



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

Análisis, diseño y despliegue en una red de campus

## **Autores**

Juan Manuel Castillo Nievas  
Víctor Torres de la Torre



Máster Profesional en Ingeniería Informática

31 de enero de 2021

## Índice de contenidos

<b>Índice de contenidos</b>	<b>2</b>
<b>Lista de comprobación (checklist) de objetivos de negocio actualizada</b>	<b>3</b>
<b>Lista de objetivos de negocio</b>	<b>4</b>
<b>Lista de comprobación (checklist) de los análisis de objetivos técnicos de la red</b>	<b>5</b>
<b>Lista de objetivos técnicos de la red</b>	<b>6</b>
<b>Restricciones técnicas de la organización</b>	<b>6</b>
<b>Restricciones de negocio de la organización</b>	<b>7</b>
<b>Características básicas de las aplicaciones de la red</b>	<b>8</b>
<b>Requisitos técnicos de las aplicaciones</b>	<b>10</b>
<b>Tabla de caracterización de usuarios</b>	<b>11</b>
<b>Tabla de características del tráfico de red generado por las aplicaciones</b>	<b>12</b>
<b>Mapa de la localización de los elementos de la red</b>	<b>14</b>
<b>Referencias</b>	<b>15</b>
<b>Bugs encontrados</b>	<b>16</b>
Atravesar paredes	16
Pantalla doble	17
Bug al examinar los armarios técnicos	18

## Lista de comprobación (checklist) de objetivos de negocio actualizada

	Tareas
	Me he informado de la industria del cliente y a la competencia
X	Entiendo la estructura corporativa del cliente
X	He hecho una lista de los objetivos de negocio del cliente, empezando por el objetivo general del negocio que explica el propósito principal del proyecto de diseño de red
X	El cliente ha identificado las operaciones críticas
X	Entiendo el criterio de éxito del cliente, y las consecuencias de los fallos
X	Entiendo el alcance del diseño del proyecto
X	He identificado las aplicaciones de red del cliente
X	El cliente ha explicado sus políticas de fabricantes, protocolos o plataformas aceptadas
X	El cliente ha explicado sus políticas sobre soluciones abiertas frente a soluciones propietarias
X	El cliente ha explicado sus políticas sobre autoridad distribuida para el diseño de la red y la implementación
X	Sé cuál es el presupuesto del proyecto
X	Conozco el calendario del proyecto, incluidos la fecha de entrega final y los hitos principales, y creo que es alcanzable
X	Sé qué conocimiento técnico tienen mis clientes y el personal relacionado con el proyecto
	He discutido sobre el plan de formación del personal con el cliente
X	Soy consciente de las políticas de oficina que puedan afectar al diseño de la red

## Lista de objetivos de negocio

Objetivo de negocio	Situación actual	Comentarios
Mejorar soporte	La red se va en el peor momento, cuando más pacientes hay esperando por la mañana. Desde el navegador no se puede acceder a la aplicación corporativa.	
Extender servicio de habitaciones	En la planta hay 30 habitaciones con 1 ó 2 camas por cada habitación. Cada cama lleva un dispositivo de monitorización.	Se pretende extender este servicio en otro ala, con otras 30 habitaciones, el año que viene.
Extender servicio del laboratorio de epidemiología	Necesitan monitorizar la temperatura de las salas refrigeradas y vigilarlas	
Mejorar cobertura de red	Al ampliar las plantas de consultas externas, muchos usuarios dejaron de recibir wifi correctamente.	Hay cobertura en las plantas 4º, 6º y 7º. Hay que extenderlo al resto del hospital. Mínimo debe haber cobertura en la planta de traumatología.
Hay que conseguir mínimo monitorizar las salas frías y las habitaciones de la planta 8.	Ha habido que potenciar este servicio y temen que haya problemas de seguridad que sustraigan material, o hagan peligrar la cadena de frío que necesitan.	

