



# Comunicación

# 081

## **ALTA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE GANADERIA DEL MAPA**

**Ernesto Donoso Donoso**

Jefe de servicio de Sistemas

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación

---

## Resumen de la Comunicación

*Dentro de los diferentes programas de ayuda para los inmigrantes, refugiados y solicitantes de asilo, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (MTAS) gestiona los Itinerarios Integrados de Inserción Laboral. La Subdirección General de Proceso de Datos del MTAS, en colaboración con la Subdirección General de Intervención Social y con la participación de las Entidades subvencionadas, ha desarrollado y puesto en marcha un sistema informático para el seguimiento y gestión de estos Itinerarios.*

---

## **ALTA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE GANADERIA DEL MAPA**

### **1. Introducción**

La normativa de la Unión Europea establece que cada país miembro de la Unión debe efectuar un control de trazabilidad de los productos ganaderos así como de los animales. Para realizar este objetivo el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA) tiene en servicio una serie de aplicativos informáticos, que llamaremos "Aplicativos de Ganadería" y cuyos usuarios son la D. G. de Ganadería, las Comunidades Autónomas, ganaderos y veterinarios.

### **2- Objetivo**

Los Aplicativos de Ganadería que el MAPA tenía en servicio para el control ganadero estaban en una situación de arquitectura de servidores muy vulnerable a cualquier fallo, al no estar en alta disponibilidad ni con posibilidad de crecimiento y las Bases de Datos (BBDD) y los Servicios Web dispersos en varios servidores.

Con esta situación como punto de partida, el objetivo de este proyecto ha sido el migrar estos Aplicativos a una arquitectura que garantice la continuidad del servicio y minimice las posibles interrupciones del mismo. Para ello se ha diseñado una arquitectura que implanta la alta disponibilidad incluso en caso de desastre, permite el crecimiento y consolida servidores.

### **3- Infraestructura informática del MAPA**

El MAPA tiene en explotación en sus Servicios Centrales (SSCC) una red Ethernet coaxial fino y fibra óptica y protocolo TCP/IP, en configuración de estrella. El Nodo Central, está formado por un conjunto de "switches", del que parten los troncales verticales en Fibra Óptica (FO) a los que se conectan los armarios de "switches" situados en las diferentes plantas del edificio y que reparten las conexiones a la red horizontalmente.

La configuración lógica básica de la red (figura 1) se compone de cuatro subredes:

- Red de servidores de Internet
- Red de servidores de Intranet/Extranet (I/E)
- Red de servidores de Datos
- Red de usuarios internos servidores de red y de comunicaciones



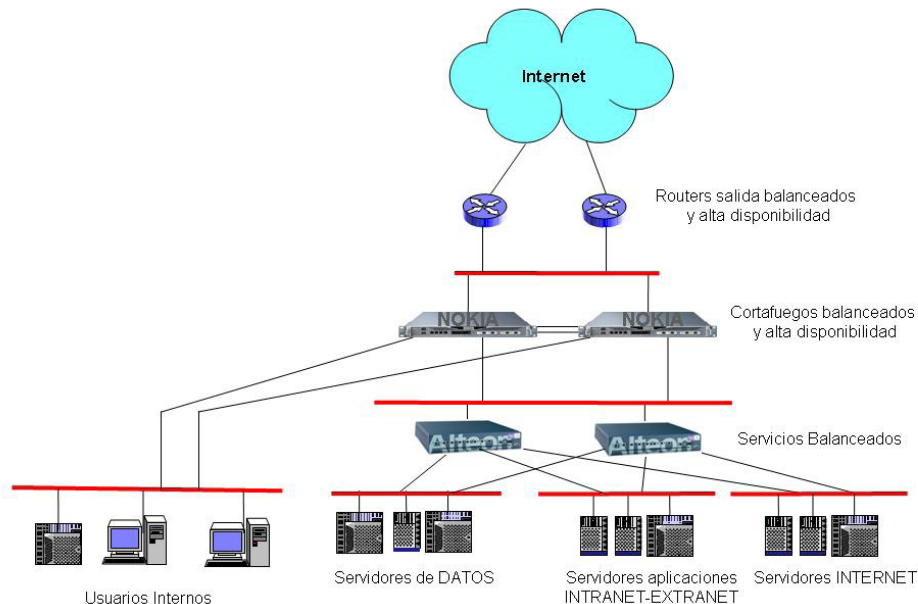


Figura 1. Esquema básico de la Red Local

El acceso a estas redes está securizado por dos cortafuegos balanceados y en alta disponibilidad, que dan paso a dos balanceadores en alta disponibilidad, que balancean los accesos tanto a las subredes, como a los servidores de cada subred.

