



SISPE

Un proyecto de interoperabilidad para los Servicios Públicos de Empleo

Diego Zamudio Ríos.

Responsable del Área de Base de Datos y Sistemas Lógicos de la Subdirección General de Informática y Estadísticas del INEM. Coordinador del Equipo Técnico 2 del proyecto SISPE, encargado del diseño e implementación de la infraestructura informática de este proyecto.

José María Alcamí Monedero.

Jefe del Servicio de Informática del Servicio Valenciano de Empleo y Formación. Responsable de los desarrollos técnicos para la adaptación al proyecto SISPE de los sistemas de información de empleo y formación de la Comunidad Valenciana.

Objetivos del Proyecto SISPE

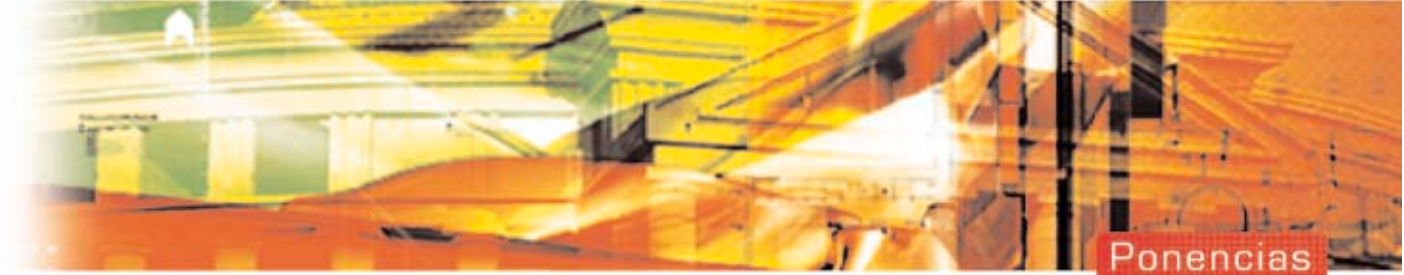
El proyecto **SISPE** (Sistema de Información de los Servicios Públicos de Empleo) surge para dar una respuesta informática al nuevo modelo de Servicio Público de Empleo que resulta del proceso de transferencias de competencias a las Comunidades Autónomas en la gestión de las políticas activas de empleo.

Para entender la necesidad del proyecto se debe tener presente el siguiente escenario:

Con anterioridad a las transferencias, el Sistema de Información del Instituto Nacional de Empleo permitía, por sí sólo, dar respuesta a las necesidades de información y gestión que se le requerían a nivel nacional.

En el marco de transferencias surgen otros Sistemas de Información en el ámbito de algunas Comunidades





Autónomas, destinados a dar el mismo servicio a nivel autonómico; y en otras Comunidades que no disponen de tales Sistemas, surge la necesidad de disponer de la información resultante de su gestión en el tiempo y forma que lo deseen.

Ante este nuevo escenario, desde un principio se planteó la necesidad de integrar y compartir la información relativa a la gestión de las políticas activas de empleo de los diferentes Servicios Públicos de Empleo, para lo cual es necesario **interconectar sus correspondientes Sistemas de Información.**

La finalidad del proyecto SISPE es la integración de la información relativa a la gestión de las políticas activas de empleo existente en los distintos Servicios Públicos de Empleo, garantizando que cada uno de ellos pueda desarrollar en el futuro las funciones que le son propias.

Para acometer este proyecto se parte de una situación inicial, previa al proceso de transferencias. Como se muestra el gráfico 1, esquematizado para sólo 4 CC.AA., en esta situación previa existe un único Sistema de Información, el del Instituto Nacional de Empleo, al cual están conectados todos los usuarios de las distintas Comunidades Autónomas, que utilizan las aplicaciones y bases de datos del INEM para la gestión del empleo y para almacenar los datos.

En esta situación inicial el INEM parte de unos equipos con S.O. Unixware instalados en las oficinas de empleo, desde las cuales los usuarios acceden al host central mediante comunicación programa-a-programa basado en LU2. A nivel central se dispone de un equipo OS/390, con monitor de transacciones CICS y programación Natural accediendo a bases de datos Adabas.

