF4. Reconexión de sesiones en caso de fallo del terminal del usuario

Si la sesión entre el PC y el servidor se pierde por alguna causa (corte de red, corte de corriente, colapso del PC, etc.) ésta se tiene que mantener abierta y que además sea posible reconectar cuando el usuario vuelva a tener su PC operativo.

RF5. Administración centralizada de la solución

La solución tiene que proveer de consola que permitan administrarla de forma centralizada, desde el PC de los técnicos y sin tener que utilizar máquinas dedicadas para ello.

RF6. Interoperabilidad entre aplicaciones de la plataforma y las locales

Las aplicaciones se deben poder comunicar entre si en caso necesario. Operaciones de copiar/pegar, apertura de una aplicación desde otra, etc. deben ser posibles ejecutarlas de forma transparente ya sea entre propias aplicaciones publicadas en la solución como entre aplicaciones remotas y locales.

RF7. Seamless (transparencia de cara al usuario entre una aplicación local y una aplicación publicada)

El usuario no debe percibir diferencias entre una aplicación local del PC y otra que sea remota. Éstas se deben de mostrar sin marcos, se deben poder maximizar, minimizar, cambiarles el tamaño, etc.

4.4.2 NO FUNCIONALES

RNF1. Alta disponibilidad de todos los elementos de la plataforma

Todos los elementos que compongan la solución se deben poder configurar en alta disponibilidad para evitar puntos únicos de fallo.

RNF2. Capacidad de publicación de las aplicaciones hacia internet de forma segura

Aunque no es un objetivo propio del presente proyecto la solución debe ofrecer alguna opción para poder publicar las aplicaciones hacia internet.

RNF3. Arquitectura de la solución compatible con una configuración de doble CPD

El Ayuntamiento dispone dos centros de cálculo y por lo tanto todos los componentes se tienen que separar físicamente entre las dos salas. Este requisito es complementario al RNF1.

RNF4. Integración de la nueva plataforma con la actual basada en Citrix MetaFrame XP

Los usuarios deben poder acceder a las aplicaciones de las dos plataformas (XenApp y Metaframe XP) a través de un mismo cliente y de forma transparente.

RNF5. Sistema escalable

La solución debe ser capaz de ampliarse según las necesidades. Conforme vaya aumentando la carga del sistema; ya sea por número de usuarios, número de aplicaciones a publicar o mayores necesidades de las propias aplicaciones, será necesario que la solución se pueda ampliar añadiendo más recursos.

4.4.3 TÉCNICAS

RT1. Las aplicaciones a desplegar deben ser compatibles con sistemas operativos Windows de Microsoft.**RT2. Integración en un dominio basado en Active Directory versión Windows 2008.**

Todos los componentes de la solución deben ser compatibles e integrables con Active Directory. Ya no sólo a nivel de usuarios sino también para las consolas de administración de la plataforma.

RT3. Integración con el servidor de Base de Datos basado SQL Server 2008**R2**

Los componentes de la plataforma que requieran una Base de Datos deberán ser compatibles con SQL Server 2008 R2. El Ayuntamiento dispone como Base de Datos Corporativa una plataforma basada en Oracle y ésta se utiliza para almacenar los datos productivos. En cambio para los servicios de infraestructura como es éste y más teniendo en cuenta que es un entorno basado en Microsoft, es recomendable utilizar la plataforma SQL Server.

RT4. Integración con la SAN corporativa basada en Datacore SanSymphony 8

Todas las necesidades de discos de red se ofrecerán a través de la plataforma de SAN Corporativa basada en tecnología Datacore en la versión SanSymphony 8. A través de esta plataforma se pueden ofrecer LUN's (discos) de alto (7.200 RPM) y bajo (15.000 RPM) rendimiento. Al igual que el resto de sistemas dependientes, está totalmente redundada entre los 2 centros de cálculo.

RT5. Compatibilidad del cliente de la plataforma con Windows 2000, XP y 7

El cliente de la plataforma a desplegar deberá ser compatible con los Sistemas Operativos de los PC's con los que cuenta el Ayuntamiento. Por otro lado hay que contemplar también que dicho cliente sea compatible con las 2 plataformas de Servidores de Aplicaciones que se dispondrán finalmente, tanto XenApp como MetaFrame XP.

RT6. Todos los servidores de la plataforma deben ser virtualizables

Los servidores que se utilizaran para desarrollar cada uno de los roles tienen que ser virtualizables mediante un hypervisor.

5 DISEÑO

5.1 INTRODUCCIÓN

El diseño de una plataforma que tiene que dar servicio a más de 1200 personas para que éstas puedan realizar su trabajo es una operación de suma importancia. La alta disponibilidad tiene que ser un tema clave a la hora de plantear el diseño. El fallo del cualquier componente de la plataforma no tiene que resultar en una merma de la calidad que ésta ofrece.

Por otro lado un buen diseño ahorrará problemas en la implementación de la misma. La fase del piloto del proyecto ayudará a confirmar todos los puntos clave del diseño y me permitirá hacer pequeñas correcciones. No hay que dejar para esa fase decisiones que puedan condicionar la correcta ejecución del proyecto.

El diseño de la plataforma debe basarse en los siguientes pilares:

- **Disponibilidad**

La plataforma dispondrá de todos los servicios redundados, tanto a nivel de CPD's como dentro de cada uno de ellos. No se debe interrumpir el servicio aunque uno de los CPD's no esté disponible por cualquier razón.

- **Integración**

La nueva plataforma se integrará con el actual entorno, siendo transparente para los usuarios finales el uso de las dos plataformas, antigua y nueva. Además se deberá integrar con el resto de servicios de los cuales ya dispone el Ayuntamiento.

- **Escalabilidad**

El sistema resultante permitirá una escalabilidad sencilla que facilitará incorporar nuevos usuarios o aplicaciones al entorno.

- **Flexibilidad**

La explotación del sistemas y la gestión del cambio una vez implantada la solución deben ser lo más simple posible. Por lo tanto ésta debe disponer de elementos que permitan adaptarse lo más rápido posibles a futuros cambios.

- **Facilidad de Gestión**

Debido al volumen de usuarios a los que deberá dar servicio la plataforma, la administración del entorno debe ser lo más sencilla posible. En ese sentido, la solución planteada deberá simplificar al máximo las tareas de mantenimiento tanto a nivel de servidores como de usuarios.

En el capítulo describo el diseño de la arquitectura que implementaré, los diferentes entornos con lo que ésta contará y finalmente la represento gráficamente.

5.2 ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA

En el siguiente esquema podemos ver los elementos básicos de los que se compone una plataforma de servidores de aplicaciones XenApp. En resumen, hay un usuario que hace una petición de acceso a una aplicación desde un cliente. Éste accede a un servidor WebInterface que a su vez se conecta al DataCollector para que le redirija al servidor de XenApp que tenga más recursos y que disponga de la aplicación pertinente. El servidor XenApp que ofrezca la aplicación revisará si hay licencias disponibles e informará al servidor Datastore del consumo de una licencia.

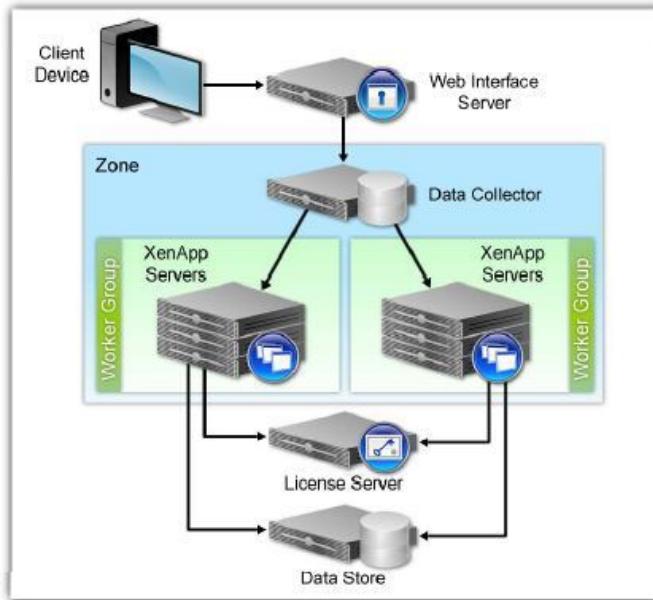


ILUSTRACIÓN 5-1 ARQUITECTURA BÁSICA XENAPP

Por otro lado tenemos los elementos de la plataforma que dan servicio a la infraestructura como por ejemplo el Provisioning Services y el Active Directory. En los siguientes puntos del capítulo iremos describiendo desde el entorno cliente hasta estos servicios de infraestructura.

5.2.1 ENTORNO CLIENTE

A nivel de dispositivo de usuario, la plataforma se basa en el uso de un cliente específico para el acceso a los servidores. Como ya hemos indicado anteriormente, al disponer ya de una plataforma Citrix, el parque de PC's ya dispone de un cliente Citrix desplegado. El fabricante recomienda el uso de la versión más reciente del cliente que, en este caso era "Citrix Receiver para Windows versión 3.3". Si miramos los requisitos del mismo nos encontramos con dos inconvenientes:

- Versión del sistema operativo cliente: mínimo Windows XP Professional 32 bits.
- Versión del servidor: XenApp 5 para Windows Server 2003.

En el primer caso, tal y como se ha indicado en capítulos anteriores, el parque de PC's del Ayuntamiento todavía cuenta con máquinas con Windows 2000 Professional, por lo tanto incompatibles con esa nueva versión de Citrix Receiver. En el segundo caso la plataforma que todavía está operativa está basada en Citrix MetaFrame XP sobre Windows 2000 Server. Por lo tanto tampoco se puede integrar este nuevo cliente con esta plataforma.

La alternativa es buscar una versión de cliente que sea compatible con todos los componentes del sistema, tanto los nuevos a incorporar como los ya existentes. De todas formas quería continuar con un tipo de cliente que nos ofreciera las mismas características (o mejores) que nos estaba ofreciendo el actual, que en resumen son:

a. Single Sing on y Passthrough

Con el inicio de sesión del usuario en el dominio, automáticamente éste verá todas las aplicaciones a las cuales tiene acceso. Además podrá ejecutarlas sin tener necesidad de volver a introducir sus credenciales para acceder a la plataforma.

b. Autoconfiguración

En cada inicio de sesión, el cliente contacta con los servidores WebInterface delegando en estos las consultas tanto a la plataforma XenApp como a la MetaFrame XP. Por lo tanto, sin cambios de configuración en los clientes de usuario se dará acceso a ambas plataformas.

Con estas premisas planteo el uso de una versión diferente para cada sistema operativo de cliente. Por lo tanto la propuesta final será la siguiente:

TABLA 5-1 VERSIONES DEL CLIENTE CITRIX XENAPP

Versión Cliente Citrix	Sistema Operativo
XenApp Plugin for Hosted Apps 11.0	Windows 2000 Professional
Online Plug-in for Windows 12.3	Windows XP y Windows 7 Professional

Esto hace que para todos los casos haya que pasar por un proceso de actualización del cliente en todo el parque de PC's. El Departamento de Sistemas no cuenta con herramientas de despliegue de aplicaciones para PC's y por lo tanto hay que buscar otras vías para la actualización. Las herramientas que se utilizarán serán:

- Paquetes de software y GPO's de Active Directory

Se generarán los paquetes autoinstalables (MSI) de las dos versiones diferentes de cliente y mediante el uso de directivas de grupo (GPO's) se desplegarán sobre los equipos de usuarios.

- Scripts

El uso del scripts en el inicio de sesión de los usuarios en el dominio puede complementar el punto anterior para facilitar el correcto despliegue de los clientes.

5.2.2 ENTORNO DE ACCESO

5.2.2.1 ROL WEBINTERFACE

Una vez los usuarios disponen de un cliente apropiado para acceder a ambas plataformas se les deberá proporcionar los servicios de WebInterface para el acceso transparente a las aplicaciones.

Debido al alto número de usuarios y el propio requisito del proyecto de alta disponibilidad en todos los elementos de la arquitectura, tenemos que introducir un balanceador web previo a estos servidores web. Este elemento determinará la disponibilidad de los diferentes servidores que alojan el rol de WebInterface, balanceando las peticiones de los usuarios entre aquellos servidores que estén disponibles. Los equipos de switching de los que dispone el Departamento de Sistemas tienen capacidades de balanceo y por lo tanto no se tiene que contar con herramientas adicionales para llevar a cabo este trabajo.

Al igual que ocurría con el cliente de la solución, por temas de compatibilidad con la actual plataforma de servidores de aplicaciones no podemos recurrir a las versiones más

modernas que Citrix ofrece para este tipo de rol. El fabricante está derivando el uso de los WebInterface para pasar a utilizar un nuevo producto llamado **CloudGateway**. Descartando este último producto, el planteamiento es utilizar la versión 5.4 de WebInterface.

A nivel de arquitectura propongo instalar este rol en 4 servidores virtuales diferentes, dos por cada CPD. De esta forma aseguramos la alta disponibilidad tanto a nivel global de la plataforma como de forma individual a nivel de CPD. De forma añadida, los 2 servidores virtuales dentro de un mismo CPD estarán en servidores físicos diferentes. En definitiva, hay redundancia en las diferentes capas del sistema.

Estos servidores se tendrán que configurar convenientemente para poder redirigir las peticiones tanto hacia la nueva plataforma XenApp como a la ya existente MetaframeXP.

5.2.2.2 ROL DATASTORE

Para el desempeño del rol de Datastores sólo es necesario tener un repositorio donde alojar las BBDD's que éste necesita. XenApp soporta varias versiones de servidores de base de datos tanto de Oracle como de Microsoft SQL Server y tanto en versiones Express (de bajos recursos) como en versiones corporativas de alto rendimiento. Para el tamaño de la granja que queremos desplegar utilizaremos el cluster de dos nodos de Base de Datos Microsoft SQL Server 2008 R2.

Se instalarán estas Base de Datos en una Instancia con 4 GB de RAM asignada. El propio proceso de instalación de XenApp ya genera el despliegue de las BBDD's sólo indicando la instancia donde queremos ubicarlas.

5.2.2.3 ROL DATACOLLECTOR

Para el diseño de los servidores que desempeñaran el rol de DataCollector hay que tener en cuenta el concepto de Zona que tienen las plataformas de servidores de aplicaciones Citrix.

Una Zona es una agrupación mínima de servidores XenApp que se puede configurar. Cualquier granja de servidores Citrix (Comunidad de servidores) tiene al menos una Zona. El conjunto de servidores de una misma plataforma deben pertenecer a una Zona, aunque en una misma plataforma puede haber varias Zonas. En cada Zona debe existir como mínimo un DataCollector. Los DataCollector de cada zona son los encargados de intercambiar la información dinámica de cada Zona. El intercambio de información entre los Datacollector de cada Zona es muy intenso por lo que hay que escoger cuidadosamente el número de zonas a implementar y los servidores que desempeñaran esa función.

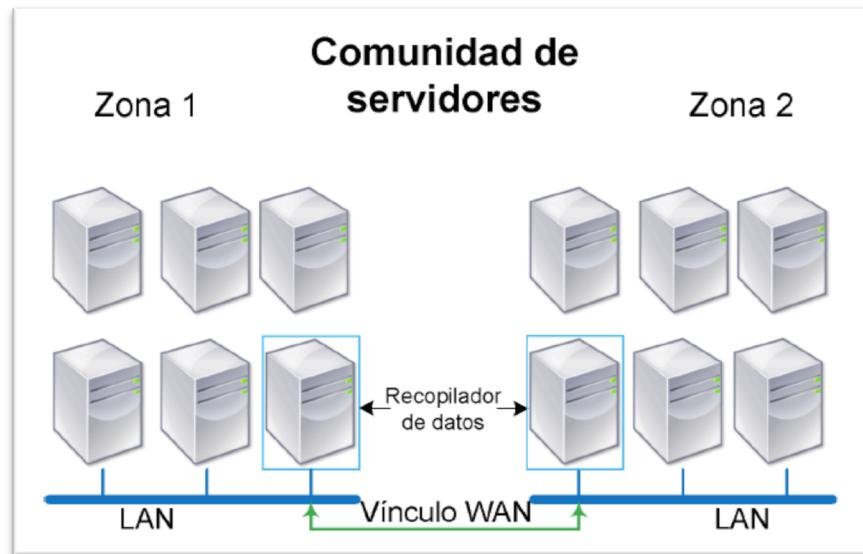


ILUSTRACIÓN 5-2 CONCEPTO DE ZONA

Cuando se designan varias Zonas en una misma granja o comunidad las variables más importantes para tener en cuenta son la red y la latencia y ancho de banda de ésta. En las granjas distribuidas por WAN las Zonas mejoran el rendimiento al agrupar servidores vinculados geográficamente. Por otro lado Citrix recomienda tener el mínimo número de Zonas posibles para una misma comunidad.

En nuestro caso, al tener ambos CPD's enlazados por un canal de fibra y por lo tanto estar en una conectividad a nivel 2 (el mismo segmento de red) se definirá una única Zona.

El rol de Datacollector, aunque se puede instalar en más de un servidor a la vez, el servicio sólo puede estar operativo en un único nodo de forma simultánea. Como ya se indicó en capítulos anteriores es aconsejable instalar este rol en servidores en los que no se estén publicando aplicaciones hacia los usuarios. Dentro de la arquitectura propongo instalar 2 servidores con este rol por cada CPD permitiendo nuevamente la alta disponibilidad del sistema. Por otro lado, y mirando de economizar el número de servidores a implantar, se fusionarán los roles de XML Broker y de DataCollector.