A la red de usuarios se accede directamente desde los cortafuegos sin pasar por los balanceadores.

### 3.1 Equipos y “software”

La informática del MAPA en cuanto a “software” se desarrolla en dos entornos: Microsoft y HP-Unix/Linux

#### Entorno Microsoft

El MAPA tiene en servicio más de 100 servidores con tecnología Intel. La mayoría son ordenadores biprocesadores Pentium IV con tecnología Hyper Threading y 1 ó 2 GB de RAM. Sin embargo un buen número de ellos (16%) tienen 4 ó 8 procesadores.

Prácticamente todos los servidores utilizan el SO Windows 2003 y como gestor de base de datos Microsoft SQL Server.

#### Entorno HP-Unix/Linux

El MAPA tiene en explotación como Ordenadores Centrales dos equipos HP-Superdome con procesadores PArisic y conectados al Nodo Central de la red.

El “software” básico se compone de SO HP-Unix 11i y el gestor de base de datos Oracle. Con tecnología Linux se tienen no menos de 15 servidores para diversas aplicaciones.

### 3.2 Centro de respaldo

El MAPA dispone de un Centro de Respaldo (CR), conectado por FO con el CPD de los SSCC. Los dos Centros funcionan en modo activo/activo, por lo que en realidad son dos centros alternativos, siendo a la vez cada uno respaldo del otro.

El CR dispone de una red SAN de almacenamiento conectada a la del CPD Principal formando una SAN extendida, a la que está conectada una cabina de almacenamiento igual a la del CPD de los SSCC. En el CR están instalados los segundos nodos de los "cluster" de los ordenadores que contienen las aplicaciones más importantes.

## 4. Situación de partida

La topología del sistema de servidores implicados en los Aplicativos de Ganadería, que ha sido el punto de partida de este proyecto, se representa en la figura 2.

### 4.1- Descripción de la arquitectura y equipos

En esta arquitectura se consideraban dos subredes, una de Internet (DMZ) y otra en la que se instalaban los usuarios internos, los servidores de I/E, los servidores de datos y los de autenticación.

**4.1.1 En la zona de Internet (DMZ)** existía un servidor Web con 2 procesadores Pentium III, Windows 2000 Server e Internet Information Server (IIS), que contenía los Sitios Web de todas las aplicaciones.

**4.1.2 En la red de usuarios internos, de servidores Intranet, y datos** estaban instalados:

- Tres servidores Web con, 2 procesadores P.III, Windows 2000 Server con IIS. Entre ellos estaban repartidos los Sitios Web de todas las aplicaciones, para usuarios internos.

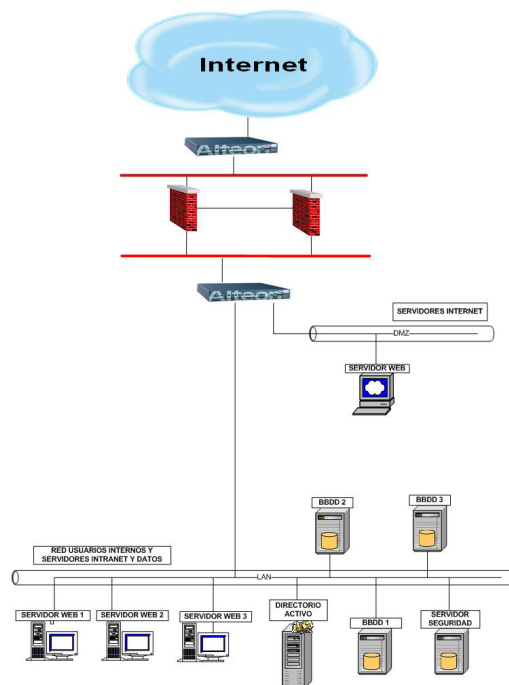


Figura 2. Situación de Partida

- Un servidor para el Directorio Activo de Microsoft con 1 procesador P.III, y con Windows 2000 Server.
- Tres servidores de Bases de Datos, uno con 8 procesadores Pentium Xeon, y con W.2000 Server y Microsoft SQL Server2000 Enterprise. Los otros dos con 1 Pentium III y el mismo “software” del anterior. Entre los tres servidores estaban repartidas todas las Bases de Datos de Ganadería
- Un servidor con la Base de Datos de Seguridad con la misma configuración del anterior.