## Lista de comprobación (checklist) de los análisis de objetivos técnicos de la red

	Tareas
X	He documentado los planes del cliente para expandir durante los próximos dos años el número de localizaciones, usuarios y servidores
X	El cliente me ha contado los planes de migración de servidores departamentales a un centro de datos centralizado
X	El cliente me ha contado los planes sobre integrar los datos almacenados en mainframes antiguos dentro de la red de la empresa
	El cliente me ha contado los planes sobre implementar una extranet para comunicarse con socios u otras compañías
X	He documentado el objetivo de disponibilidad de la red en tiempo de y/ o MTBF y MTTR
	He documentado los objetivos de utilización máxima media de la red
X	He documentado los objetivos de tasa de transferencia de la red
X	He documentado los objetivos de tasa de paquetes por segundo en los dispositivos de interconexión de red
	He documentado los objetivos de precisión y tasa de error aceptable
	He discutido con el cliente la importancia de usar tramas grandes para maximizar la eficiencia
	He discutido con el cliente las decisiones de compromiso asociados con tamaños de trama grandes, y el retardo de serialización
X	He identificado las aplicaciones que requieren un tiempo de respuesta más restrictivo que el estándar o inferiores a 100ms
	He discutido con el cliente los riesgos de seguridad y los requisitos
X	He obtenido los requisitos de gestión de la red, incluyendo las metas de rendimiento, fallo, configuración seguridad y gestión de contabilidad
X	He actualizado el diagrama de aplicaciones de red para incluir los objetivos técnicos de las aplicaciones
X	Junto al cliente, he desarrollado una lista de objetivos de la red, incluyendo tanto objetivos técnicos como de negocio. La lista comienza con un objetivo general e incluye el resto de las metas en orden de prioridad. Se han marcado las metas críticas

## Lista de objetivos técnicos de la red

Objetivo técnico	Importancia	Comentarios
Tasa de transferencia de la monitorización de pacientes	Muy alta	Al menos son 25 parámetros. 10 de ellos se deben obtener cada 100ms. El resto cada 10s.
Tasa de transferencia de imágenes del laboratorio de epidemiología	Muy alta	Cada sala tiene un sensor para cada caja de muestras y vacunas. La información se envía cada 5 segundos.
Ancho de banda	Muy alta	Se desconocen los detalles técnicos, pero hay que realizar tareas que consumen bastante ancho de banda, como transmitir imágenes en 4K y videoconferencias en HD.

## Restricciones técnicas de la organización

Restricción técnica	Información	Comentarios
No poner redes cerca de los sistemas de cuidado de cada paciente	Los fabricantes no aconsejan que haya redes cerca porque pueden causar interferencias	
Equipamiento existente del laboratorio	Tiene su propio switch de acceso y conecta por un lado al switch del CPD y por otro lado al switch de la red de hospitales.  En cada sala caben 5 refrigeradores. Cada refrigerador tiene 20 niveles. En cada nivel se pueden almacenar 7 cajas de muestras o tratamientos.	
Equipamiento existente del centro de datos	En el centro de datos hay 8 servidores para mantener historiales y otros 8 para mantener las aplicaciones.	
Equipamiento existente de cada planta	Por cada planta hay un armario técnico con un switch de acceso de 8 bocas. A cada	

	<p>consulta va una boca para el ordenador, y otra para el teléfono. Hay otra boca al punto de acceso inalámbrico. Todos los switches de acceso van a un switch de distribución en el sótano, donde se conecta con el CPD.</p>	
--	---	--