Como consecuencia de las transferencias de competencias a las CCAA, aparecen varios Sistemas de Información que han de interconectarse e integrarse.

En el marco del proyecto SISPE, se han definido dos modelos de Sistemas de Información que posibilitan la gestión del empleo y garantizan la consecución de los objetivos fijados. Estos modelos, por los que optan las Comunidades Autónomas al asumir las transferencias en la gestión, son:

Sistema de Información en Cesión de Uso

En este modelo las Comunidades Autónomas optan por utilizar el Sistema de Información Estatal, el cual pone a su disposición el uso de las aplicaciones informáticas, a las que incorporará las mejoras funcionales y adaptaciones necesarias para asumir el nuevo modelo de gestión de empleo por parte de las Comunidades Autónomas. Así mismo, este



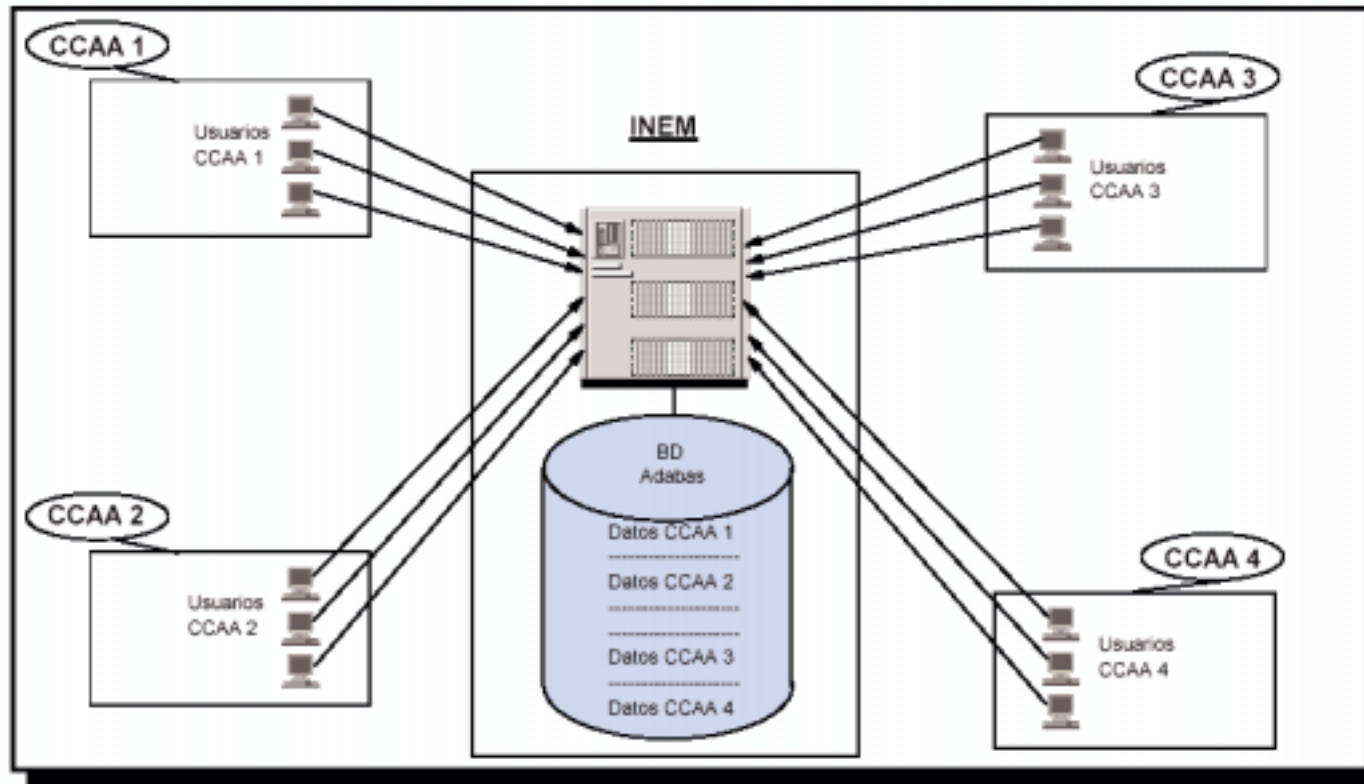
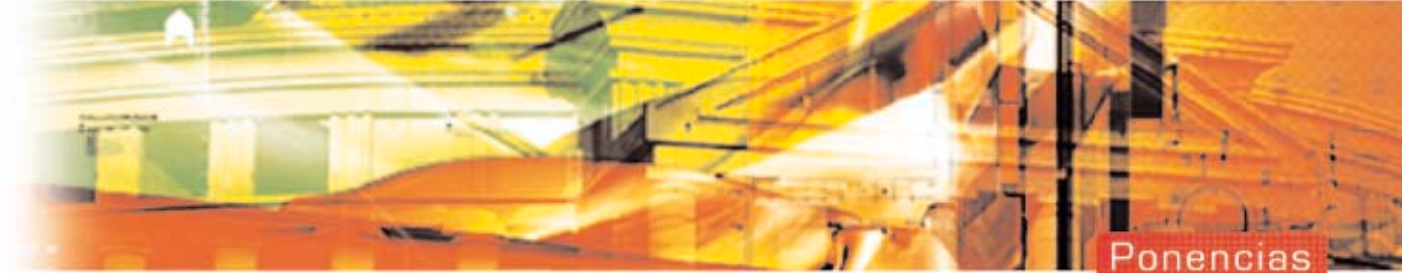