5.2.2.4 ROL XML BROKER

Para desempeñar el rol de XML se destinarán 4 servidores independientes, dos por cada CPD y cada uno de ellos en un servidor físico para mantener el mismo esquema que en los 2 casos anteriores.

Los roles de WebInterface, DataCollector y XML se pueden aglutinar en un único servidor. De todas formas Citrix recomienda separar el tráfico Web (servicio básico del rol WebInterface) del resto de roles cuando las infraestructuras de XenApp son de un tamaño medio/grande. Por otro lado, nos es aconsejable aglutinar más de dos roles un mismo servidor. Por lo tanto la propuesta final ha sido juntar XML y DataCollector por un lado y WebInterface por otro.

5.2.3 ENTORNO SERVIDOR DE APLICACIONES

Es el entorno más importante de la plataforma ya que es el encargado de alojar las aplicaciones que los usuarios finales utilizarán. El objetivo a la hora de diseñar los servidores que desempeñarán este rol es el dimensionamiento de los mismos. Hay que buscar el balance correcto entre el número de usuarios que tendremos por servidor y la configuración de memoria RAM que asignaremos por servidor. Hay que tener en cuenta que en caso de caída de uno de los servidores XenApp todos los usuarios que ejecutan aplicaciones en ese servidor se ven afectados. Por otro lado la recomendación de Citrix siempre ha ido dirigida en aumentar el número de unidades de XenApp en vez de aumentar el número de recursos de servidor para aumentar la densidad de los mismos.

Dimensionamiento

Actualmente el entorno dispone de unos 600 usuarios concurrentes en horario de máxima actividad. El objetivo con la nueva plataforma es aumentar ese número hasta los 1240 usuarios, es decir, casi la totalidad de usuarios habituales. Se han tomado los siguiente parámetros como base de consumo de recursos de una sesión de usuario habitual:

TABLA 5-2 CONSUMO DE RAM DE UNA SESIÓN DE USUARIO

Concepto	Consumo de RAM estimado
Sesión de usuario sobre el servidor	70 MB
XenApp (sin aplicaciones)	
Aplicación Outlook 2010	100 MB
Aplicación Word 2010	80 MB
Aplicación Excel 2010	80 MB
Aplicación Internet Explorer 9 con 3 pestañas	150 MB
Total	480 MB

Ésta sería la estimación para un uso habitual de una plataforma de Servidores Citrix. Normalmente los usuarios no suelen tener más de 3 o 4 aplicaciones abiertas de forma simultánea. De todas formas las estimaciones se han hecho al alza para tener margen suficiente y tener el menor error posible. Este dato se acabará por confirmar en la fase el del piloto.

Los consumos de CPU, por norma, suelen ser bastante bajos menos en los casos de visualización de videos y multimedia mediante Internet Explorer. De todas formas normalmente no es un factor determinante (al contrario de la memoria RAM) para el dimensionamiento del un servidor XenApp.

Si cogemos ese dato como base y lo proyectamos al 100% de concurrencia de los 1240 usuarios obtenemos el siguiente valor:

1240 Usuarios x 480 MB = 595,2 GB de memoria RAM por usuario

De forma añadida debemos estimar al menos 2 GB de RAM por máquina virtual que ejecutará el rol de XenApp como reserva para la gestión del Sistema Operativo. Por otro lado, aunque la virtualización del entorno maximiza el uso de los servidores físicos, la capa de gestión del hypervisor siempre penaliza en parte el rendimiento de las máquinas virtuales. Por lo tanto el número de usuarios final por máquina virtual se ve levemente penalizado.

En este punto debemos introducir el concepto de particiones NUMA dentro de un servidor físico.

Cuando la placa base del servidor tiene varios procesadores, **todos** acceden a la memoria a través del mismo bus de memoria. Esto produce un cuello de botella en la arquitectura de los procesadores debido a las esperas para utilizar el bus de memoria.

Mediante el uso de NUMA cada procesador tiene acceso directo mediante un bus privado a unos bancos de memoria, mitigando las esperas en el bus general ya que se utiliza solamente para acceder a espacios de memoria de otro procesador.

Por lo tanto el objetivo es dividir cada máquina física en varias particiones NUMA para aprovechar esta característica. En base al hardware disponible se propone tener 4 servidores virtuales XenApp de 15 GB por servidor físico:

$$\text{15 GB (por máquina virtual)} \times 4 \text{ servidores virtuales} + 2 \text{ GB reserva S.O. y Hypervisor} = 62 \text{ GB}$$

Es decir, sobre cada servidor físico se propone ejecutar 4 servidores virtuales, uno por cada partición NUMA. Tal y como hemos indicado anteriormente cualquier rol diferente al propio de XenApp (servidor de aplicaciones) se instalará en otros servidores diferentes por lo tanto los recursos se destinan exclusivamente a este rol específico. El rol de XenApp está calculado sobre los 750 MB de RAM por lo tanto los recursos

consumidos relacionados con Sistema Operativo y XenApp se pueden estimar en unos 1,25 GB. En base a esto tenemos:

$$\mathbf{15 \text{ GB (VM)} - 1,25 \text{ GB (S.O. + XenApp)} = 13,75 \text{ GB}}$$

Con lo que el número máximo de usuarios por máquina virtual sería:

$$\mathbf{13,75 \text{ GB} / 0,48 \text{ GB por usuario} = 28,64 \text{ Usuarios por máquina virtual}}$$

Si redondeamos al alza llegamos al valor teórico de 29 usuarios por máquina virtual XenApp. Si queremos dar servicio a 1240 usuarios, el número de máquinas virtuales necesarias serían:

$$\mathbf{1240 \text{ usuarios} / 29 \text{ usuarios por VM} = 43 \text{ VM}}$$

Finalmente el número de máquinas físicas necesarias sería:

$$\mathbf{43 \text{ VM} / 4 \text{ VM por máquina física} = 11 \text{ máquinas físicas}}$$

Como queremos tener balanceados ambos CPD's esos 11 servidores los aumentaré a 12, por lo tanto 6 servidores XenApp por cada centro de cálculo.

5.2.4 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA

5.2.4.1 PROVISIONING SERVICES

Debido al elevado número de servidores necesarios para dar cobertura a todos los usuarios finales de la plataforma se contempla el uso del producto de Citrix llamado Provisioning Services. Este tipo de solución, muy vinculado a los sistemas virtualizados, permite aprovisionar los equipos en tiempo real desde una imagen de disco compartida. Los servidores no tienen un espacio de disco reservado exclusivamente para cada uno de ellos, sino que comparten una misma imagen que el propio servicio de Provisioning va ofreciendo bajo petición desde el momento que el servidor arranca. De esta forma se consolidan los discos duros y configuraciones de todos los equipos sobre una misma ubicación centralizada, disponiendo cada servidor solamente de un pequeño espacio para los cambios respecto al disco "Maestro".

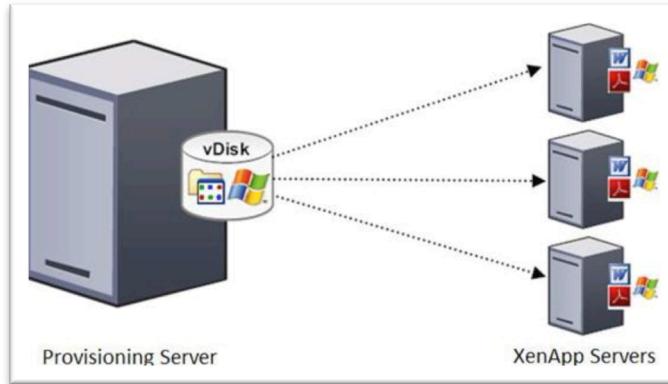


ILUSTRACIÓN 5-3 PROVISIONING SERVICES

Las principales ventajas del uso de esta tecnología son las siguientes:

- Rápido despliegue de máquinas

Conforme se van necesitando más servidores se pueden ir reclamando desde la propia consola del hypervisor y el servicio de Provisioning ofrece automáticamente la imagen necesaria para ejecutar el servidor.

- Gestión unificada de actualizaciones y control de versiones

En entornos donde las diferencias entre servidores son mínimas, las actualizaciones de los mismos se realiza mediante la consolidación de los cambios sobre el disco “Maestro” más un pequeño disco de actualización.

Por lo tanto con un simple fichero de actualizaciones se actualizar todos los equipos que utilicen aquella imagen “Maestro”. La vuelta atrás (en caso de incidencias, por ejemplo) es tan simple como retirar dicho fichero del servidor de provisioning y volver a la versión anterior.

- Consolidación del espacio de disco necesario

Al centralizar todos los Sistemas Operativos sobre el disco “Maestro” el espacio empleado de las máquinas virtuales se limita al “Maestro” más un fichero de

cambios para cada máquina. De esta forma ahorramos drásticamente en espacio en de disco.

- Limpieza automática de equipos

Los servidores asociados a una imagen “Maestra” pueden consolidar los cambios o descartarlos. Esto permite tener los servidores totalmente limpios con el simple hecho de reiniciar el servidor en cuestión.

- Copias de seguridad sencillas

Al tener alojados sobre el servicio de Provisioning los discos de los equipos en un formato concreto (VHD) que al fin y al cabo es un fichero, la copia de seguridad se limita a hacer una backup de dicho fichero.

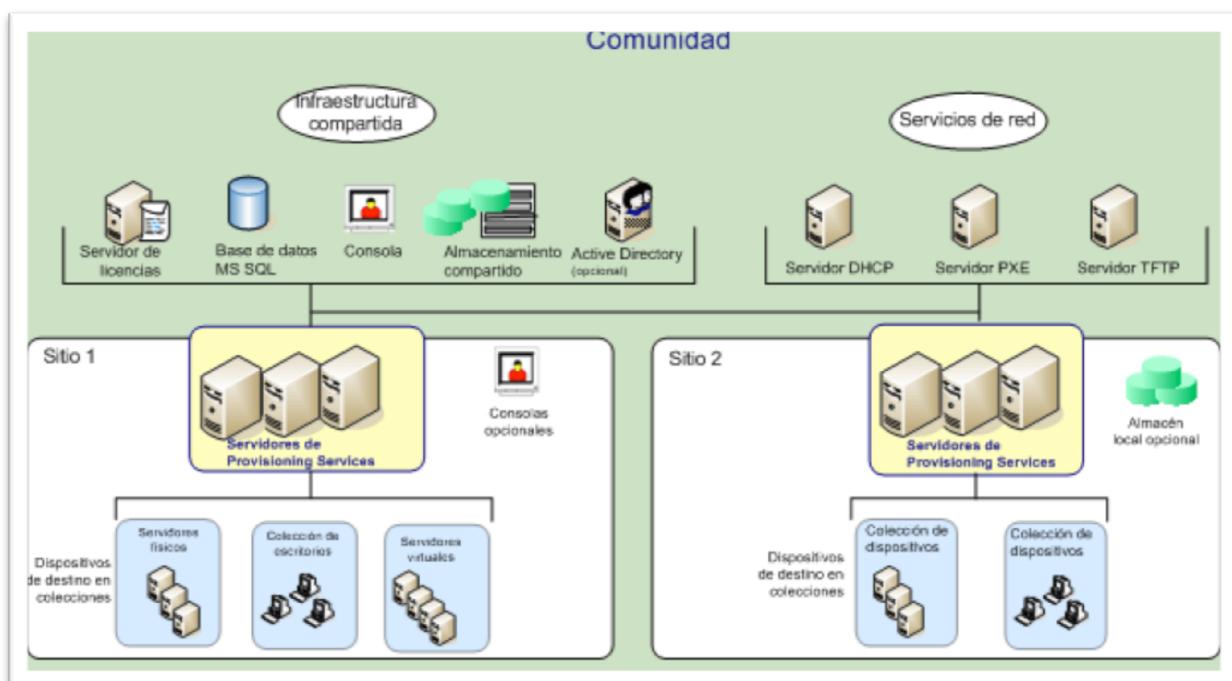


ILUSTRACIÓN 5-4 ARQUITECTURA COMPLETA DE PROVISIONING SERVICES

- Base de Datos: Al igual que en el caso del rol de Datasotre se utilizará el cluster de Base de Datos SQL Server y la misma instancia como repositorio necesario para Provisioning Services
- Almacenamiento compartido: Se ofrecerá los discos necesarios para el servicio a través de la SAN Corporativa basada en Datacore.
- Active Directory: Se utilizará el repositorio de Active Directory para dar de alta y gestionar todas las máquinas virtuales que se creen mediante el servicio de Provisioning Services.
- Servicios de red: El servicio de DHCP que dispone el Ayuntamiento contempla la posibilidad de desplegar los servicios de PXE y TFTP además del propio de DHCP.
- Servidor de licencias: Se utiliza el mismo servidor de licencias que para el producto de XenApp. Al ser los dos productos de Citrix no hace falta desplegar un nuevo servidor de licencias.

Hay que destacar la criticidad de este servicio. Si éste no funciona los servidores virtuales que lo utilizan se quedan sin servicio ya que pierden el origen del disco. Por otro lado hay que tener en cuenta la parte del rendimiento. Como sólo hay una imagen de servidor disponible por cada servidor de Provisioning si queremos poner en funcionamiento varios servidores a la vez, por ejemplo después de un reinicio masivo, todos ellos intentarán recuperar la imagen de servidor al mismo tiempo. Eso quiere decir que puntualmente el servidor de Provisioning sirve multitud de peticiones. Una de las virtudes que tiene el servicio de Provisioning es la de trabajar en modo cluster, es decir, varios servidores ofrecen una misma imagen para poder balancear la carga del servicio. Además si uno de los servidores falla, otro nodo del cluster recupera todas las conexiones que éste tenía sin cortar el servicio del servidor cliente.

Propongo 4 servidores con el rol de Provisioning Services para ofrecer este servicio. Como siempre se busca la alta disponibilidad. A nivel de capacidad propongo utilizar 15 GB de RAM para poder cargar en memoria gran parte del tamaño total de la imagen a servir.

5.2.4.2 SERVIDOR DE LICENCIAS

Hay que distinguir dos tipos de licencias que son necesarias para el funcionamiento de la plataforma. Por un lado se licencia el propio producto de Citrix XenApp y por otro la activación de la característica de Windows de Terminal Server.

Es importante indicar que ninguno de los dos servicios se puede redundar, es decir, ambos servicios sólo se pueden activar en un servidor a la vez.

Para el caso de Citrix, en caso de fallo del servicio de licencias el producto permite 96 horas de gracia para poder restaurarlo o incluso reactivarlo a través del soporte de Citrix. En el caso de Terminal Server esta posibilidad no la teníamos aunque el servicio ya estaba en esas condiciones para la anterior granja de servidores.

De todas formas, en ambos casos, la reinstalación y reactivación de los servicios es muy rápida. Con lo que finalmente propongo seguir la misma alternativa que se está utilizando actualmente para las licencias de Terminal Server. Consiste en instalar el servicio en un servidor que hace de controlador de dominio de Active Directory y que además es virtual. Es decir, delegamos la alta disponibilidad de estos dos servicios de licencias en la propia alta disponibilidad de la plataforma de virtualización de servidores VMWare.

5.2.4.3 SERVIDOR DE STREAMING PROFILER

El servicio de Streamign profiler, tal y como se ha indicado en un capítulo anterior, sólo se utiliza para crear los paquetes de software que después se publicarán a través del propio servidor de aplicaciones y se servirán a través de una unidad de red para que el cliente pueda acceder al propio paquete. Es decir, el servidor como tal sólo interviene en el proceso de creación del paquete. Por lo tanto para este servicio no es necesario tener en cuenta la alta disponibilidad y se creará un único servidor para este rol.

Lo que sí es necesario es una unidad de red para ubicar los paquetes de aplicaciones que luego serán servidas por el propio servidor de aplicaciones. Esta unidad de red se creará en el servidor de ficheros corporativo que ya está configurado en alta disponibilidad.

5.2.4.4 ACTIVE DIRECTORY

El servicio de directorio lo utilizaremos para tres cosas.

- Repositorio de las cuentas de máquina para todos los servidores de la nueva plataforma.
- Gestionar la configuración de los servidores de XenApp aplicando directivas a través de GPO's.
- Gestionar los grupos de seguridad para dar acceso a las aplicaciones de la plataforma

GPO's

Las directivas que se aplicarán a los servidores perseguirán los siguientes objetivos:

- Indicar donde reside el perfil de cada usuario, es decir, donde se guarda la configuración personalizada.
- Restringir el acceso al disco local del servidor por parte del usuario.
- Añadir los Certificados Raíz que habitualmente utilizan los usuarios para poder desempeñar ciertas tareas de autenticación y firma digital.
- Impedir la instalación de software a través de una sesión contra los servidores XenApp.
- Impedir la ejecución de archivos con ciertas extensiones potencialmente peligrosas (.reg, .vb, .bat, .chm, etc.)
- Conectar la unidad de red personal que el Ayuntamiento pone a disposición de cada usuario
- Restringir carpetas de Windows innecesarias (Escritorio, Música, Vídeos, etc.)
- Añadir personalizaciones de Internet Explorer (página de inicio, favoritos, etc.)

5.2.4.5 USER PROFILE MANAGEMENT (UPM)

El servicio de Profile Manager es propio del rol de servidor de aplicaciones. Es un servicio opcional en caso de querer utilizar perfiles móviles asociados a los usuarios.