## Restricciones de negocio de la organización

Restricción de negocio	Información	Comentarios
Presupuesto	En principio hay un presupuesto de 218.000€	Depende de varias subvenciones
Hora de trabajo	Se trabaja de 8:00 a 15:00 y de 16:30 a 21:00	Suelen atrasarse
Calendario de la migración de datos	Dentro de dos meses se debe hacer una migración de datos de los hospitales regionales al centro de datos	Se necesitaría tener al menos nuestra red
Contrato de mantenimiento de hardware	El nuevo contrato de mantenimiento de hardware obliga a que las nuevas adquisiciones sean de Juniper	
Política	Utilizar software libre	Se utiliza siempre que es posible
Política	No se puede instalar nada fuera de su control	Los ordenadores se instalan de forma remota cada semana, los viernes a las 21:00
Calendario	Todo tiene que estar listo para antes de junio	Habrà una rama de consultas nuevas

## Características básicas de las aplicaciones de la red

Nombre de la aplicación	Tipo de aplicación	¿Nueva?	¿Es crítica? 1. Muy crítica 2. Algo crítica 3. No es crítica	Localización	Comentarios - ¿Se seguirá utilizando? - ¿Uso según calendario? - Etc.
WakeOnLan	Instalación automática de forma remota	No	1	Ordenadores de las consultas	Se usa los viernes a las 21:00 para instalar de forma remota los ordenadores
Rembo	Instalación automática de forma remota	No	1	Ordenadores de las consultas	Se usa los viernes a las 21:00 para instalar de forma remota los ordenadores
Windows 7	Sistema Operativo	No	3	Ordenadores de las consultas	Se instala de forma remota
LibreOffice	Ofimática	No	3	Ordenadores de las consultas	Se instala de forma remota
Navegador web	Navegador	No	1	Ordenadores de las consultas	Se instala de forma remota. No se especifica el navegador que es. Aquí funciona la aplicación corporativa.
Dropbox	Compartición de ficheros	No	1	Servicio de informática	Sin comentarios
Aplicación corporativa de acceso a historial médico	Aplicación corporativa	No	1	Todas las consultas	En el anexo
Aplicación corporativa de acceso a resultados de análisis	Aplicación corporativa	No	1	Todas las consultas	En el anexo
Aplicación para imágenes	Aplicación corporativa	No	1	Consultas de trauma y oftalmología	En el anexo



4K					
Aplicación de videoconferencia, resoluciones XGA, HD, FHD.		No	2	Laboratorio de epidemiología y la oficina de informática	En el anexo
Aplicación de voz sobre IP (Códecs Speex, G.711, G.726).		No	1	Oficina de informática y en la última planta	En el anexo
Aplicación de cámaras de videovigilancia.		No	1	Última planta y en el laboratorio de epidemiología	En el anexo
Streaming de vídeo		No	2	Última planta	En el anexo
Aplicación de mensajería instantánea.		No	1	Oficina de informática	En el anexo
Dispositivo de monitorización de salas refrigeradas.		No	1	Laboratorio de epidemiología	En el anexo
Motas de monitorización de pacientes.		No	1	Última planta	En el anexo
Información de las aplicaciones de monitorización móvil.		No	2	Última planta	En el anexo

## Requisitos técnicos de las aplicaciones

Nombre de la aplicación	MTBF/ MTTR	Coste de parada del servicio	Tasa de transferencia requerida	Latencia requerida
Aplicación de videoconferencia, resoluciones XGA, HD, FHD.	4h/145h	Muy alto	<p>Para video llamada 1:1: 600 kbps (subida/bajada)</p> <p>para video de alta calidad y 1.2 Mbps (subida/bajada)</p> <p>para video HD</p> <p>Para llamada de video grupal: 600 kbps/1.2 Mbps (subida/bajada)</p> <p>para video de alta calidad.</p> <p>Para Vista de galería: 1.5 Mbps/1.5 Mbps (subida/bajada).</p> <p>Para compartir pantalla únicamente (sin miniatura de video) 50-75 kbps</p> <p>Para compartir pantalla con miniatura de video: 50-150 kbps</p> <p>Para audio VoIP: 60-80 kbps</p>	Media
Aplicación de voz sobre IP (Códecs Speex, G.711, G.726).	2.5h/1h	Medio/bajo	G726: 16-40 kbps	Media/Alta
Aplicación de cámaras de videovigilancia.	2h/3h	Alto	256Kbps/ 2Mbps	Media
Streaming de	5h/10h	Alto	1Mbps/4.5Mbps	Media