#### 4.1.3 Secuencia de acceso de los usuarios a los Datos

- Un usuario se conecta a la aplicación Web de Internet o de I/E
- Dicha aplicación autentifica al usuario contra el Directorio Activo.
- El servidor de Base de Datos de Seguridad gestiona los permisos que tiene para la aplicación el usuario autenticado.
- La aplicación Web se conecta finalmente a los datos del Servidor de Base de Datos de Ganadería

En esta secuencia un fallo en cualquiera de los pasos dejaría sin acceso al usuario, al no disponer de alternativa.

## 4.2 Carencias de esta arquitectura

Esta arquitectura presentaba los siguientes inconvenientes:

- No hay alta disponibilidad. Ante un fallo de “software” o “hardware” de alguno de los componentes, el servicio no se puede prestar. En caso de desastre en el CPD Primario habrá que recuperar los datos de las copias de salvaguarda.
- Imposibilidad de crecimiento. Si un ordenador del sistema se queda pequeño la única solución es migrar a otro más potente.
- En ningún momento hay balanceo de carga del acceso de usuarios, eso conlleva una posible denegación de servicio al no poder atender más peticiones.
- Para el mantenimiento o actualizaciones hay que parar el servicio completo.

## 5. Descripción de la nueva arquitectura

Tal como se mencionó en el punto 3, en la estructura lógica básica de la Red Local del MAPA existen tres subredes securizadas y balanceadas.

En la figura 3 se representa la topología final de los servidores implicados en los Aplicativos de Ganadería.