Básicamente sirve para guardar de forma individual la configuración personalizada de ciertas opciones de las aplicaciones que se publican a través de XenApp. Se trata de una copia de parte del perfil local de Windows.

El perfil de usuario se guarda en un recurso de red compartido. Cuando el usuario inicia sesión XenApp va a buscar el perfil del usuario al recurso y lo carga en el servidor. El usuario cuando visualiza la aplicación percibe todos los cambios que realizó en anteriores sesiones.

Lo que consigue el servicio UPM es mejorar la transferencia entre el recurso compartido y el servidor. Por otro lado reduce el tamaño del perfil del usuario.

Para activar el servicio sólo es necesario una unidad de red que se proveerá desde el servidor de ficheros corporativo.

5.3 ENTORNOS

En una plataforma que está en constante cambio y evolución es muy aconsejable disponer de entornos independientes para poder llevar a cabo las pruebas necesarias. Por lo tanto propongo crear tres entornos diferenciados y totalmente independientes:

- Test: Entorno donde se ejecutarán todas las pruebas de aplicaciones, cambios de configuración, parcheado, etc. Deberá ser un entorno lo más parecido posible al productivo y que sea de fácil reciclado.
- Preproducción: Una vez las pruebas se han dado por buenas en el entorno de test se promocionarán al entorno preproductivo para verificar su validez. En este entorno se le da acceso a ciertos usuarios clave que ejecutarán las aplicaciones como si fueran productivas.
- Producción: Serán las máquinas destinadas a todos los usuarios finales. Cualquier cambio de configuración en este entorno deberá ser validado previamente en los otros dos entornos.

Estos 3 entornos sólo se contemplan para los roles de servidores de aplicaciones. Contando con el servicio de Provisioning el mantenimiento de los 3 entornos se

convierte en algo tan fácil como tener 3 imágenes de servidor diferentes y desplegar cada una de ellas en máquinas virtuales concretas.

5.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ARQUITECTURA

En el siguiente gráfico se ven todos los componentes de la arquitectura y cómo se han distribuido a nivel físico entre los servidores. La imagen la ha dividido en dos, una para cada CPD, para que se pueda visualizar lo mejor posible:

CCP:

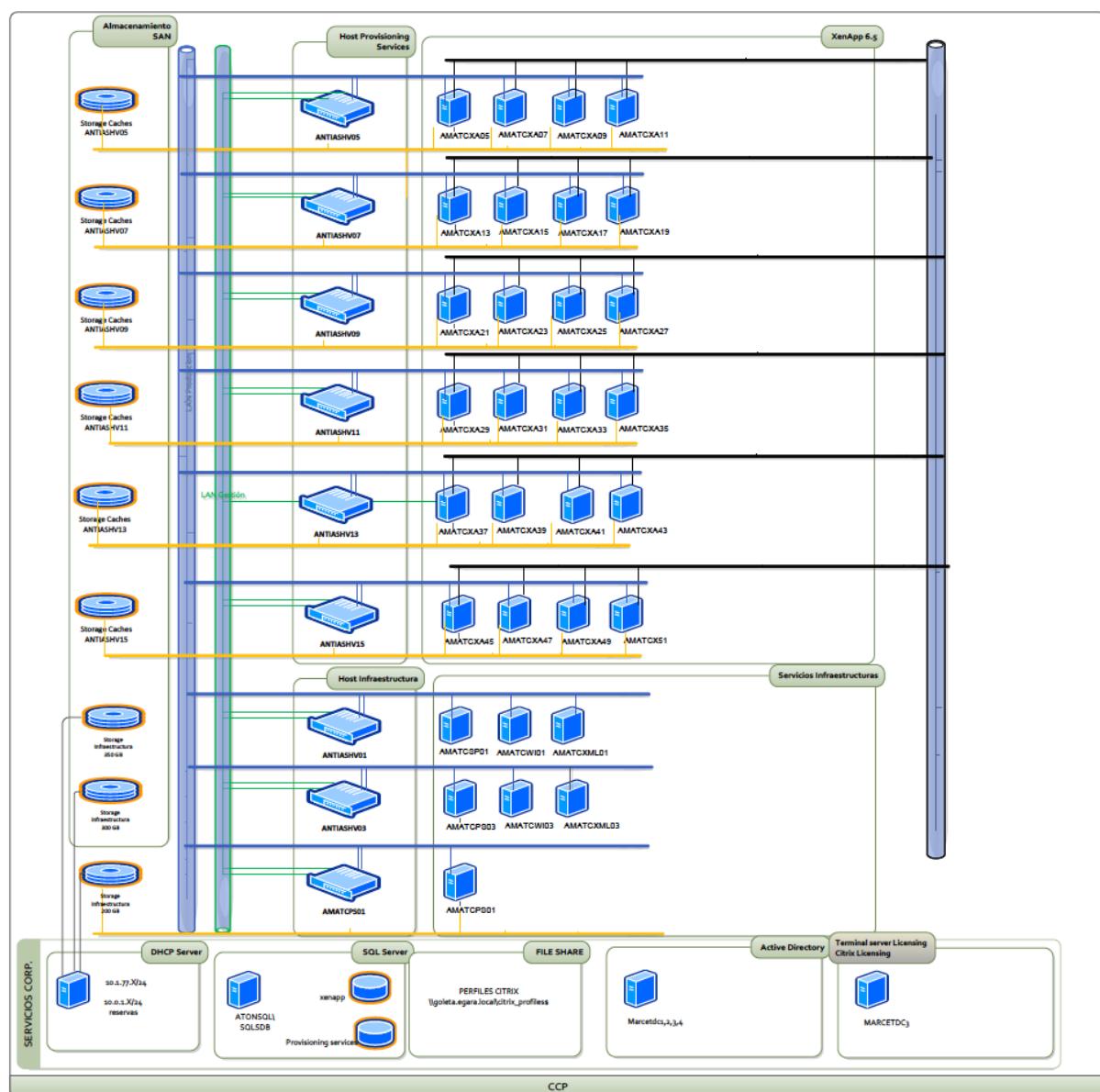


ILUSTRACIÓN 5-5 MAPA DEL SISTEMA CCP

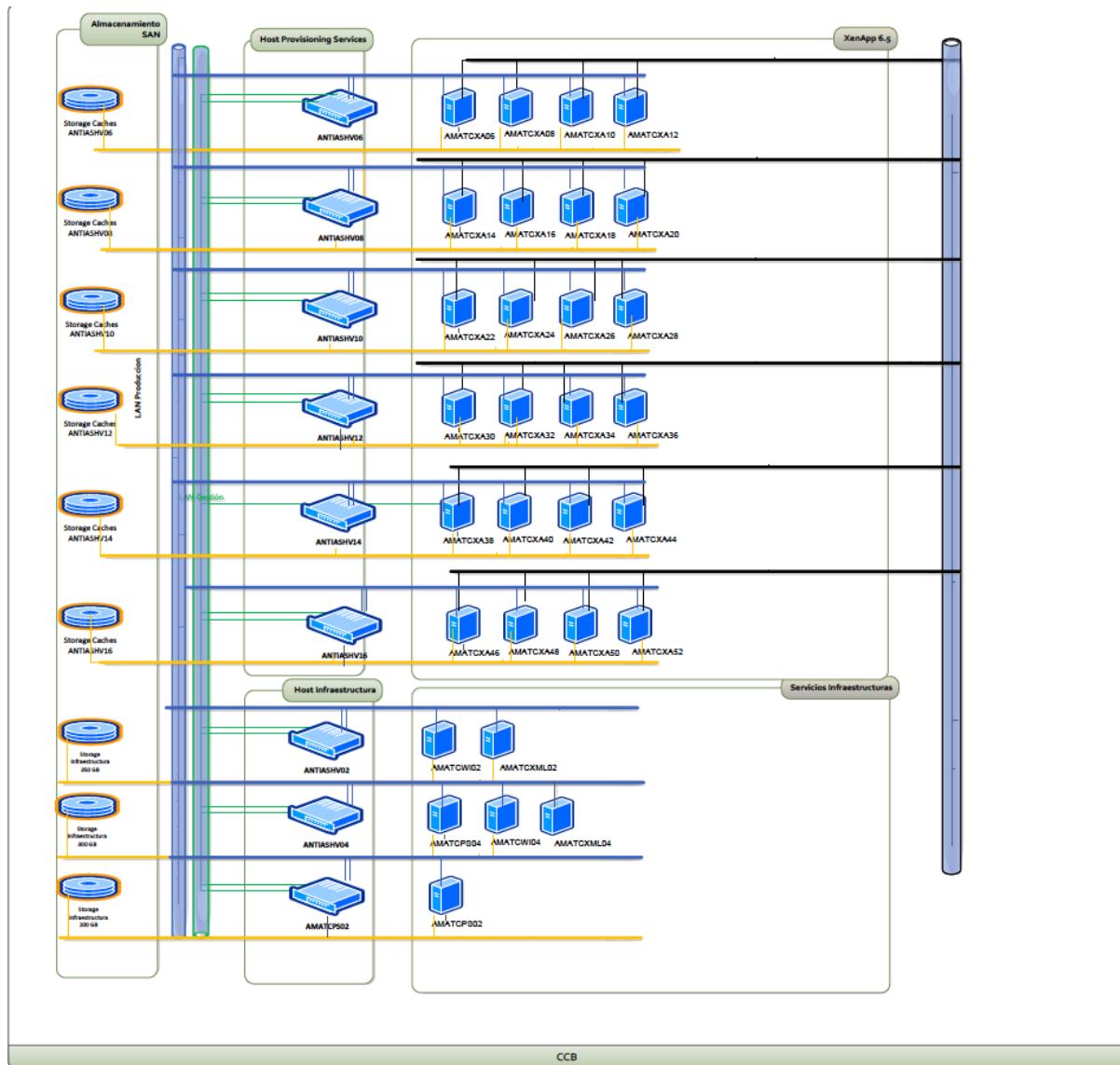
CCB:

ILUSTRACIÓN 5-6 MAPA DEL SISTEMA CCB

Puntos destacables de la arquitectura:

- Todos los elementos más importantes se han dividido entre los dos CPD's. Los elementos comunes (representados como "Servicios COORP.") aunque se ha ubicado en el CCP ha sido por una razón más lógica que física.

- Los servidores con prefijo ANTIAS son máquinas físicas y de prefijo AMAT son máquinas virtuales.
- Cada máquina física contendrá siempre las mismas máquinas virtuales, es decir, no hay ningún tipo de configuración de tipo cluster.
- Los sufijos impares pertenecen al CCP (Centro de Cálculo Principal) y los pares al CCB (Centro de Cálculo de Backup)
- Hay doce servidores físicos destinados exclusivamente a los roles de XenApp y seis para el resto de servicios de infraestructura (WebInterface, Provisioning Services, XML, Provisioning).
- Los servidores de Provisioning sólo dan servicio a los servidores de XenApp.

A continuación detallaremos gráficamente cada parte de la arquitectura:

5.4.1 MÁQUINAS FÍSICAS DESTINADAS A XENAPP

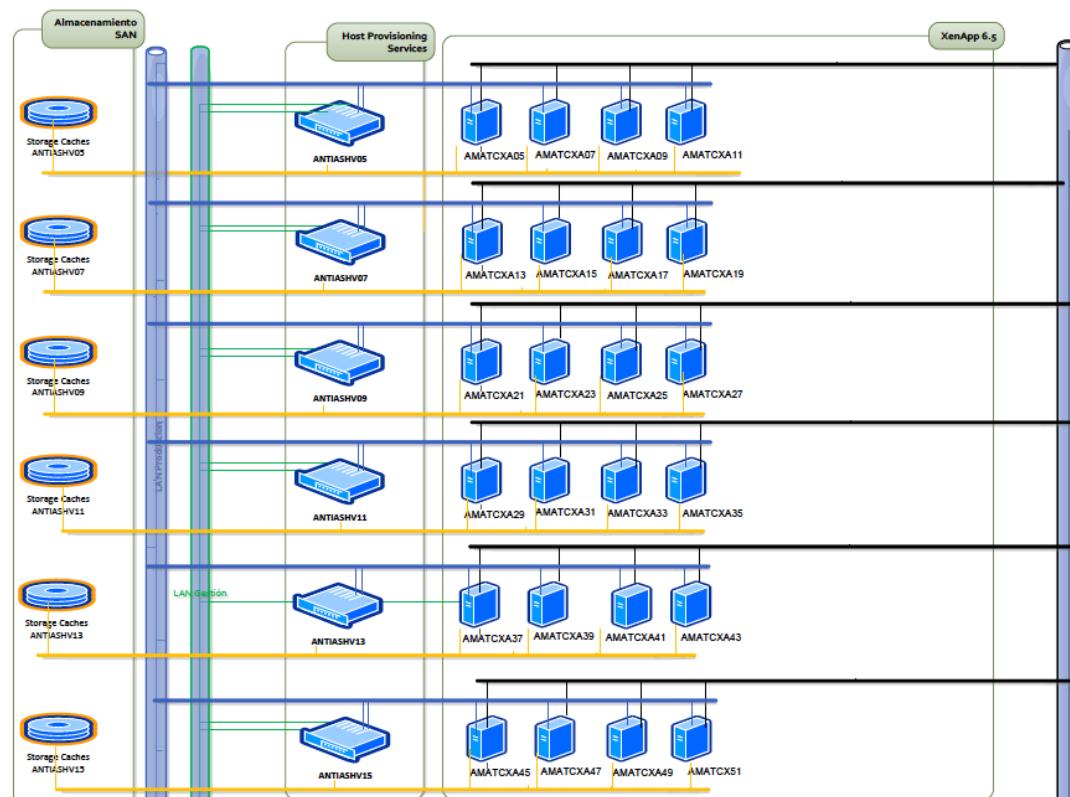


ILUSTRACIÓN 5-7 SERVIDORES XENAPP

Cada servidor físico da servicio a cuatro servidores virtuales de XenApp, tal y como se ha comentado previamente, para mantener las particiones NUMA.

SAN

Por requisitos del servicio de Provisioning, cada servidor físico dispone de una disco de caché donde guarda las diferencias entre la imagen base que le ofrece Provisioning y las modificaciones que se van realizando durante la ejecución del servidor (temporales básicamente).

Red

A nivel de red, cada host físico dispone de 8 interfaces de red. Esas 8 interfaces se dividen de la siguiente forma

- 2 Interfaces para la red de gestión del Hypervisor (ANTIAS) (líneas representadas en color verde)
- 2 Interfaces para la red de gestión de los servidores XenApp (AMATCXA) (líneas representadas en color azul)
- 2 Interfaces para la red de provisioning de los servidores XenApp (AMATCXA) (líneas representadas en color negro)
- 2 Interfaces para la red de servicio de los servidores XenApp (AMATCXA) (líneas representadas en color azul)

A nivel físico, la configuración de red de cada servidor ANTIAS se configurará de la siguiente forma:

Ethernet Network Connections							
Port	Network Name	Status	Port Speed	Allocated Bandwidth	PXE	MAC	Mapping
1	Gestio-Lan	⚠ CUSTOM	1 Gb	USE-BIOS	00-17-A4-77-04-38	LOM:1-a => Bay 1	
2	Gestio-Lan	⚠ CUSTOM	1 Gb	USE-BIOS	00-17-A4-77-04-3A	LOM:2-a => Bay 2	
3	Xarxa-LAN-Standard	⚠ CUSTOM	8 Gb	USE-BIOS	00-17-A4-77-04-3C	LOM:1-b => Bay 1	
4	Xarxa-LAN-Standard	⚠ CUSTOM	8 Gb	USE-BIOS	00-17-A4-77-04-3E	LOM:2-b => Bay 2	
5	Citrix_Provisioning_Services	⚠ CUSTOM	1 Gb	USE-BIOS	00-17-A4-77-04-7C	LOM:1-c => Bay 1	
6	Citrix_Provisioning_Services	⚠ CUSTOM	1 Gb	USE-BIOS	00-17-A4-77-04-7E	LOM:2-c => Bay 2	

ILUSTRACIÓN 5-8 CONECTIVIDAD DE RED SERVIDORES FÍSICOS

Como la red de producción (Xarxa-LAN-Standard) es la que se llevará el mayor tráfico se le asignará el mayor ancho de banda posible.

5.4.2 MÁQUINAS FÍSICAS DESTINADAS A INFRAESTRUCTURA

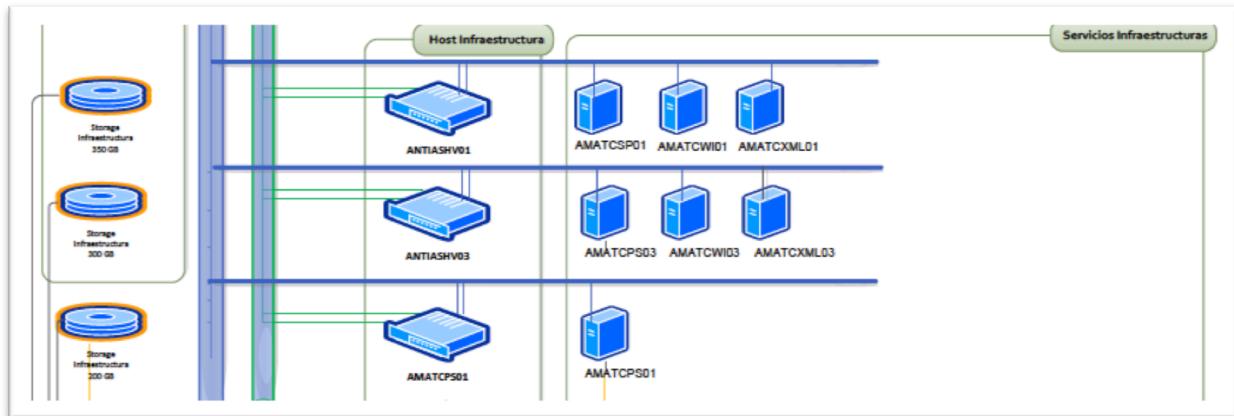


ILUSTRACIÓN 5-9 SERVIDORES DE INFRAESTRUCTURA

Los servidores que se recogen en este grupo son:

- Provisioning Services
- WebInterface
- XML
- Streaming Profiles

Como ya se ha indicado anteriormente sólo habrá una instancia de Streaming Profiler en toda la plataforma, en este caso en el CCP. El resto de servicios, como se puede ver, están totalmente duplicados a nivel de CPD y un mismo rol no se repite en un host.