vídeo				
Aplicación de mensajería instantánea.	3.5h/3h	Medio	Dato no encontrado	Alta
Dispositivo de monitorización de salas refrigeradas.	2h/1h	Muy alto	Dato no encontrado	Alta
Motas de monitorización de pacientes.	2h/1h	Muy alto	Dato no encontrado	Alta
Información de las aplicaciones de monitorización móvil.	3h/3h	Medio/alto	Dato no encontrado	Alta

## Tabla de caracterización de usuarios

<b>Nombre de comunidad de usuarios</b>	<b>Número de miembros</b>	<b>Localización</b>	<b>Aplicaciones usadas</b>
Médicos	Cada planta tiene 4 consultas de una especialidad. Hay 7 plantas de consultas, con lo cual hay 28 médicos en total.	Plantas de consultas	Aplicación corporativa de acceso a historial médico y resultados de análisis.
Médicos de trauma y oftalmología	4 (porque hay 4 consultas)	Planta de trauma y oftalmología	Además de las aplicaciones disponibles en todas las consultas, en esta planta también hay una aplicación para las imágenes en 4K.
Pacientes	Hay 30 habitaciones con una o dos camas en cada habitación, con lo cual habrá como máximo 60 pacientes.	Última planta	Monitorización de pacientes
Informáticos	7 (el número de ordenadores que hay)	Oficina servicio de informática en la planta 1	Todas las aplicaciones de los médicos y adicionalmente Rembo y WakeOnLan para la instalación

			remota
Secretaría	2	Planta 1	Aplicación corporativa de acceso a historial médico
Laboratorio de epidemiología	Se desconoce	Laboratorio de epidemiología	Monitorización de las salas frías

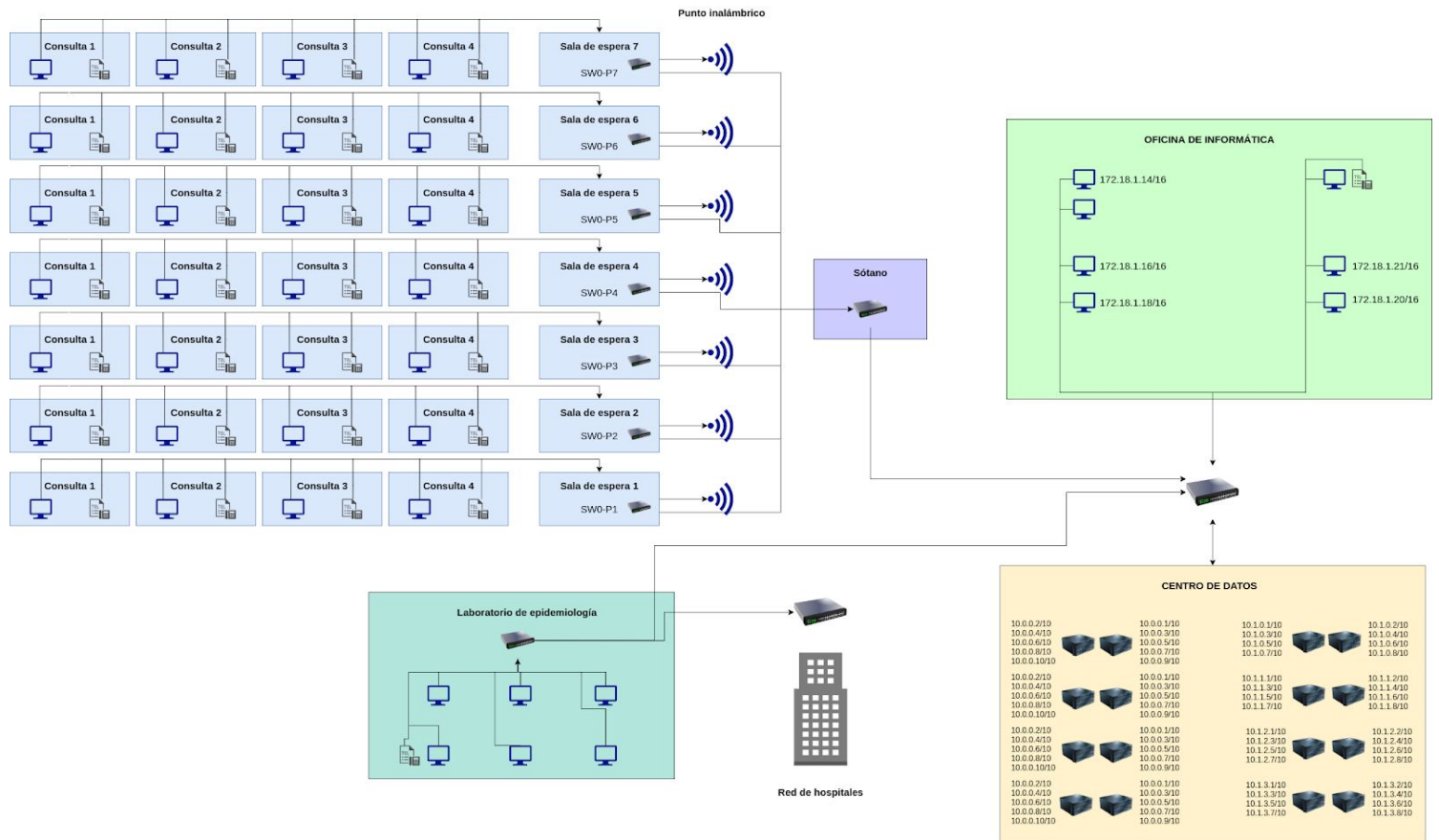
## Tabla de características del tráfico de red generado por las aplicaciones