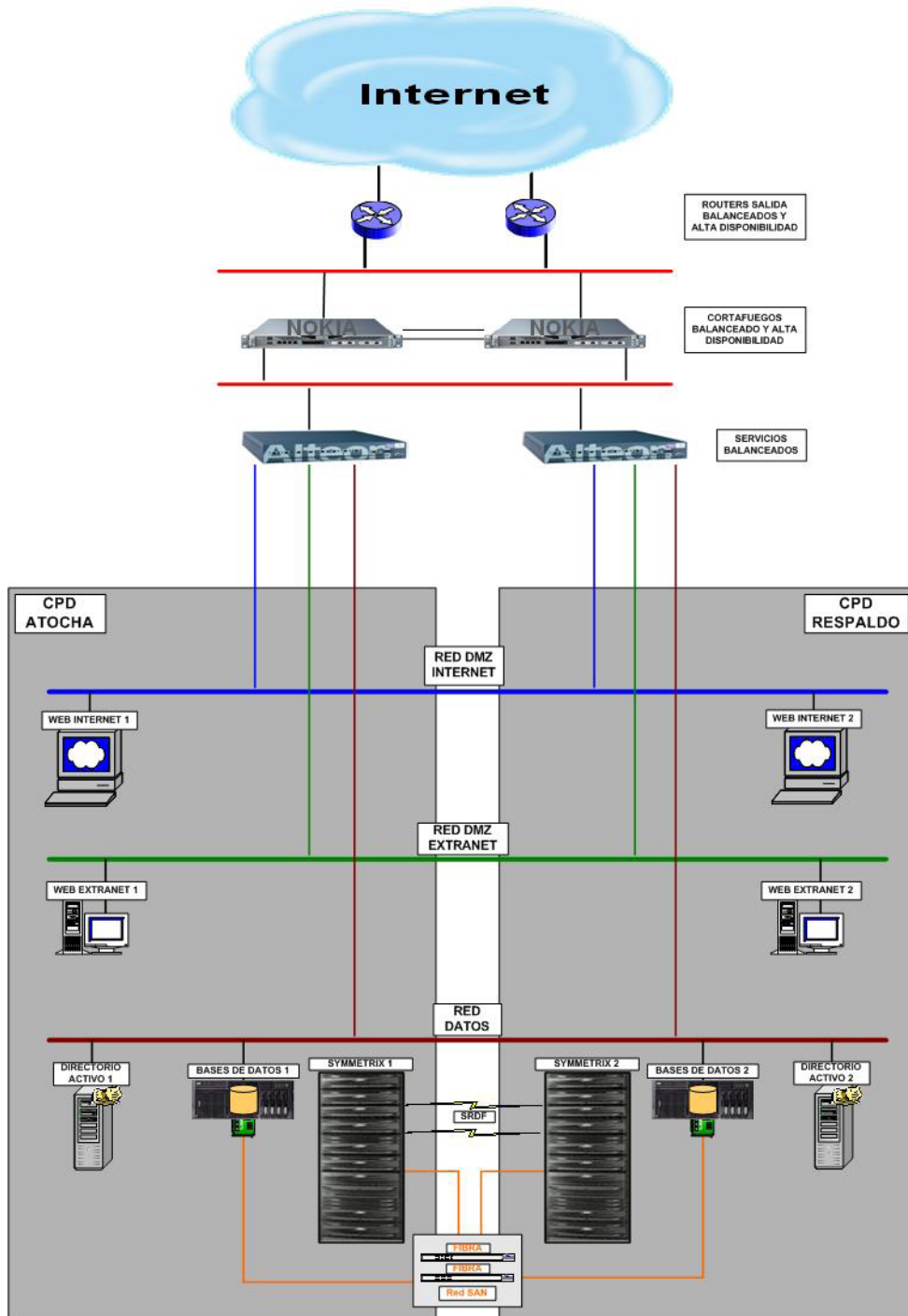


Figura 3. Situación Final

## 5.1 Red de Internet

Se han instalado dos servidores Web ambos con idéntica configuración: 4 procesadores Intel Xeon, y 4GB de RAM. Windows Server 2003 Enterprise Edition con IIS. En ellos se han instalado los Sitios Web de todos los Aplicativos de Ganadería para usuarios externos.



---

Los dos servidores están balanceados por dos balanceadores en alta disponibilidad.

## 5.2 Red de Intranet/Extranet

Se han instalado otros dos servidores iguales a los del párrafo 5.1, y con la misma configuración e igualmente balanceados. En ellos se han instalado los sitios Web de todos los Aplicativos de Ganadería para usuarios internos.

Tanto en una como en otra red el primer nodo de la alta disponibilidad está ubicado en el CPD Principal y el segundo en el CPD de Respaldo.

## 5.3 Servidores de la Red de Datos

En esta red se han instalado dos servidores en alta disponibilidad para la autenticación de usuarios, conteniendo el Directorio Activo de Microsoft, y otros dos servidores para las Bases de Datos.

La parte más compleja de la solución adoptada ha sido la configuración del **“Cluster Geográficamente Disperso” de los servidores de las Bases de Datos.**

En base a la ventaja de que el MAPA dispone de un Centro de Respaldo, se tomó la decisión de que para las Bases de Datos se instalaría un “cluster geográficamente disperso” que posibilita una configuración activo/activo, en contraposición del clásico activo/pasivo.

Para este fin se dispuso de dos ordenadores con la siguiente configuración básica:

8 procesadores Intel Xeon y 8GB de RAM. Windows Server 2003 Enterprise Edition y gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2000 EE.

Uno de los ordenadores se ubicó en el CPD Principal y el otro en el CPD de Respaldo.

### 5.3.1 Etapas seguidas para el establecimiento del “cluster”

1ª. Conexión de los dos servidores a la Red SAN del MAPA

Cada uno de los dos servidores (del CPD Principal y CPD de Respaldo) se conectaron a la Red SAN mediante dos cables de FO, uno a cada “switch” de la red SAN, para estar en alta disponibilidad.

La red SAN del CPD Principal y del CPD de Respaldo están conectadas formando una SAN extendida.

En cada servidor se instalaron los productos:

**Solution Enabler** mediante el que se realizan las tareas de asignación de discos de las cabinas de almacenamiento a los servidores (mapping, masking).

Al servidor del CPD Principal se le asignan discos de la cabina de almacenamiento de este CPD y al servidor del CPD Respaldo se le asignan discos de la cabina de respaldo.

**Powerpath** que establece la alta disponibilidad de las conexiones a la red SAN. Si cae una de las conexiones el sistema no se resiente ofreciendo los discos por el camino alternativo. A la vez balancea dinámicamente las dos conexiones.