SAN

Cada host tiene asignado un disco para alojar los discos virtuales de las máquinas que contendrá. Recordemos que en este caso ya no hay servicio de Provisioning con lo que cada máquina virtual de infraestructura tendrá su disco independiente.

Red

La configuración es bastante parecida al caso anterior exceptuando que ahora ya no es necesaria la red de Provisioning. Por homogeneidad a nivel de Hypervisor y entre máquinas físicas la configuración de red se mantendrá aunque en los hosts de infraestructura esta red de Provisioning no se utilizará.

5.4.3 SERVICIOS CORPORATIVOS



ILUSTRACIÓN 5-10 SERVICIOS CORPORATIVOS

Todos los servicios corporativos se ofrecen por servidores que el Ayuntamiento de Terrassa ya disponía.

DHCP

Es el que asigna las IP's a los servidores de XenApp mediante el servicio de Provisioning. Se tendrán que configurar las siguientes opciones en el ámbito que ser reserve para estas máquinas virtuales:

066 Boot Server Host Name	Estándar	TFTPprovisioning	Ninguno
067 Bootfile Name	Estándar	ARDBP32.BIN	Ninguno

ILUSTRACIÓN 5-11 OPCIONES DE DHCP

SQL Server

Nos referimos al cluster SQL Server 2008R2 del que el Ayuntamiento de Terrassa dispone. Se crearán las 2 bases de datos necesarias para la plataforma, en la instancia “SQLSDB”:

- XenApp
- Provisioning Services

FileShare

Cluster de Windows de dos nodos con la función de servidor de ficheros corporativo donde se ubicarán los perfiles de usuario.

Active Directory

Tal y como se ha comentado anteriormente, el Ayuntamiento dispone de cuatro servidores que desempeñan esta función (controladores de dominio): MARCETDC1, MARCETDC2, MARCETDC3, MARCETDC4.

Servidores de Licencias

Los servicios de licencias tanto de XenApp como de Terminal Server estarán desplegados en MARCETDC3, un controlador de dominio que a su vez es una máquina virtual.

6 IMPLEMENTACIÓN

6.1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo mostraremos el proceso seguido para la implementación de la plataforma. En proyectos de una envergadura grande y con afectación global de usuarios es muy importante hacer un piloto con un grupo reducido de usuarios para luego poder desplegar la solución final con garantías.

Empezaré describiendo cómo se ha estructurado el piloto, luego indicaré el proceso de configuración de cada uno de los elementos que componen la plataforma. Seguidamente expondré la validación del piloto, los problemas más importantes que han surgido y qué solución se ha implementado en cada caso.

6.2 PILOTO

Para comprobar que el diseño propuesto es correcto se implementa un piloto de pequeñas dimensiones pero que contempla todos los componentes de la plataforma. Indicaré el proceso seguido respetando, en la medida de lo posible, el orden cronológico en el que se ha configurado cada uno de los componentes del sistema.

Esta arquitectura básica estará compuesta por:

- 2 hosts físicos en cada CPD cada uno de ellos con un servidor virtual de XenApp.
- 1 host físico en cada CPD con todos los roles de infraestructura:
 - Provisioning Services
 - Web Interface y DataCollector
 - XML
 - Streaming Profiler (en este caso sólo en el CCP)

Los procesos de instalación se han simplificado y sólo se muestran los puntos clave de cada uno de ellos.

6.2.1 HYPERVISOR

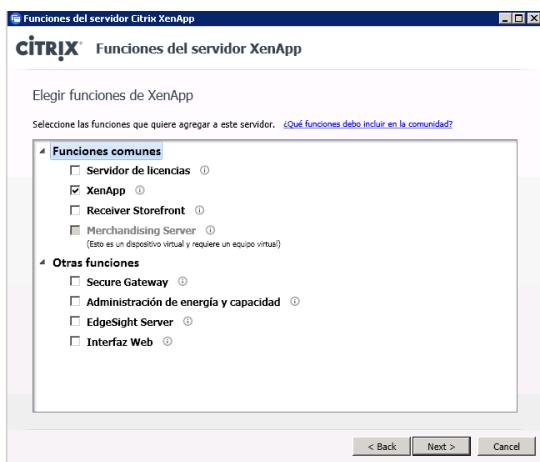
Se hace una instalación típica del servicio de Hypervisor en los 4 servidores físicos que utilizaremos para el piloto. Se instalará XenServer en la versión 6.1. Como todos los servidores físicos son independientes entre si no se formará ningún tipo de cluster que pueda balancear la carga o activar propiedades de alta disponibilidad, es el propio diseño de la infraestructura la que nos ofrece esa propiedad. De esta forma la instalación y configuración es la más básica posible.

6.2.2 MÁQUINAS VIRTUALES

Una vez ya tenemos los Hypervisores instalados en los servidores físicos es el momento de crear máquinas virtuales para acoger cada uno de los servicios. En el departamento de sistema ya tenemos una imagen corporativa base con Windows Server 2008R2 y es la que se utiliza para todos los servidores de la plataforma. De todas formas esa imagen base se ha dividido en dos tipos diferentes, por un lado la que se ha incorporado al servicio de Provisioning para dar servicio a los servidores que contienen el rol de servidores de aplicaciones y por otro la que se ha utilizado en los servidores de infraestructura que será local para cada servidor.

6.2.3 ROL DE SERVIDOR DE APLICACIONES

Una vez tenemos la imagen de servidor con Windows instalado procedemos a la instalación del rol de servidor de aplicaciones de XenApp.



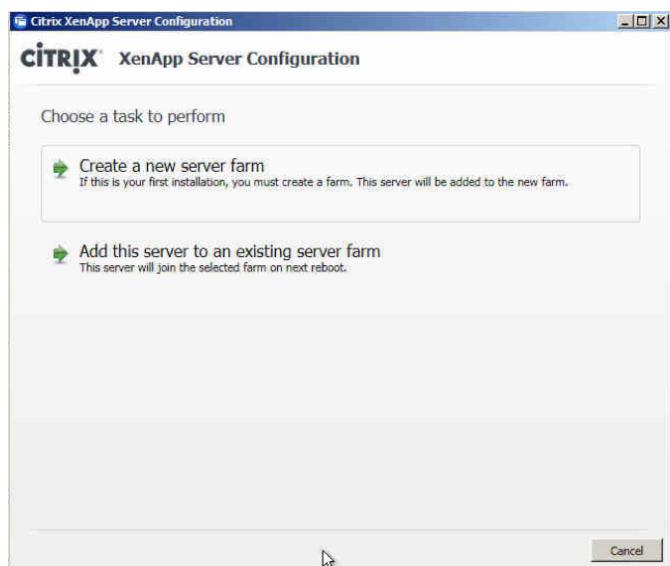
Una vez tenemos instalado el rol de XenApp procedemos a la instalación de todas las aplicaciones objeto del proyecto. Lógicamente las aplicaciones que vayan por streaming no se instalarán en el servidor sino que se hará por el servicio correspondiente. Las aplicaciones desplegadas son:

- Internet Explorer 9
- Office 2010
- Explorador de Windows
- ARX CoSign
- WinRAR
- Autocad

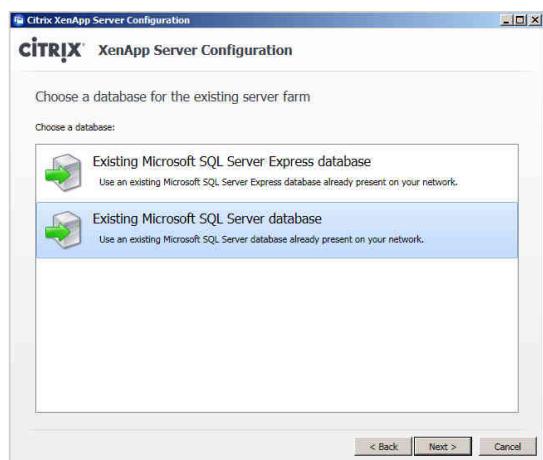
En el caso de Internet Explorer y Explorador de Windows al ser aplicaciones propias del sistema operativo sólo se tuvo que aplicar la configuración (a través de GPO's) necesaria para publicarlas, el resto de aplicaciones se instalaron de forma típica.

6.2.4 ROL DE DATASTORE

A la hora de crear una nueva granja de servidores como primer paso hay que crear la base de datos (Datastore) donde se almacenará toda la información de la plataforma. En la instalación del primer servidor de XenApp es donde aparece el proceso de instalación y configuración de este rol:



Instalo la base de datos en el cluster SQL Server 2008 R2.



Introduzco los datos de conexión

- Servidor: ATONSQL
- Instancia: SQLSDB

- Database Name: XenApp
- Usuario: egara\AdmXenApp

El propio proceso de instalación despliega las bases de datos en el repositorio.

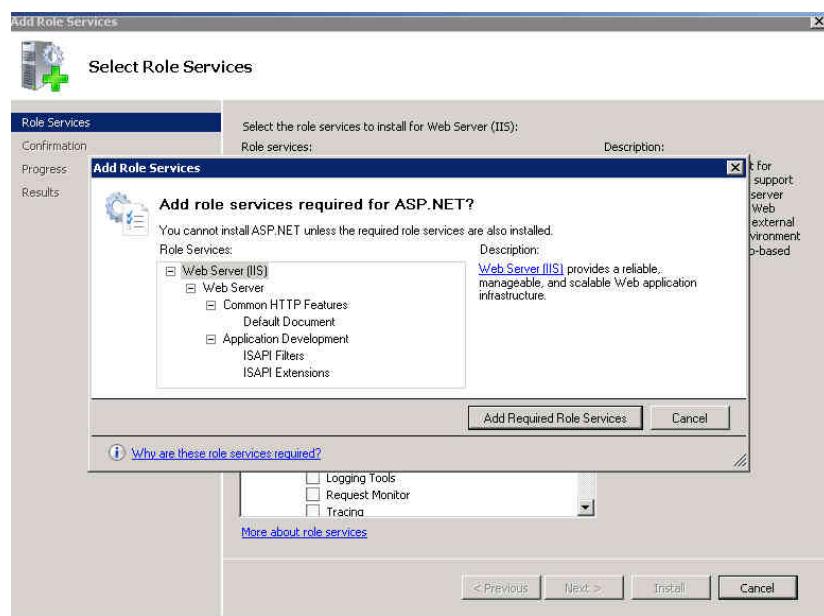
6.2.5 ROL DE WEBINTERFACE

En este rol se desplegará por un lado la web de acceso a la plataforma de servidores de aplicaciones y por otro el servicio para dar acceso a los clientes instalados en los terminales de los usuarios.

Cogiendo como base la instalación del sistema operativo procedemos a la instalación del rol.

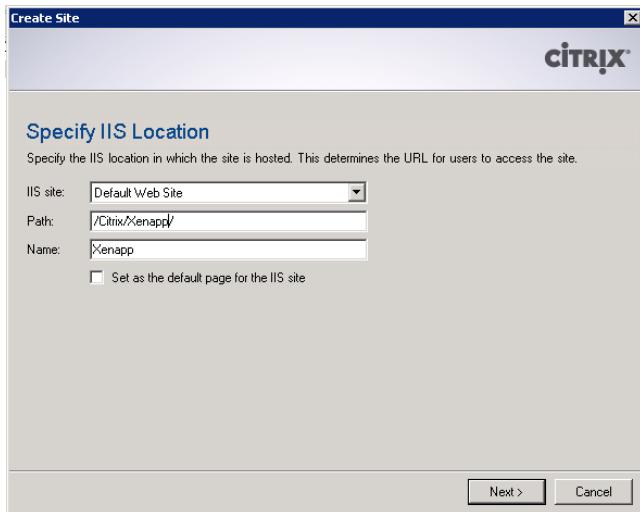


Como al fin y al cabo el rol de WebInterface no deja de ser un servidor web basado en Internet Information Server (el servidor web de Windows) tenemos que habilitar esta funcionalidad a nivel de sistema operativo.

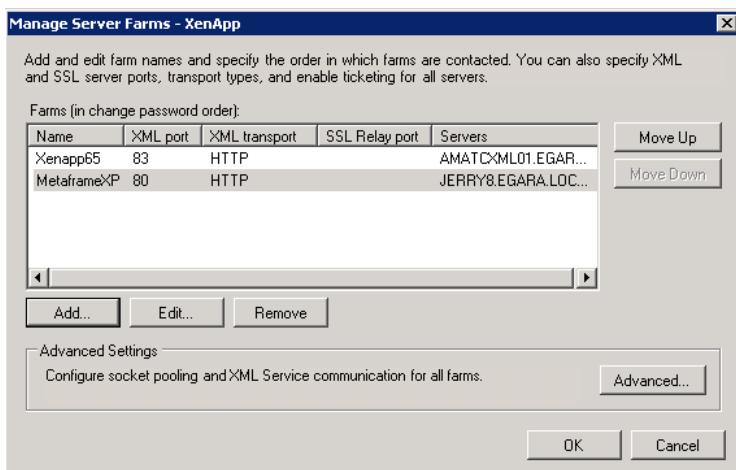


- Web Server
 - Common HTTP Features
 - Static Content
 - Default Document
 - Directory Browsing
 - HTTP Errors
 - HTTP Redirection
 - WebDAV Publishing
 - Application Development
 - ASP.NET
 - .NET Extensibility
 - ASP
 - CGI
 - ISAPI Extensions
 - ISAPI Filters
 - Server Side Includes
 - Health and Diagnostics
 - HTTP Logging
 - Logging Tools
 - Request Monitor
 - Tracing
 - Custom Logging
 - ODBC Logging
 - Security
 - Basic Authentication
 - Windows Authentication
 - Digest Authentication
 - Client Certificate Mapping Authentication
 - IIS Client Certificate Mapping Authentication
 - URL Authorization
 - Request Filtering
 - IP and Domain Restrictions
 - Performance
 - Static Content Compression
 - Dynamic Content Compression
 - Management Tools
 - IIS Management Console
 - IIS Management Scripts and Tools
 - Management Service
 - IIS 6 Management Compatibility
 - IIS 6 Metabase Compatibility
 - IIS 6 WMI Compatibility
 - IIS 6 Scripting Tools
 - IIS 6 Management Console
- FTP Server
 - FTP Service
 - FTP Extensibility
 - IIS Hostable Web Core

Creo los sites a nivel de servidor web.



Creo los dos sites diferentes, uno para conectarse a la plataforma XenApp y otro para la plataforma Metaframe XP.



Como vemos los servidores XML para cada uno de los sites son con los que se conectará el WebInterface para gestionar la asignación de sesión al usuario.

En ambos casos se tiene que habilitar el passthrough o Single sign-on como método de autenticación.



6.2.6 ROL DE DATACOLLECTOR

Este rol, tal y como se ha indicado en el capítulo de diseño, se desplegará en los servidores que hacen también la función de XML Broker. El rol de Datacollector se hace con el propio instalador de XenApp y por lo tanto todos los servidores que incorporan el rol de XenApp también podrían desempeñar la función de Datacollector. Es la configuración que se marca a nivel de consola de XenApp la que marca los servidores que realmente desempeñaran esta función.

A nivel de consola agrupo los 4 servidores que hacen la doble función XML y Datacollector:

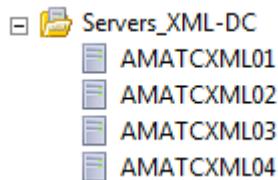


ILUSTRACIÓN 6-1 SERVIDORES CON EL ROL DATACOLLECTOR Y XML

A nivel de granja configuro un única zona tal y como se indicó en el diseño

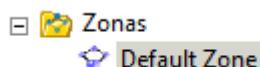


ILUSTRACIÓN 6-2 NOMBRE DE LA ZONA

Para determinar quién hace la función de Datacollector (recordemos que sólo puede haber un único servidor a la vez desempeñando esta función) se configuran los niveles de preferencia a nivel de granja.