Aplicación	Tipo de flujo de tráfico	Protocolos usados por la aplicación	Comunidades que usan la aplicación	Almacenes de datos	Ancho de banda requerido	QoS
WakeOnLan y Rembo	Unidireccional	IPv4, SSH	Informáticos	No	2Mb/s	Alto
Windows 7	---	---	Informáticos y médicos	---	---	---
LibreOffice	---	---	Médicos	---	---	---
Navegador web	Bidireccional	HTTP, FTP	Informáticos, médicos y secretaría	Cookies	2Mb/s	Medio
Dropbox	Bidireccional	SFTP, OAuth	Informáticos	Incluido	5Mb/s	Medio
Aplicación corporativa de acceso a historial médico	Unidireccional	IPv4, TCP	Médicos y secretaría	Propio	3Mb/s	Alto
Aplicación corporativa de acceso a resultados de análisis	Unidireccional	IPv4, TCP, SSH	Médicos	Propio	3Mb/s	Medio
Aplicación para imágenes 4K	Unidireccional	IPv4, TCP	Médicos y laboratorio de epidemiología	Propio	6Mb/s	Muy alto
Aplicación de	Bidireccional	IPv4, TCP	Informáticos y	No	5Mb/s	Medio

videoconferencia, resoluciones XGA, HD, FHD.			laboratorio de epidemiología			
Aplicación de voz sobre IP (Códecs Speex, G.711, G.726).	Bidireccional	VoIP	Médicos e informáticos	No	500Kb/s	Alto
Aplicación de cámaras de videovigilancia.	Unidireccional	ONVIF	Médicos y laboratorio de epidemiología	Propio	5Mb/s	Medio
Streaming de vídeo	Unidireccional	RTSP, RTMP, RTP	Médicos y laboratorio de epidemiología	No	4.5Mb/s	Medio
Aplicación de mensajería instantánea.	Bidireccional	XMPP	Informáticos	Incluido	70kb/s	Bajo
Dispositivo de monitorización de salas refrigeradas.	Unidireccional	IPv4, TCP	Laboratorio de epidemiología	Propio	1000 kb/s	Alto
Motas de monitorización de pacientes.	Unidireccional	IPv4, TCP	Médicos	Propio	1Mb/s	Alto
Información de las aplicaciones de monitorización móvil.	Unidireccional	IPv4, TCP	Médicos	Propio	600 kb/s	Medio