Las dos cabinas de almacenamiento (CPDs Principal y Respaldo) están conectadas mediante cables de FO. Las dos cabinas se replican en tiempo real gracias al producto EMC-SRDF. El sentido de la réplica es bidireccional.

De esta forma los datos contenidos en los discos asignados a cada servidor en las cabinas de almacenamiento correspondientes, se replican en los dos sentidos en tiempo real.

### **2ª- Instalación del “software” de “cluster”**

En cada uno de los servidores de BBDD se instaló Geospan. Este es un producto de EMC para entornos “cluster” de Microsoft. Su función es establecer, que cuando las aplicaciones de un nodo del “cluster” pasan al otro, bien por fallo o por tareas administrativas, se cambie el acceso a los datos de una cabina de almacenamiento a la otra. Este producto es el que posibilita que se pueda configurar el “cluster” en activo/activo.

Sobre Geospan se instaló el “software” de “cluster” de Microsoft.

### **3ª- Instalación del gestor de Base de Datos**

Como gestor de base de datos se instaló, en los dos servidores, el Microsoft SQL Server 2000 en configuración de “cluster”.

Se han definido dos servidores virtuales en configuración de “cluster” activo/activo que contienen una base de datos de seguridad para el control del tipo de permiso sobre las BBDD que tienen los usuarios, una vez que se han autenticado, y las Bases de Datos para los Aplicativos de Ganadería

### **4ª- Realización de pruebas de balanceo del SQL Server**

Se realizan pruebas de simulación de caída de un nodo para comprobar el correcto paso al otro nodo y viceversa. Se comprueba que la pérdida de servicio de las aplicaciones para dicha situación es despreciable.

### **5ª- Migración de las BBDD de Ganadería a los nuevos servidores**

Las BBDD se migraron a los nuevos servidores instalando todas ellas en cada uno. Pero a la hora de activarlas se reparten entre los dos nodos de forma que los dos nodos estén activos y compartan la carga. Cada nodo accede a los datos de la cabina de almacenamiento a la que está conectado.

## **5.4 Secuencia de acceso de los usuarios a los Datos**

Un usuario se conecta a la aplicación Web de Internet o de Extranet. Al existir dos servidores Web replicados y con alta disponibilidad, dará servicio el primer nodo que este disponible o el que este menos cargado.

Dicha aplicación autentifica al usuario contra el Directorio Activo, mediante el primer Controlador de Dominio que este disponible en dicho momento.

El servidor de Base de Datos de Seguridad gestiona los permisos que tiene para la aplicación el usuario autenticado.

La aplicación Web se conecta finalmente a los datos del Servidor de Base de Datos de Ganadería.

---

En caso de error de un Servidor Web, dará servicio el otro nodo disponible, al igual que la autenticación contra el Directorio Activo.

Si por algún motivo se cae uno de los nodos del "cluster", las Bases de Datos se pasan automática y transparentemente para el usuario al otro nodo, dando servicio al usuario.

## **6- BENEFICIOS DE LA NUEVA ARQUITECTURA**

Con la nueva arquitectura los Aplicativos de Ganadería están en alta disponibilidad en las tres etapas: autenticación del usuario, zonas Web Internet e Intranet/Extranet, y Bases de Datos.

Incluso en caso de desastre en el CPD Principal pasaría toda la actividad el CPD de Respaldo, ya que los segundos nodos de la alta disponibilidad están ubicados allí, y todos los datos replicados en tiempo real en la cabina de Respaldo.

Las BBDD que estuvieran activas en el CPD Respaldo en el momento del desastre no sufrirían ninguna alteración y las que estuvieran pasivas se levantarían automáticamente, ya que ambos servidores tienen instaladas todas las BBDD y en la cabina de almacenamiento del CPD Respaldo están replicados todos los datos en tiempo real hasta el mismo momento del desastre.

Posibilidad de crecimiento prácticamente ilimitada ya que si cualquier servidor de esta arquitectura se queda pequeño basta con añadir otro u otros configurados igual al que se queda corto, en la zona con problemas.

Balanceo de carga para los servidores de las redes Internet e Intranet/Extranet.

Se pueden hacer mantenimiento y actualizaciones, con esta topología, en cualquier servidor sin detener la prestación del servicio.