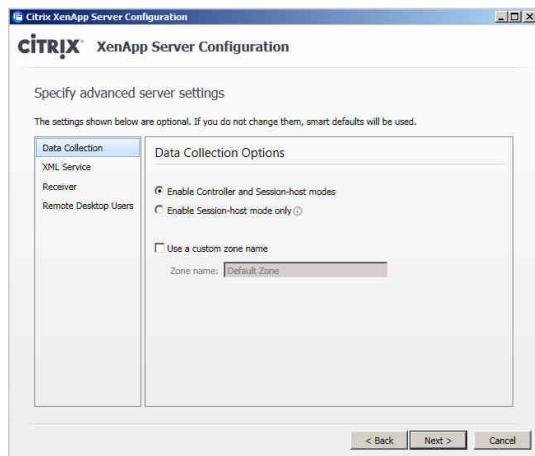
Elementos de Servidores de la zona en Default Zone	
Nombre	Preferencia de elección
AMATCXML01	Mayor nivel de preferencia
AMATCXML02	Nivel de preferencia medio
AMATCXML03	Nivel de preferencia medio
AMATCXML04	Nivel de preferencia medio
AMATCXA01	Nivel de preferencia predeterminado
AMATCXA02	Nivel de preferencia predeterminado
AMATCXA03	Nivel de preferencia predeterminado
AMATCXA04	Nivel de preferencia predeterminado

ILUSTRACIÓN 6-3 SERVIDORES QUE PERTENECEN A LA ZONA

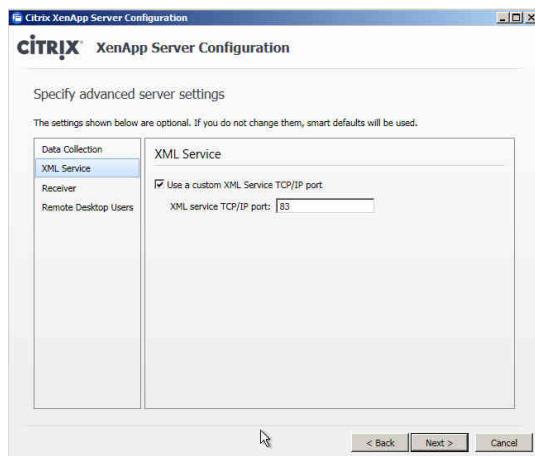
Por lo tanto AMATCXML01 será el Datacollector de la granja. Los otros tres servidores (AMATCXML02,3 y 4) pueden ofrecer función en caso de fallo del primero. El resto de servidores de XenApp tiene un nivel de preferencia predeterminado con lo que serían los últimos en ofrecer este rol.

6.2.7 ROL DE XML BROKER

Este rol también se instala con el proceso de instalación de XenApp. Para que un servidor pueda desarrollar la función de XML se debe activar la función de “controller”.



Luego hay que configurar el puerto por donde se comunicará este servicio. En este caso he configurado el puerto 83 para diferenciarlo del WebInterface (en este caso el 80). Es una recomendación de Citrix hacer esta distinción aún no conviviendo en el mismo servidor las 2 funciones de XML y WebInterface.



6.2.8 ROL DE STREAMING PROFILER

Al igual que el resto de roles propios de XenApp se instala con el mismo instalable, tendremos que escoger la opción pertinente.



El servicio se instala en el servidor AMATCSP01. Una vez está instalado el rol, a través de la consola de gestión se pueden crear paquetes de aplicaciones que se ubicarán en un recurso de red. En este caso el recurso de red que he creado ha sido:

[\\goleta\appstr\\$](\\goleta\appstr\$)

Después desde la consola de gestión de XenApp se publican las aplicaciones que hay en dicho recurso compartido.

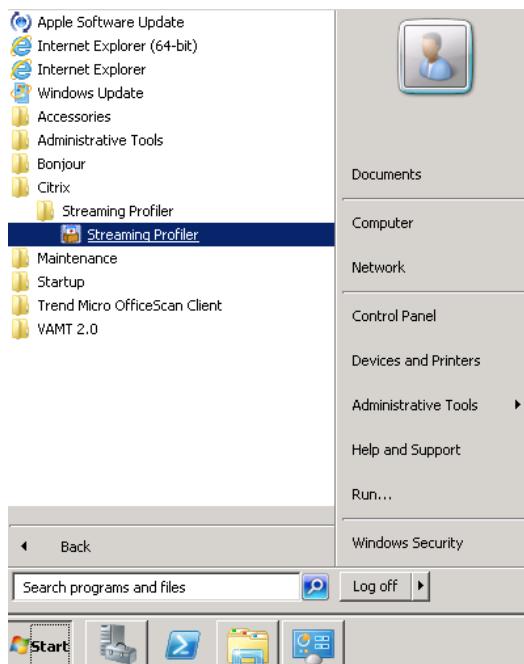
Las aplicaciones que se han creado con este método son:

- GIMP → Utilidad Open Source de retoque de imágenes.
- FileZilla → Cliente Open Source de FTP
- VLC Media Player → Reproductor de video multiformato Open Source

En ambos casos los usuarios no deben personalizar nada de estas aplicaciones con lo que son ideales para poderlas asignar mediante streaming.

El proceso de creación de una aplicación es el siguiente:

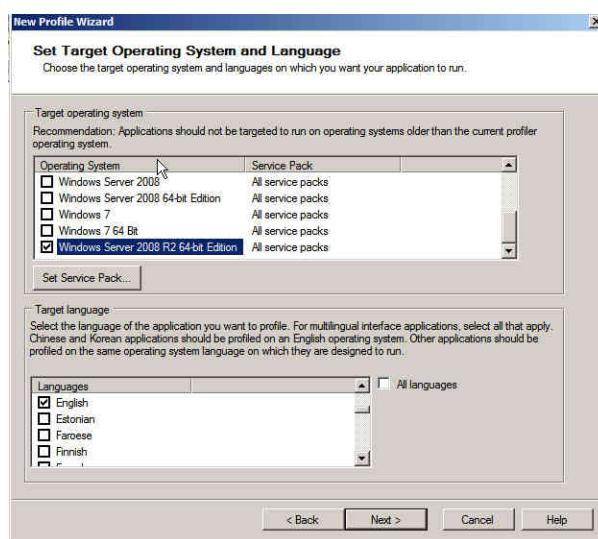
1. Se accede a la consola de gestión.



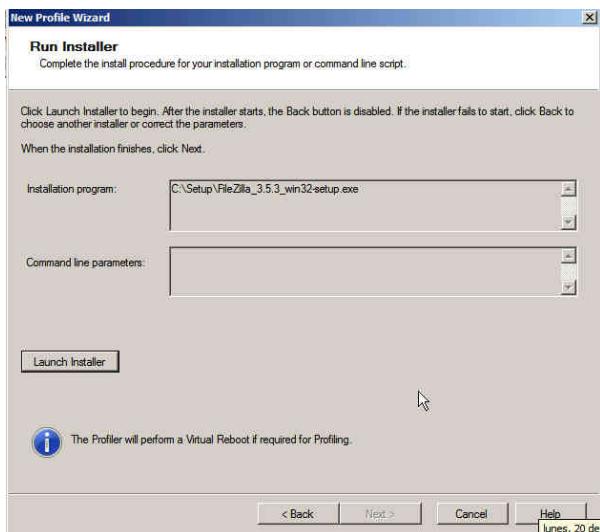
2. Se crea un perfil de aplicación nuevo



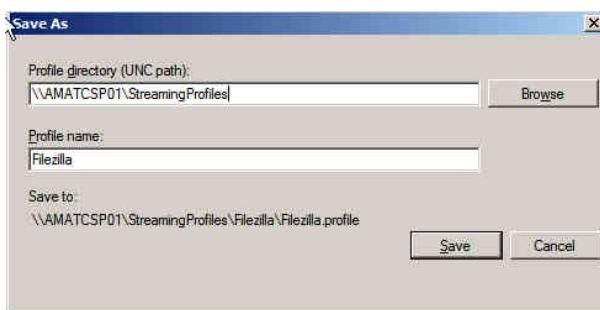
3. Seleccionamos el sistema operativo donde se va a ejecutar la aplicación y el idioma



4. Seleccionamos el instalable de la aplicación a paquetizar



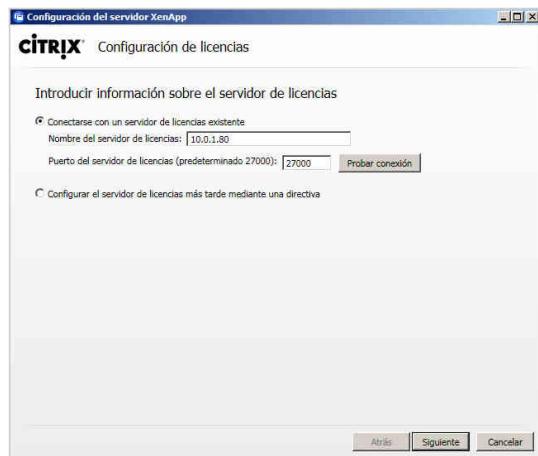
5. Seguimos el proceso de instalación y configuración típico, como si fuera en una máquina local cualquiera.
6. Finalmente le indicamos donde guardar el paquete de la aplicación



Luego moveremos el paquete al recurso compartido en alta disponibilidad que hemos definido en el servidor de ficheros corporativo.

6.2.9 ROL DE SERVIDOR DE LICENCIAS

Tal y como hemos comentado en el diseño de la plataforma, el rol de servidor de licencias se instalará en un controlador de dominio virtual. El proceso es muy simple y se hace con el instalador de XenApp seleccionando la opción correspondiente.



Una vez instalado obtenemos una pequeña consola donde podemos gestionar las licencia que se han adquirido.

6.2.10 ROL DE PROVISIONING SERVICES

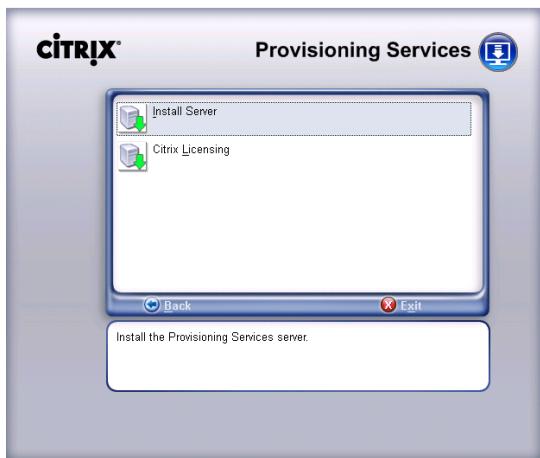
En el diseño inicial de este servicio pensé en desplegarlo en 4 servidores virtuales diferentes. Los servidores son:

- AMATCPS01
- AMATCPS02
- AMATCPS03
- AMATCPS04

La instalación de este servicio requiere de un disco por servidor donde ubicar las imágenes generadas. Este disco se ofrece mediante la SAN Corporativa Datacore.

El proceso de instalación es el siguiente:

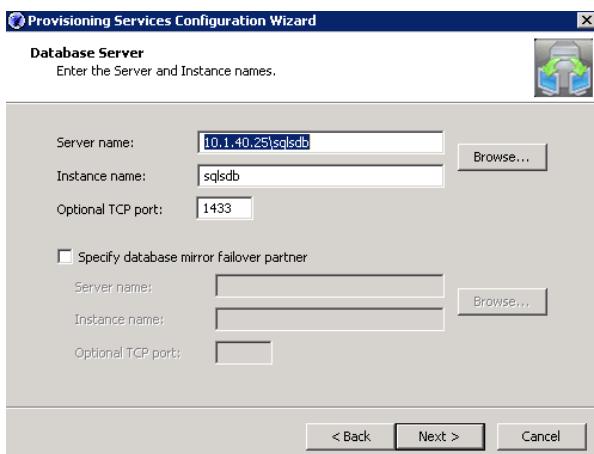
1. Seleccionamos el tipo de instalación que vamos a hacer



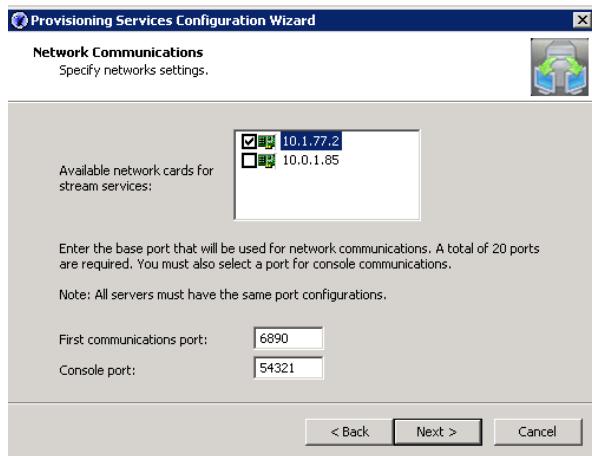
2. Creamos una nueva granja de Provisioning (para el primer servidor, el resto se seleccionará la segunda opción)



3. Seleccionamos el repositorio donde residirá la Base de Datos SQL Server

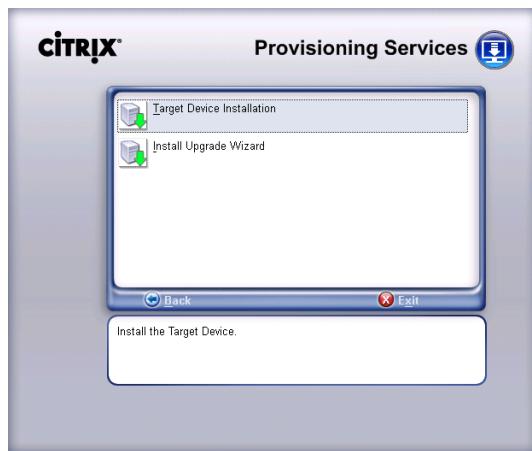


4. Seleccionamos la interfaz de red por donde se realizará el despliegue de DCHP

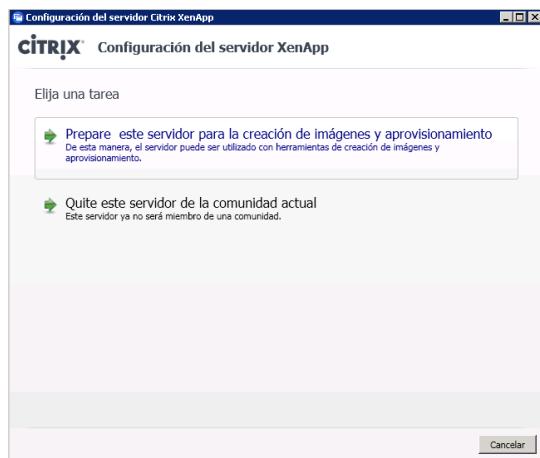


Una vez tenemos el servicio instalado y funcionando en el servidor podemos configurar una imagen de servidor:

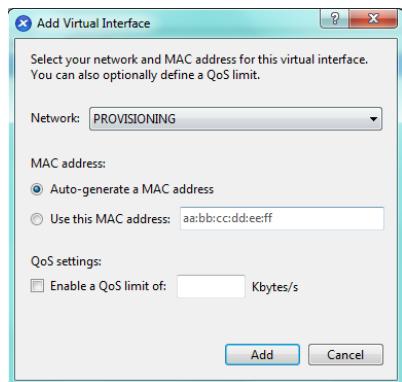
1. En la imagen base del servidor que utilizaremos para luego incorporarla a Provisioning Services instalaremos el agente del producto.



2. Una vez instalado el agente en la imagen, como los servidores que vamos a desplegar por Provisioning son los del rol de servidor de aplicaciones, tenemos que lanzar de nuevo el instalador de XenApp para preparar el servicio.

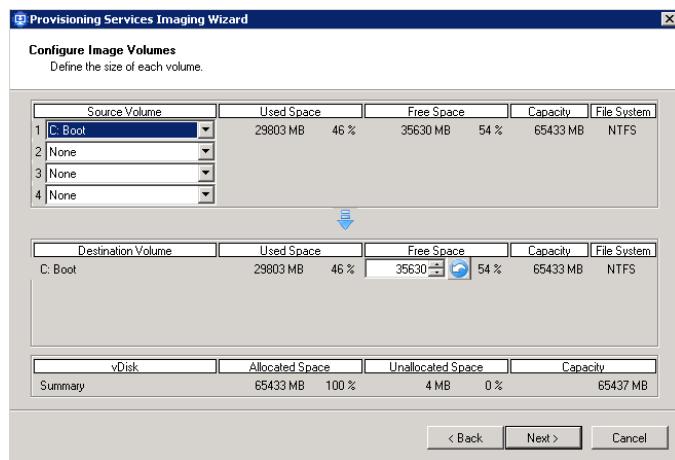


3. Al servidor le añadimos una tarjeta de red (dos para temas de alta disponibilidad) para trabajar con la red de Provisioning.

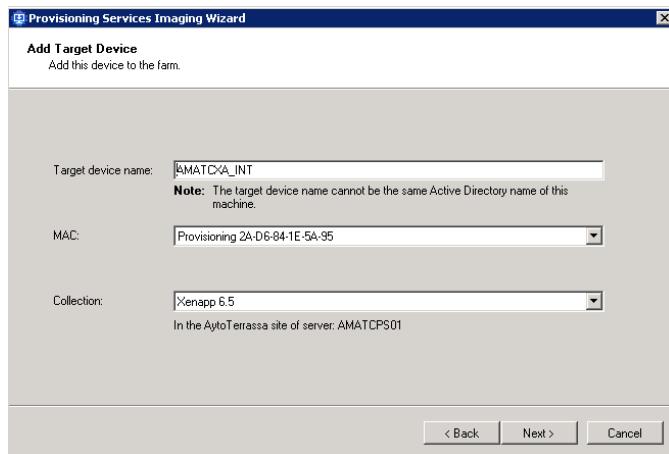


4. Ejecutamos el proceso de creación de la propia imagen (VDISK)





- Finalmente decidimos el destino de la imagen de servidor, puede ser uno o varios servidores virtuales



Los entornos de Producción, Preproducción e Integración los crearemos a través de Provisioning Services añadiendo en cada imagen los servidores virtuales a los que está vinculada.