## Mapa de la localización de los elementos de la red

Se adjunta el mapa en la entrega de la práctica para que se pueda ver mejor, ya que ha salido un mapa bastante grande.



## Referencias

Para estimar la tasa de transferencia de las aplicaciones se ha buscado la información en los siguientes enlaces:

Enlace de tasas de transferencia para videoconferencia:

[https://dsi.ucsc.cl/zoom/#:~:text=Para%20video%20llamada%201%3A1%3A%20600%20kps%20\(bajada\),60%2D80%20kbps%20\(abajo\)](https://dsi.ucsc.cl/zoom/#:~:text=Para%20video%20llamada%201%3A1%3A%20600%20kps%20(bajada),60%2D80%20kbps%20(abajo))

Enlace de tasa de transferencia para VoIP:

<http://www.inphonex.es/soporte/voip-codecs.php#:~:text=G.726-.G..la%20red%20en%20un%20100%25>

Enlace de tasa de transferencia para Videovigilancia:

<https://aprendacctv.com/ancho-de-banda-en-camaras-ips/>

## Bugs encontrados

### Atravesar paredes

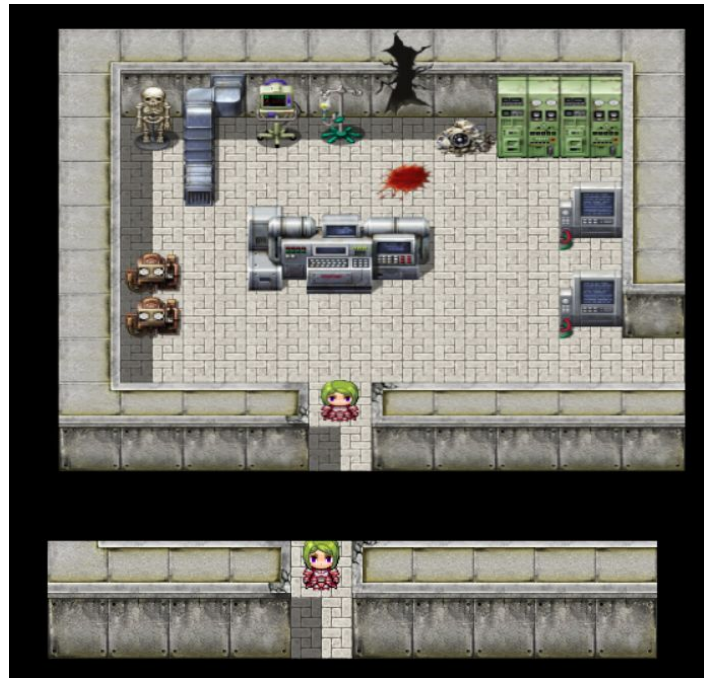
Hay escenas en las que el personaje puede atravesar las paredes y andar por ellas. Se adjuntan capturas:





## Pantalla doble

Por alguna extraña razón, al entrar en el sótano tenebroso, cuando he vuelto al almacén la pantalla se ve como doble, una pantalla dentro de la otra pantalla. Sin embargo, al volver al sótano tenebroso la pantalla vuelve a la normalidad:



## Bug al examinar los armarios técnicos

Al examinar un armario técnico, por ejemplo el de la consulta 4, no se muestra el switch con las conexiones, sino que se ve una pantalla repetida como pasaba en el anterior apartado. Esto sólo ha pasado en el juego de Juan Manuel. En el juego de Víctor sí se veía todo bien.