6.2.11 ACTIVE DIRECTORY

El repositorio de Active Directory lo utilizaremos para tres cosas, por un lado gestionar las cuentas de las máquinas que se crean, por otro los grupos de seguridad para dar acceso a las aplicaciones y por último crear la estructura necesaria para poder aplicar las directivas de seguridad a nivel de servidores XenApp.

- He creado una Unidad Organizativa para ubicar los grupos de seguridad de las aplicaciones.

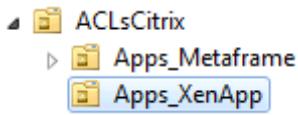


ILUSTRACIÓN 6-4 UNIDADES ORGANIZATIVAS APLICACIONES

- Los grupos de seguridad para gestionar el acceso a ellas

Nombre	Tipo
CTX_Xenapp_AdobeReaderX	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_ARXCosing	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_Autocad2010	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_AutodeskView	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_BASIC	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_ConsoleAppCenter	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_Escritorios	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_FileMaker	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_Explorer9	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_OracleDis	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_Outlook	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_PowerTerm	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_PowerTerm525	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_TerminalServer	Grupo de seguridad
CTX_Xenapp_Workmeter	Grupo de seguridad

ILUSTRACIÓN 6-5 GRUPOS DE SEGURIDAD DE APLICACIONES

- Unidades Organizativas para agregar las cuentas de máquina de servidores

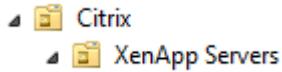


ILUSTRACIÓN 6-6 UNIDADES ORGANIZATIVAS SERVIDORES

Nombre	Tipo
AMATCXA01	Equipo
AMATCXA02	Equipo
AMATCXA03	Equipo
AMATCXA04	Equipo
AMATCXA05	Equipo
AMATCXA06	Equipo
AMATCXA07	Equipo
AMATCXA08	Equipo
AMATCXA10	Equipo
AMATCXA11	Equipo
AMATCXA12	Equipo
AMATCXA13	Equipo
AMATCXA14	Equipo
AMATCXA15	Equipo
AMATCXA16	Equipo
AMATCXA17	Equipo
AMATCXA18	Equipo
AMATCXA19	Equipo
AMATCXA20	Equipo

ILUSTRACIÓN 6-7 CUENTAS DE MÁQUINAS SERVIDORES XENAPP

Las GPO's que se ha creado se ha vinculado a la OU de servidores XenApp.

6.2.12 CONSOLA DE GESTIÓN DE XENAPP Y PUBLICACIÓN DE APLICACIONES

La gestión de la plataforma de servidores de aplicaciones se hace principalmente mediante la consola de gestión de XenApp AppCenter. Esta consola se instala mediante el proceso de instalación de XenApp y es habitual publicarla como una aplicación más de la plataforma aunque sólo publicada para los administradores. La función principal es la de gestionar las aplicaciones, es decir, una vez estas están instaladas en el servidor o ubicadas en el repositorio compartido se configuran se publican hacia los clientes.

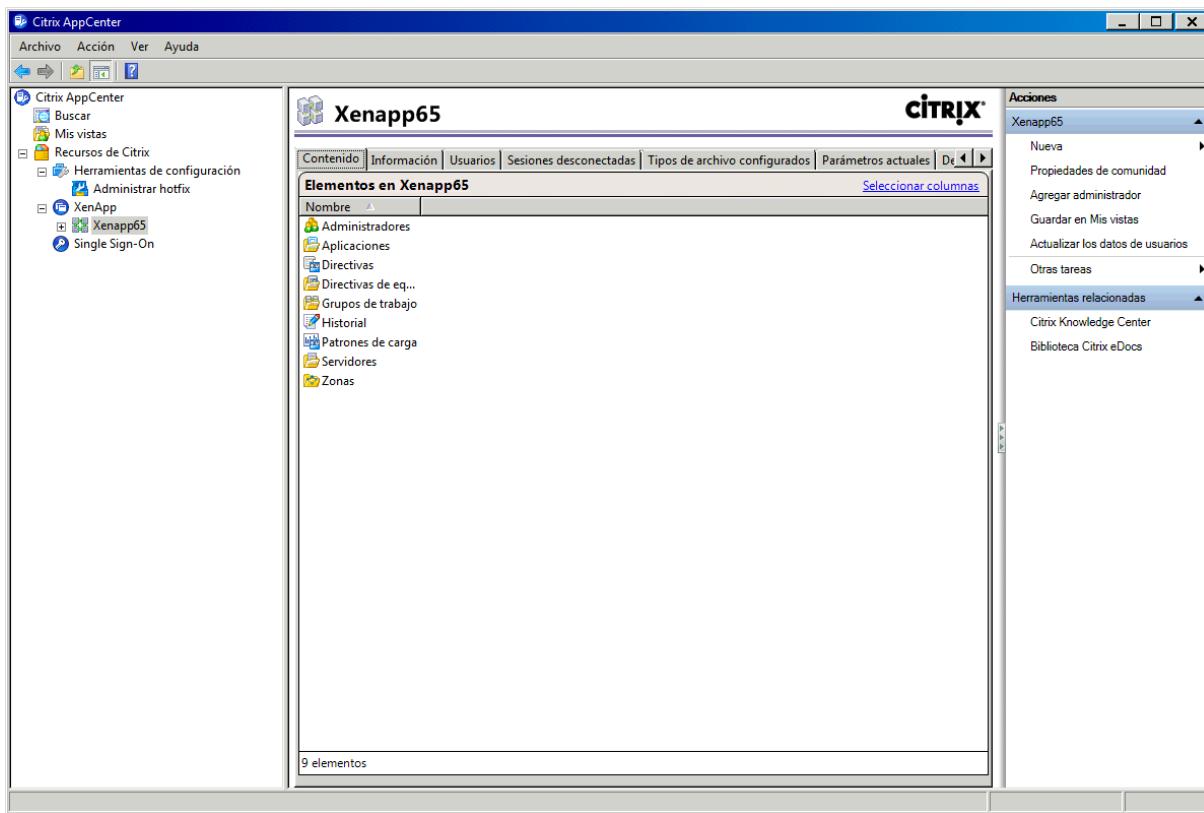


ILUSTRACIÓN 6-8 CONSO APPCENTER

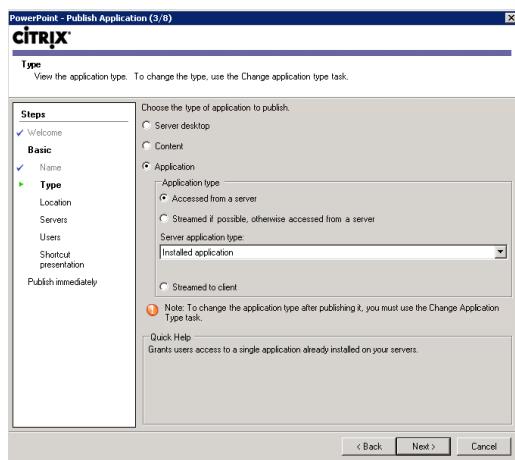
Muestro ahora dos ejemplos de cómo se publica una aplicación, por un lado una que está instalada en local en el servidor y por otro una que se ha generado mediante Streaming Profiler:

Aplicación instalada (Power Point)

1. Desde la consola seleccionamos la opción de publicar aplicación.



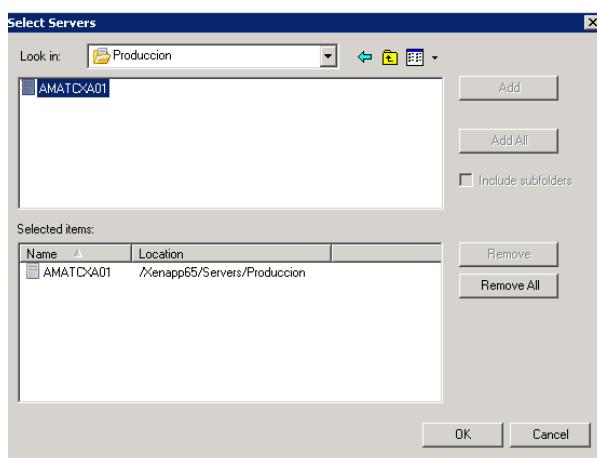
2. Seleccionamos la opción de aplicación instalada.



3. Buscamos la ruta donde está el ejecutable de la aplicación en el sevidor.



4. Seleccionamos los servidores donde se publicará.

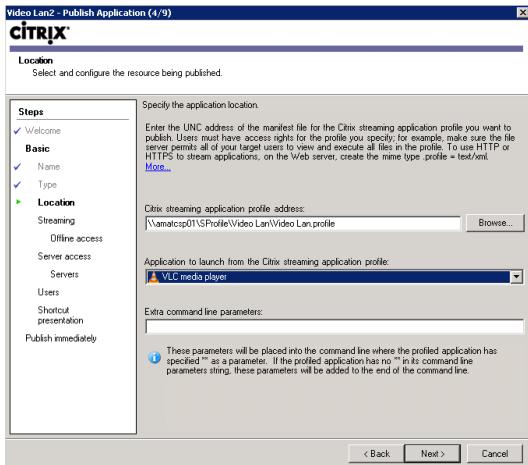


5. Y los usuarios que tendrán acceso a ella.



Aplicación paquetizada (VLC Media Player)

El proceso es similar al anterior con la excepción de la ubicación de la aplicación.



El resto de aplicaciones se han instalado siguiendo estos dos procesos.

6.2.13 DESPLIEGUE DEL CLIENTE

Una vez ya tenemos toda la infraestructura del piloto instalada y configurada es necesario hacer partícipes a ciertos usuarios clave del Ayuntamiento para probar la plataforma y tener una opinión más clara del funcionamiento y rendimiento de ésta. Por otro lado nos queda otra parte importante, que es el despliegue del cliente.

Junto con el técnico de sistemas escogimos a una veintena de personas para ejecutar el piloto. Tomamos nota de los equipos que utilizan normalmente y ejecutamos el proceso de cambio de cliente Citrix.

El proceso consta de los siguientes pasos:

1. Consultar al usuario el nombre de su máquina.
2. Contrastar qué versión de Sistema Operativo tiene el PC.
3. Avisar al usuario cuándo se va a realizar el proceso de actualización para que al finalizar la jornada apague convenientemente su máquina.
4. Mover la cuenta de máquina a una OU concreta de Active Directory donde se le aplican unas políticas concretas para poder hacer el cambio de cliente.
 - a. Estas políticas aprovechan la funcionalidad de lanzar un script tanto cuando se apaga como cuando se enciende la máquina en cuestión. Durante el apagado de la máquina se desinstala el cliente Citrix antiguo y en el inicio de sesión al día siguiente se instala el nuevo y se configura correspondientemente.
5. El técnico de sistemas revisaba los log's de actualización al día siguiente por si había fallado el proceso de actualización.

Los scripts utilizados en el despliegue del cliente se adjuntan en la memoria como Anexo.

6.3 PRUEBAS

Durante el proceso de confección de las pruebas éstas se han ejecutado numerosas veces. Esto me ha permitido tener un juego de pruebas extenso y que revisa todos los puntos de la infraestructura. De todas formas ha habido dos puntos clave para poder continuar con el proceso del proyecto. La ejecución de las pruebas cuando tenía toda la infraestructura del piloto funcionando y por último cuando toda la plataforma estaba totalmente desplegada. Las pruebas han marcado la frontera entre un estadio y el otro

del proyecto. En el siguiente capítulo se detallarán el juego de pruebas que se ha llevado a cabo.

6.4 VALIDACIÓN DEL PILOTO

6.4.1 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Durante la ejecución del piloto han aparecido dos problemas que afectaban principalmente al rendimiento de la plataforma. A continuación detallaremos cada uno de los casos.

6.4.2 RENDIMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIONING SERVICES

Una vez teníamos todos los usuarios del piloto trabajando en la plataforma detectamos que a primera hora de la mañana, cuando los usuarios empezaban a abrir sus aplicaciones, los servidores de Provisioning tenían mucho consumo de recursos, tanto de memoria RAM como de CPU, llegando a colapsar el servidor. La primera alternativa fue ampliar el número de CPU's virtuales y la cantidad de RAM asignada a las máquinas virtuales de Provisioning. Aún y con esto la situación no mejoraba mucho. Empecé a investigar por internet y en paralelo abrí una consulta con el fabricante. El resultado de ambas cosas coincidía en que, para un entorno con mucha carga puntual en los servidores de Provisioning lo mejor era utilizar máquinas físicas en vez de virtuales. Por lo tanto convertí un servidor de Provisioning Services de virtual a físico y vi que las diferencias eran muy claras. Por lo tanto, al final hemos pasado de utilizar dos servidores físicos a tres por CPD para infraestructura. La configuración definitiva es de dos servidores virtuales con el rol de Provisioning para los entornos de Preproducción e Integración (uno por CPD) y dos servidores físicos (uno por CPD) para el entorno de Producción.

6.4.3 RENDIMIENTO DE XEN SERVER

Una vez resuelto el primer problema seguía viendo ciertas carencias de rendimiento en momentos puntuales de la jornada. La lentitud se notaba principalmente a la hora de trabajar con las aplicaciones, es decir, al maximizar una ventana, hacer un cambio de foco entre una aplicación y otra, etc. Estas misma apreciaciones me las hicieron llegar los usuarios. El problema fue más difícil de investigar ya que aparentemente los servidores de XenApp (que son los que sirven las aplicaciones) no estaban sobrecargados ni a nivel de CPU ni de RAM. Lo que sí vimos es cierta saturación de la red, que a la hora de hacer pruebas de transferencia de archivos la velocidad variaba de forma anómala.

Al final utilizamos la herramienta IPERF para valorar si había algún problema de red entre los servidores de aplicaciones y el resto de entornos. Hice pruebas entre un servidor de XenApp y un servidor de Provisioning y el resultado fue el siguiente:

XenServer

Servidor: AMATCPS03

Cliente: AMATCXA15

Activo-Pasivo

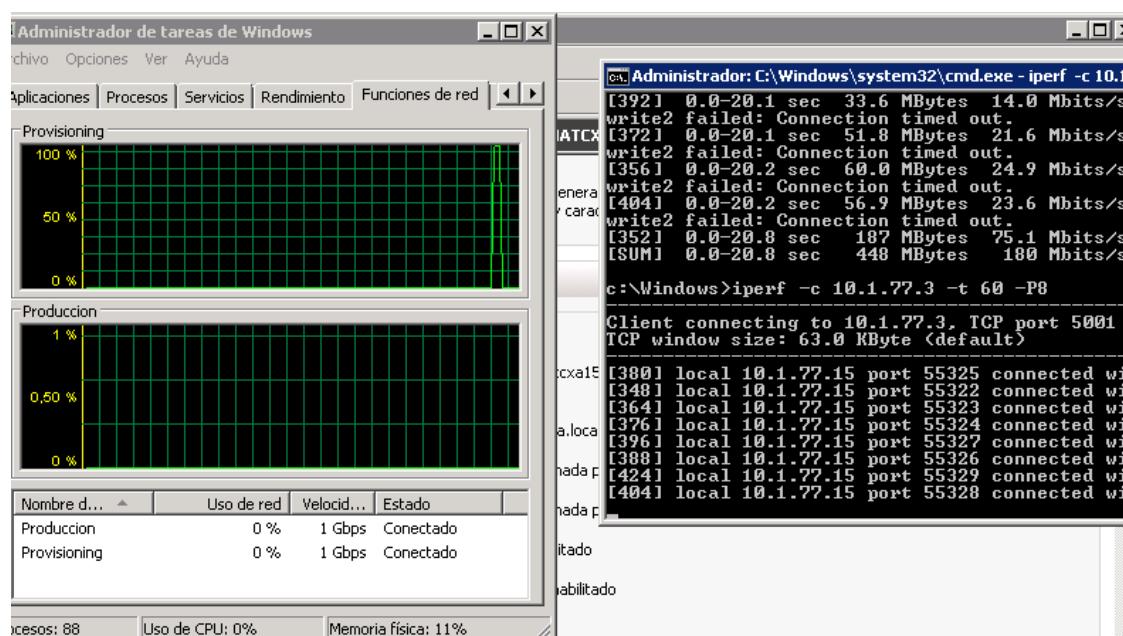


ILUSTRACIÓN 6-9 PRUEBA IPERF XENSERVER

```
c:\Windows>iperf -c 10.1.77.3 -t 60 -P8
-----
Client connecting to 10.1.77.3, TCP port 5001
TCP window size: 63.0 KByte (default)
-----
[364] local 10.1.77.15 port 55292 connected with 10.1.77.3 port 5001
[340] local 10.1.77.15 port 55290 connected with 10.1.77.3 port 5001
[356] local 10.1.77.15 port 55291 connected with 10.1.77.3 port 5001
[424] local 10.1.77.15 port 55297 connected with 10.1.77.3 port 5001
[404] local 10.1.77.15 port 55296 connected with 10.1.77.3 port 5001
[372] local 10.1.77.15 port 55293 connected with 10.1.77.3 port 5001
[400] local 10.1.77.15 port 55295 connected with 10.1.77.3 port 5001
[384] local 10.1.77.15 port 55294 connected with 10.1.77.3 port 5001
write2 failed: Connection timed out.
[ ID] Interval Transfer Bandwidth
[340] 0.0-19.0 sec 2.25 MBytes 992 Kbits/sec
write2 failed: Connection timed out.
[356] 0.0-20.3 sec 55.9 MBytes 23.1 Mbits/sec
write2 failed: Connection timed out.
[372] 0.0-20.4 sec 65.3 MBytes 26.8 Mbits/sec
write2 failed: Connection timed out.
[384] 0.0-20.5 sec 66.5 MBytes 27.2 Mbits/sec
write2 failed: Connection timed out.
[404] 0.0-20.8 sec 89.9 MBytes 36.3 Mbits/sec
write2 failed: Connection timed out.
write2 failed: Connection timed out.
[364] 0.0-20.8 sec 93.9 MBytes 37.8 Mbits/sec
[400] 0.0-20.8 sec 88.5 MBytes 35.6 Mbits/sec
write2 failed: Connection timed out.
[424] 0.0-21.2 sec 150 MBytes 59.4 Mbits/sec
[SUM] 0.0-21.2 sec 613 MBytes 242 Mbits/sec
```

Como vemos hay desconexiones en algunos de los hilos de comunicación entre cliente y servidor, por lo tanto es lógico que el rendimiento de red no fuese bueno. Por otro lado si miramos el monitor de red del servidor vemos como en el inicio de la prueba el ancho de banda consumido el del 100% y luego baja hasta casi el 0%.

Monté un servidor con Hyper-V de Microsoft para comparar resultados y lo que obtuve fue lo siguiente, ejecutando la misma prueba:

Hyper-V

- Servidor: AMATCXA15

- Cliente: AMATCPS03
 - Activo-Pasivo

Enlace de fibra desconectado

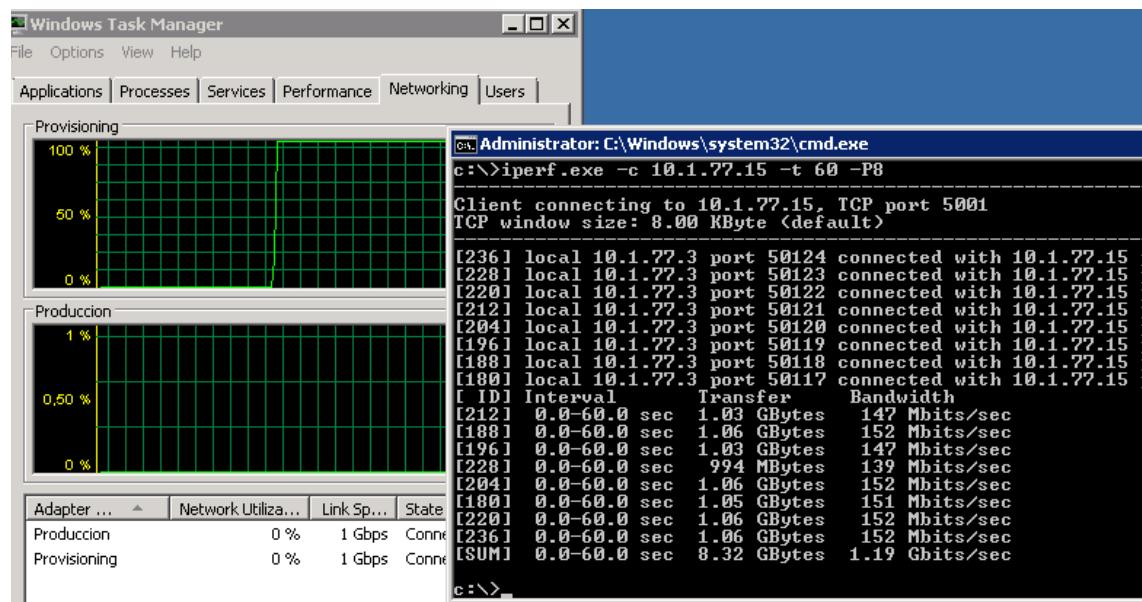


ILUSTRACIÓN 6-10 PRUEBA IPERF HYPER-V

c:\Windows>iperf -s

Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 8.00 KByte (default)

```
[304] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50202  
[328] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50203  
[336] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50204  
[360] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50205  
[376] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50206  
[392] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50207  
[408] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50208  
[424] local 10.1.77.15 port 5001 connected with 10.1.77.3 port 50209  
[ ID] Interval Transfer Bandwidth  
[304] 0.0-60.0 sec 1.05 GBytes 150 Mbits/sec  
[328] 0.0-60.0 sec 1.01 GBytes 145 Mbits/sec  
[336] 0.0-60.0 sec 1.06 GBytes 151 Mbits/sec  
[360] 0.0-60.0 sec 1.04 GBytes 148 Mbits/sec  
[376] 0.0-60.0 sec 1.05 GBytes 150 Mbits/sec  
[392] 0.0-60.0 sec 1.05 GBytes 150 Mbits/sec  
[408] 0.0-60.0 sec 1.05 GBytes 151 Mbits/sec
```

```
[424] 0.0-60.0 sec 1.03 GBytes 148 Mbits/sec
[SUM] 0.0-60.0 sec 8.34 GBytes 1.19 Gbits/sec
```

En esta prueba vemos que durante todo el tiempo de ejecución el ancho de banda consumido es del 100%. Consultando con Citrix me confirmó que, en ciertas condiciones, el hypervisor XenServer no gestiona correctamente el ancho de banda necesario para la máquina virtual. Esto sucede normalmente cuando el Host físico cuenta con tarjetas de red de 10Gb en vez de 1Gb, como es nuestro caso.

Por lo tanto, la alternativa pasaba por cambiar de hypervisor. La opción más fácil hubiese sido cambiar XenServer por vSphere de VMWare ya que pasábamos a un hypervisor conocido y ya implantado. El problema es que a nivel de licenciamiento no lo podíamos asumir. Como la prueba que hicimos con Hyper-V resultó satisfactoria y a nivel de licenciamiento lo teníamos cubierto por nuestro contrato con Microsoft decidí sustituir XenServer por Hyper-V 2012.

6.5 DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA

Una vez teníamos todo el piloto funcionando, resueltos los problemas encontrados y todas las pruebas pasadas llega el momento de cerrar el piloto y desplegar la solución al resto de servidores por un lado y hacer el despliegue del cliente para todos los PC's por otro. El proceso a seguir en ambos casos era conocido y estaba probado

7 PRUEBAS

El objetivo de las pruebas para un plataforma de este tipo es verificar la calidad de ésta. Las pruebas no sólo nos permiten saber dónde están los puntos débiles del sistema sino que además nos da los resultados que obtendremos a ciertos eventos que pueden suceder en el día a día. Esto es muy importante a la hora de explotar la infraestructura ya que no estamos exentos a elementos externos, como por ejemplo un corte de corriente que nos deje sin un centro de cálculo. Sabiendo el resultado de cada operación podremos reaccionar de una forma mucho más eficaz.

En nuestro caso las pruebas se han destinado principalmente a comprobar la alta disponibilidad de los diferentes elementos que componen el sistema.

7.1 RELACIÓN DE PRUEBAS EJECUTADAS

TABLA 7-1 PRUEBA 1

Prueba nº 1	Fallo en un servidor de WebInterface
Equipo afectado	AMATCWI01, 02, 03, 04
Usuarios afectados?	Sí, los que estaban conectados al servidor afectado
Comportamiento esperado	Necesario refrescar el cliente de Citrix para poder ejecutar de nuevo aplicaciones de la plataforma. La aplicaciones ya iniciadas no se ven afectadas
Comportamiento ocurrido	Se pierde la conectividad con el WI, tanto del acceso web como del cliente de Citrix, las aplicaciones que estuviesen en ejecución funcionan correctamente. El login a través del otro nodo WI funciona correctamente así como la ejecución de las aplicaciones. Abre las nuevas aplicaciones en un servidor distinto al que de las aplicaciones abiertas antes de la caída del WI, crea una nueva sesión de usuario en los servidores. En las sesiones

	creadas con PNAGent abre las aplicaciones en el mismo servidor donde estaban abiertas antes de la parada del servidor.
Recuperación del servicio	Recuperar el servidor afectado

TABLA 7-2 PRUEBA 2

Prueba nº 2	Fallo en todos los servidores WebInterface
Equipo afectado	AMATCWI01, 02, 03, 04
Usuarios afectados?	Sí. Todos los usuarios de la plataforma
Comportamiento esperado	No se pueden iniciar aplicaciones nuevas. Las aplicaciones abiertas se mantienen sin problemas.
Comportamiento ocurrido	El mismo que el esperado
Recuperación del servicio	Arrancar al menos un servidor WebInterface

TABLA 7-3 PRUEBA 3

Prueba nº 3	Fallo del servidor de licencias Citrix
Equipo afectado	MARCETDC3
Usuarios afectados?	No
Comportamiento esperado	Se pueden iniciar aplicaciones nuevas. Es necesario recuperar el servicio antes de 96 horas. A partir de ese momento los usuarios no podrían iniciar aplicaciones. No se deben reiniciar equipos Xenapp.
Comportamiento ocurrido	Los usuarios inician aplicaciones. Las aplicaciones abiertas no se ven afectadas.
Recuperación del servicio	Arrancar el servidor o instalar un nuevo servidor de licencias apuntando hacia la granja de servidores.

TABLA 7-4 PRUEBA 4

Prueba nº 4	Fallo de un servidor XML
Equipo afectado	AMATCXML01, 02, 03, 04
Usuarios afectados?	No afectados
Comportamiento esperado	Las aplicaciones ya iniciadas siguen funcionando. Pueden iniciarse aplicaciones nuevas desde cualquiera de los métodos de acceso, web y cliente citrix.
Comportamiento ocurrido	El mismo que el esperado
Recuperación del servicio	Recuperar el servidor afectado.

TABLA 7-5 PRUEBA 5

Prueba nº 5	Fallo de todos los servidores XML
Equipo afectado	AMATCXML01, 02, 03, 04
Usuarios afectados?	Sí, todos los usuarios.
Comportamiento esperado	No se pueden iniciar nuevas aplicaciones.
Comportamiento ocurrido	Las aplicaciones abiertas funcionan sin problemas pero no se pueden abrir nuevas aplicaciones.
Recuperación del servicio	Recuperar alguno de los servidores afectados o cambiar a configuración de los WebInterface y agregar servidores XenApp a los servicios XML.

TABLA 7-6 PRUEBA 6

Prueba nº 6	Fallo en un servidor de aplicaciones XenApp
Equipo afectado	AMATCXAxX
Usuarios afectados?	Sí, los que estaban ejecutando aplicaciones en el servidor afectado
Comportamiento	Las aplicaciones pierden conexión con el servidor. Es

esperado	necesario volver a iniciar aplicaciones para que inicien sesión en otro nodo XenApp activo.
Comportamiento ocurrido	Las aplicaciones se quedan "congeladas" y es necesario volver a ejecutar la aplicación para que esta se abra en otro servidor. Las sesiones se abren sin problemas en otro servidor.
Recuperación del servicio	Los usuarios deben iniciar sesión en otro servidor

TABLA 7-7 PRUEBA 7

Prueba nº 7	Fallo en un servidor de Provisioning
Equipo afectado	AMATCPS01, 02, 03, 04
Usuarios afectados?	No
Comportamiento esperado	Las VM levantadas contra este vdisk apuntarán al vdisk alojado en otro Provisioning sin verse afectado el servicio.
Comportamiento ocurrido	No hay corte en las aplicaciones, se pueden ejecutar aplicaciones normalmente, los xenapp cambian de servidor de provisioning conforme lo necesitan.
Recuperación del servicio	Recuperar el servidor afectado.

TABLA 7-8 PRUEBA 8

Prueba nº 8	Caída de todos los servidores de Provisioning
Equipo afectado	AMATCPS01, 02, 03, 04
Usuarios afectados?	Todos los usuarios
Comportamiento esperado	Las maquinas xenapp iniciadas se quedan desconectadas del disco . No se pueden iniciar aplicaciones nuevas. Las sesiones iniciadas se quedan en estado desconectado.
Comportamiento ocurrido	Los servidores xenapp no responden. No se pueden iniciar aplicaciones. Las aplicaciones iniciadas se quedan en estado congeladas, el usuario ve la aplicación pero no puede

	trabajar con ella.
Recuperación del servicio	Recuperar al menos un servidor de Provisioning.

TABLA 7-9 PRUEBA 9

Prueba nº 9	Fallo de la Base de Datos de Provisioning
Equipo afectado	ATONSQL (Cluster de SQL Server)
Usuarios afectados?	No
Comportamiento esperado	Las máquinas virtuales de XenApp no se ven afectadas pero la consola de gestión se queda inaccesible.
Comportamiento ocurrido	El esperado.
Recuperación del servicio	Recuperar la base de datos.

TABLA 7-10 PRUEBA 10

Prueba nº 10	Fallo en la base de datos de XenApp
Equipo afectado	ATONSQL (Cluster de SQL Server)
Usuarios afectados?	No
Comportamiento esperado	Los usuarios pueden trabajar. No se pueden realizar cambios de configuración desde la consola AppCenter
Comportamiento ocurrido	El esperado
Recuperación del servicio	Recuperar la base de datos

TABLA 7-11 PRUEBA 11

Prueba nº 11	Fallo en el repositorio de los perfiles de usuario
---------------------	---

Equipo afectado	Servidor de ficheros corporativo “Goleta”
Usuarios afectados?	Sí.
Comportamiento esperado	Los usuarios pueden trabajar con las aplicaciones abiertas pero fallará la sincronización del inicio y cierre de sesión y no podrán abrir aplicaciones con su perfil (abrirá un perfil temporal).
Comportamiento ocurrido	Se abre un perfil temporal en el que no tenemos nuestra configuración (aparece un mensaje de aviso). Al recuperar el recurso compartido y cerrar sesión el perfil temporal no sobrescribe al original
Recuperación del servicio	Recuperar el servicio de ficheros

TABLA 7-12 PRUEBA 12

Prueba nº 12	Fallo de un host de infraestructura
Equipo afectado	ANTIASHV01, 02, 03, 04
Usuarios afectados	Sí
Comportamiento esperado	El mismo que el fallo de un servidor XML, uno de WebInterface y uno de Provisioning Services
Comportamiento ocurrido	El esperado
Recuperación del servicio	Recuperar el host afectado

TABLA 7-13 PRUEBA 13

Prueba nº 13	Fallo de una tarjeta de red de un servidor físico
Equipo afectado	ANTIASHVxx
Usuarios afectados	No
Comportamiento esperado	El acceso al nodo y a las máquinas virtuales no se ve afectado por la doble tarjeta de red de servicio
Comportamiento	El esperado

ocurrido	
Recuperación del servicio	Recuperar la tarjeta de red

8 CONCLUSIONES

8.1 OBJETIVOS CONSEGUIDOS

El principal objetivo para el desarrollo de esta plataforma era que un grupo de 100 usuarios pudiese acceder tanto a Internet Explorer 9 como a las diferentes aplicaciones de Office 2010 y esto se ha conseguido.

Además se ha implantado una plataforma de servidores con una configuración en alta disponibilidad y con una capacidad suficiente para poder ir creciendo en número de aplicaciones y número de usuarios.

Hemos dado un paso más en dos sentidos diferentes, por un lado la migración de la actual granja de servidores será totalmente transparente para los usuarios. Por otro lado, ahora estamos en disposición de avanzar en la virtualización del puesto de trabajo, es decir, independizar cada vez más los terminales que utilizan los usuarios de las aplicaciones y el medio de acceso.

8.2 NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

En el siguiente cuadro se muestran todos los requisitos que se marcaron al principio del proyecto, el resultado obtenido en cada caso y la forma o tecnología con en el que se ha conseguido.

TABLA 8-1 NIVEL CUMPLIMIENTO REQUISITOS

Requisito	Resultado
RF1. Ejecución por parte del usuario de aplicaciones no instaladas localmente en su PC.	Sí, mediante XenApp y Streaming Profiler.
RF2. Autenticación integrada (Single Sign On)	Sí, mediante Passthrough.
RF3. Mantener las personalizaciones hechas por los usuarios en las aplicaciones.	Sí, mediante UPM (User Profile Manager).
RF4. Reconexión de sesiones en caso de fallo del terminal del usuario	Sí, tanto el propio cliente Citrix como XenApp contemplan esta posibilidad.

RF5. Administración centralizada de la solución	Aunque la mayoría de tareas de administración se hacen desde AppCenter de XenApp existen diferentes consolas (Provisioning, Streaming Profiler, etc.) con lo que no se cumple de forma completa el requisito.
RF6. Interoperabilidad entre aplicaciones de la plataforma y las locales	Sí.
RF7. Seamless (transparencia de cara al usuario entre una aplicación local y una aplicación publicada)	Sí.
RNF1. Alta disponibilidad de todos los elementos de la plataforma.	No, los servidores de licencias no se pueden configurar en alta disponibilidad.
RNF2. Capacidad de publicación de las aplicaciones hacia internet de forma segura.	Sí, mediante propias herramientas de Citrix aunque no estudiadas en este proyecto.
RNF3. Arquitectura de la solución compatible con una configuración de doble CPD.	Sí, menos el caso del servidor de licencias.
RNF4. Integración de la nueva plataforma con la actual basada en Citrix MetaFrame XP.	Sí, mediante la versión de WebInterface instalada.
RNF5. Sistema escalable.	Sí, mediante la virtualización de servidores.
RT1. Las aplicaciones a desplegar deben ser compatibles con sistemas operativos Windows de Microsoft.	Sí.
RT2. Integración en un dominio basado en Active Directory versión Windows 2008.	Sí, todas las consolas y el propio cliente de Citrix se integra con el dominio.
RT3. Integración con el servidor de Base de Datos basado SQL Server 2008 R2.	Sí.
RT4. Integración con la SAN corporativa basada en Datacore SanSymphony 8.	Sí, todos los discos de SAN se han ofrecido mediante esta plataforma.
RT5. Compatibilidad del cliente de la plataforma con Windows 2000, XP y 7.	Sí, optando por tener 2 clientes diferentes
RT6. Todos los servidores de la plataforma deben ser virtualizables.	No, al final el servicio de Provisioning se ha tenido que desplegar en físico

8.3 DESVIACIONES

En el capítulo 6 ya lo hemos avanzado, durante la implantación del sistema y más concretamente durante la fase del piloto se detectaron dos problemas en la plataforma. Esto ha afectado a la previsión temporal de ejecución del proyecto de la siguiente forma:

Calendario

+ Pruebas	4 días	vie 29/03/13	mié 03/04/13	
Análisis y diseño nuevo Hypervisor	2 días	jue 04/04/13	vie 05/04/13	Jose Mª Marañón
Instalación y configuración nuevo Hypervisor	5 días	lun 08/04/13	vie 12/04/13	Proveedor
Migración máquinas virtuales	2 días	lun 15/04/13	mar 16/04/13	Proveedor
Pasar Servidores Provisioning a físico	4 días	mié 17/04/13	lun 22/04/13	Jose Mª Marañón[50%];Proveedor[50%]
Pruebas	4 días	mar 23/04/13	vie 26/04/13	Jose Mª Marañón
Validación del piloto	5 días	lun 29/04/13	vie 03/05/13	Jose Mª Marañón
Formación equipo de soporte	1 día	jue 10/01/13	jue 10/01/13	Proveedor
Despliegue del resto de la plataforma	20 días	lun 06/05/13	vie 31/05/13	Proveedor
Documentación memoria	15 días	lun 03/06/13	vie 21/06/13	Jose Mª Marañón

ILUSTRACIÓN 8-1 DESVIACIÓN EN EL CALENDARIO

He necesitado 17 días más para poder dar solución a los problemas encontrados. Por un lado he tenido que analizar otro hypervisor para poder sustituir el que había seleccionado en un principio y por otro lado he tenido que pasar de virtual a físico dos servidores de Provisioning.

TABLA 8-2 DESVIACIÓN ECONÓMICA

Actividad	Coste
Análisis y diseño nuevo Hypervisor	112,5
Instalación y configuración nuevo Hypervisor	562,5
Migración máquinas virtuales	225
Pasar Servidores Provisioning a físico	337,5
Pruebas	225
Total desviaciones	1462,5

La valoración de estas desviaciones es de 1462,5 € en recursos humanos. De todas formas, el Ayuntamiento contaba como recurso hardware 20 servidores pero hemos visto que finalmente con 18 tenemos más que suficiente para poder dar servicio a las aplicaciones que se han instalado y las nuevas que puedan venir a corto o medio plazo.

Por lo tanto se ha hecho un ahorro de 5.000 € ya que estos servidores se podrán destinar a otros proyectos.

8.4 MEJORAS Y AMPLIACIONES

Uno de los objetivos del proyecto era que la plataforma resultante pudiera ser publicada hacia internet de forma sencilla. Citrix XenApp lo permite mediante dos productos propios, una opción es instalando servidores NetScaler (seguridad perimetral) y otra implementando el rol de WebInterface de forma segura mediata SecureGateway. Esta posibilidad ya la estoy estudiando para una implementación a corto plazo.

Por otro lado, como se ha comentado varias veces en el documento, hay mucho interés desde la Dirección de Tecnología en avanzar hacia la virtualización del puesto de trabajo, por lo tanto el siguiente paso sería estudiar las alternativas sobre virtualización de escritorios.

Otra mejora importante y que en este caso no es tecnológica, es diseñar todos los procesos de administración de la plataforma instalada. Se trata que todos los niveles de soporte sean capaces de poder hacer diferentes tareas según su nivel técnico. Esto conllevará parte de una formación y traspaso de conocimientos. Es un punto que no se ha podido cubrir en este proyecto pero que queda pendiente de abordarlo en breve.

8.5 VALORACIÓN PERSONAL

El proyecto ha supuesto para mi un reciclaje en la tecnología de servidores de aplicaciones. La actual plataforma se instaló hace ya muchos años y la tecnología ha avanzado mucho y por lo tanto las posibilidades que ésta ofrece son múltiples. Por otro lado ha sido un aprendizaje en nuevos servicios y soluciones, como por ejemplo el Provisioning Services. Además, el haber tenido que cambiar de tecnología de virtualización en mitad de la ejecución del proyecto ha sido todo un reto y me ha dado la posibilidad de conocer a un nivel bastante alto las tres tecnologías de virtualización de servidores predominantes actualmente.

Por otro lado, tal y como indicaba en la introducción de la memoria, presentar un proyecto de mi entorno laboral ha sido interesante. Ha habido momentos que me resultaba difícil enfocar ciertos aspectos que en el trabajo se tratan de forma muy directa y en cambio desde la perspectiva de proyecto de final de carrera no podía ser así. Ha sido enriquecedor tener que marcar ciertas pautas diferentes a las habituales a la hora de desarrollar el trabajo.

9 BIBLIOGRAFIA

Fuentes en papel

1. Citrix Authorized Coursware. Citrix XenApp 6.5 Administration, CXA-206-11, January 2012 Version 1.1.
2. Apuntes de la asignatura de Metodología y gestión de proyectos.

Fuentes electrónicas

- [<http://support.citrix.com/proddocs/topic/infocenter/ic-how-to-use.html>] Documentación electrónica de todos los productos Citrix.
- [<http://support.citrix.com/>] Portal de soporte Citrix
- [<http://blog.e2h.net/2009/11/24/installando-citrix-provisioning-services-5-1-sp1/>] Configuración del servicio Provisioning Services
- [<http://es.wikipedia.org/wiki/Virtualizaci%C3%B3n>] Definición de virtualización
- [<http://sliceoflinux.wordpress.com/2009/06/11/%C2%BFque-es-la-virtualizacion/>] ¿Qué es la virtualización?
- [<http://www.brianmadden.com/blogs/rubenspruijt/archive/2010/09/22/application-virtualization-smackdown-head-to-head-analysis-of-endeavors-citrix-installfree-microsoft-spoon-symantec-and-vmware.aspx>] Análisis de los tipos de virtualización de aplicaciones.
- [<http://www.gilwood-cs.co.uk/index.php/blog-mainmenu-9/22-notes-from-the-field/1399-ica-vs-pcoip-vs-remotefx-remote-protocol-comparisons>] Comparativa protocolos de comunicación.
- [<http://www.wysnan.com/CloudComputing/Index>] Arquitectura SBC
- [<http://www.vmware.com/es/support/>] Portal de soporte de VMWare
- [<http://technet.microsoft.com/es-es/>] Technet de Microsoft

10 ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Nota: Las capturas de pantalla de los procesos de instalación de software no se han titulado y por lo tanto no aparecen en este índice.

10.1 TABLAS

Nombre de la tabla	Página
TABLA 2-1 COMPARATIVA XENAPP Y THINAPP	10
TABLA 2-2 CATALOGACIÓN DE LOS REQUISITOS	14
TABLA 2-3 COSTES DE LAS ACTIVIDADES	20
TABLA 2-4 COSTES DEL HARDWARE	22
TABLA 2-5 COSTES DE LAS LICENCIAS	22
TABLA 2-6 RESUMEN DE LOS COSTES	22
TABLA 4-1 TIPOS DE CONEXIONES DE RED	37
TABLA 4-2 SERVICIOS CORPORATIVOS	38
TABLA 5-1 VERSIONES DEL CLIENTE CITRIX XENAPP	47
TABLA 5-2 CONSUMO DE RAM DE UNA SESIÓN DE USUARIO	52
TABLA 7-1 PRUEBA 1	97
TABLA 7-1 PRUEBA 2	98
TABLA 7-1 PRUEBA 3	98
TABLA 7-1 PRUEBA 4	99
TABLA 7-1 PRUEBA 5	99
TABLA 7-1 PRUEBA 6	99

TABLA 7-1 PRUEBA 7	100
TABLA 7-1 PRUEBA 8	100
TABLA 7-1 PRUEBA 9	101
TABLA 7-1 PRUEBA 10	101
TABLA 7-1 PRUEBA 11	101
TABLA 7-1 PRUEBA 12	102
TABLA 7-1 PRUEBA 13	102
TABLA 8-1 NIVEL CUMPLIMIENTO REQUISITOS	104
TABLA 8-2 DESVIACIÓN ECONÓMICA	106

10.2 ILUSTRACIONES

Nombre de la ilustración	Página
ILUSTRACIÓN 2-1 TAREAS DEL PROYECTO	18
ILUSTRACIÓN 2-2 DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO	19
ILUSTRACIÓN 3-1 SERVER BASED COMPUTING	25
ILUSTRACIÓN 3-2 - PROTOCOLO ICA	27
ILUSTRACIÓN 3-3 PAQUETE TCP/IP DEL PROTOCOLO ICA	27
ILUSTRACIÓN 3-4 CANALES ICA	28
ILUSTRACIÓN 4-1 RED AYUNTAMIENTO DE TERRASSA	37
ILUSTRACIÓN 5-1 ARQUITECTURA BÁSICA XENAPP	46
ILUSTRACIÓN 5-2 CONCEPTO DE ZONA	50

ILUSTRACIÓN 5-3 PROVISIONING SERVICES	55
ILUSTRACIÓN 5-4 ARQUITECTURA COMPLETA DE PROVISIONING SERVICES	56
ILUSTRACIÓN 5-5 MAPA DEL SISTEMA CCP	61
ILUSTRACIÓN 5-6 MAPA DEL SISTEMA CCB	62
ILUSTRACIÓN 5-7 SERVIDORES XENAPP	63
ILUSTRACIÓN 5-8 CONECTIVIDAD DE RED SERVIDORES FÍSICOS	64
ILUSTRACIÓN 5-9 SERVIDORES DE INFRAESTRUCTURA	65
ILUSTRACIÓN 5-10 SERVICIOS CORPORATIVOS	66
ILUSTRACIÓN 5-11 OPCIONES DE DHCP	66
ILUSTRACIÓN 6-1 SERVIDORES CON EL ROL DATACOLLECTOR Y XML	75
ILUSTRACIÓN 6-2 NOMBRE DE LA ZONA	75
ILUSTRACIÓN 6-3 SERVIDORES QUE PERTENEcen A LA ZONA	76
ILUSTRACIÓN 6-4 UNIDADES ORGANIZATIVAS APLICACIONES	85
ILUSTRACIÓN 6-5 GRUPOS DE SEGURIDAD DE APLICACIONES	86
ILUSTRACIÓN 6-6 UNIDADES ORGANIZATIVAS SERVIDORES	86
ILUSTRACIÓN 6-7 CUENTAS DE MÁQUINAS SERVIDORES XENAPP	86
ILUSTRACIÓN 6-8 CONSOLA APPCENTER	87
ILUSTRACIÓN 6-9 PRUEBA IPERF XENSERVER	93
ILUSTRACIÓN 6-10 PRUEBA IPERF HYPER-V	94
ILUSTRACIÓN 8-1 DESVIACIÓN EN EL CALENDARIO	106

ANEXO

Scripts de actualización del cliente Citrix que se han utilizado en el proyecto.

Equipos con Windows 2000

Shutdown

```
-----  
copy \\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\reg.exe c:\winnt\system32\ /Y  
  
@echo 10.1.8.19 icaegara.egara.local >>%windir%\system32\drivers\etc\hosts  
  
@echo 10.1.8.19 icaegara >>%windir%\system32\drivers\etc\hosts  
  
@echo cliente 8 desinstalado >>\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt  
  
@ECHO OFF  
  
msiexec /passive /x {E93264D7-1A50-4A8D-ABBE-7A9B7972E545} /qn
```

```
Set obj_Shell = WScript.CreateObject("WScript.Shell")  
  
On Error Resume Next  
  
ClaveReg = obj_Shell.RegRead  
("HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Uninstall\{E93264D7-1A50-4A8D-ABBE-  
7A9B7972E545}\DisplayVersion")  
  
If ClaveReg = ("8.100.30671") Then  
  
obj_Shell.Run "\\\egara.local\SysVol\egara.local\Policies\{802D4AD2-E45F-4982-8E80-  
1000C87BEA9E}\Machine\Scripts\Shutdown\Desinstalar.bat",vbHide,True  
  
ELSE  
  
END IF
```

Startup

```
@echo %computername% >> \\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

reg query HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Uninstall\{C1CCF2E9-4851-4783-
8076-D9C3F7DDD487}\ /v DisplayVersion >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

@echo DIRECCION URL DEL SERVIDOR:>>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

reg query HKLM\SOFTWARE\Citrix\PNagent\ /v ServerURL >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt
```

Equipos con Windows XP

Shutdown

```
@echo 10.1.8.19 icaegara.egara.local >>%windir%\system32\drivers\etc\hosts

@echo cliente 8 desinstalado >>\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

@echo 10.1.8.19 icaegara >>%windir%\system32\drivers\etc\hosts

@ECHO OFF
```

```
msiexec.exe /qn /x {E93264D7-1A50-4A8D-ABBE-7A9B7972E545} REBOOT=ReallySuppress
```

```
Set obj_Shell = WScript.CreateObject("WScript.Shell")
```

```
On Error Resume Next
```

```
lcValue1      =      obj_Shell.RegRead("HKEY_CURRENT_USER\Software\CITRIX\Program Neighborhood
Agent\")
```

```
If Err.Number <> 0 Then
```

```
ELSE
```

```
obj_Shell.regdelete("HKEY_CURRENT_USER\Software\CITRIX\Program Neighborhood Agent\")
```

```
END IF
```

Startup

```
@ECHO OFF

CitrixOnlinePluginFull.exe /silent ADDLOCAL="ICA_Client,PN_Agent,SSON" ENABLE_SSON="Yes"
INSTALLDIR="c:\Archivos de Programa\Citrix" ENABLE_DYNAMIC_CLIENT_NAME="Yes"
SERVER_LOCATION="http://citrix.terrassa.cat/Citrix/PNAgent/config.xml"
DEFAULT_NDSCONTEXT="Novell" DONOTSTARTCC=1

@echo %computername% >> \\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

reg query HKLM\SOFTWARE\Citrix\InstallDetect\{A9852000-047D-11DD-95FF-0800200C9A66}\ /v
DisplayVersion >> \\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

@echo DIRECCION URL DEL SERVIDOR: >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

reg query HKLM\SOFTWARE\Citrix\PNagent\ /v ServerURL >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt
```

Windows 7*Shutdown*

```
@echo 10.1.8.19 icaegara.egara.local >>%windir%\system32\drivers\etc\hosts

@echo cliente 8 desinstalado >>\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt

@echo 10.1.8.19 icaegara >>%windir%\system32\drivers\etc\hosts

@ECHO OFF
```

```
MsiExec.exe /passive /X {C1CCF2E9-4851-4783-8076-D9C3F7DDD487} /qn
```

```
Set obj_Shell = WScript.CreateObject("WScript.Shell")
```

On Error Resume Next

```

ClaveReg = obj_Shell.RegRead
("HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Uninstall\{
C1CCF2E9-4851-4783-8076-D9C3F7DDD487}\DisplayVersion")

If ClaveReg = ("11.0.150.5357") Then

    obj_Shell.Run      "\\\egara.local\SysVol\egara.local\Policies\{CA2E0423-6C08-43AA-84E2-
0296418DE7DE}\Machine\Scripts\Shutdown\Unistall.bat",vbHide,True

ELSE

END IF
-----
```

Startup

@ECHO OFF

```

CitrixOnlinePluginFull.exe /silent ADDLOCAL="ICA_Client,PN_Agent,SSON" ENABLE_SSON="Yes"
INSTALLDIR="c:\Archivos de Programa\Citrix" ENABLE_DYNAMIC_CLIENT_NAME="Yes"
SERVER_LOCATION="http://citrix.terrassa.cat/Citrix/PNAgent/config.xml"
DEFAULT_NDSCONTEXT="Novell" DONOTSTARTCC=1
```

@echo %computername% >> \\goleta\ScriptsHelpers\$\LogCTXclient\%computername%.txt

```

reg query HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Wow6432Node\Citrix\InstallDetect\{A9852000-047D-
11DD-95FF-0800200C9A66}\ /v DisplayVersion >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt
```

```

reg query HKLM\SOFTWARE\Citrix\InstallDetect\{A9852000-047D-11DD-95FF-0800200C9A66}\ /v
DisplayVersion >> \\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt
```

```

@echo DIRECCION URL DEL SERVIDOR: >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt
```

```

reg query HKLM\SOFTWARE\Citrix\PNagent\ /v ServerURL >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt
```

```
reg query HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Wow6432Node\Citrix\PNagent\ /v ServerURL >>
\\goleta\ScriptsHelpers$\LogCTXclient\%computername%.txt
```