Gráfico 1

modelo contempla la creación de un Centro Autónomo de Explotación (CAE), a instalar por el Servicio Estatal en cada Comunidad Autónoma, en el que reside una base de datos autonómica conectada y consistente con la base de datos estatal. Esta base de datos se podrá utilizar para el análisis de la información en ella contenida y para la elaboración de las estadísticas e informes a medida que requiera la propia Comunidad Autónoma. Las CC.AA. que han optado por este sistema y tienen transferidas las competentes disponen ya de la referida base de datos autonómica con toda la información resultante de su gestión y por tanto pueden realizar sobre la misma los análisis y estudios que requieran en el tiempo y forma deseado (ver gráfico 2).

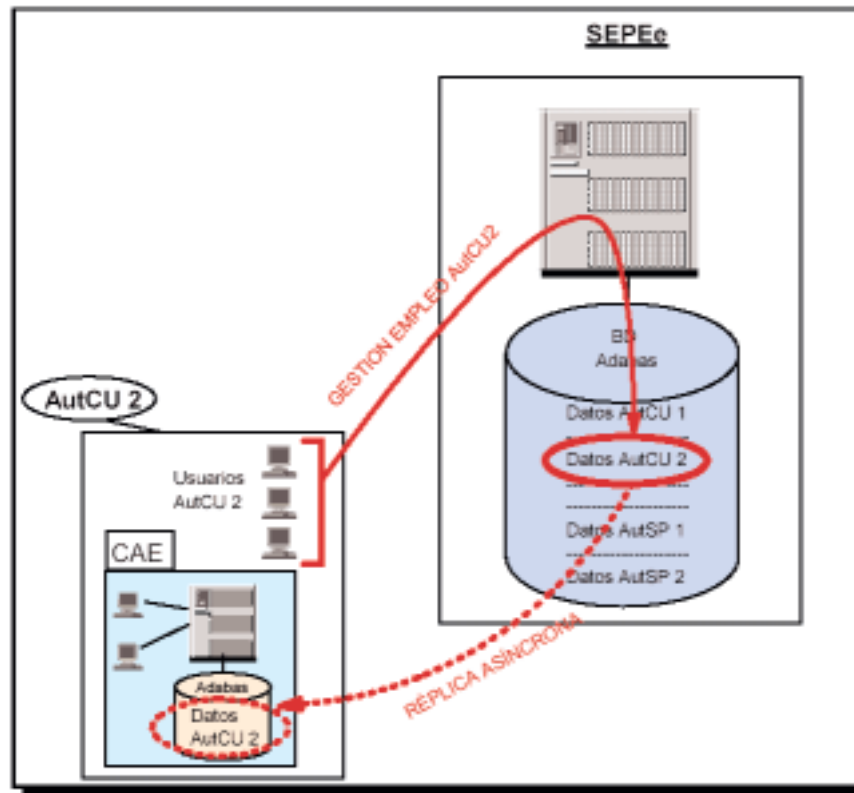
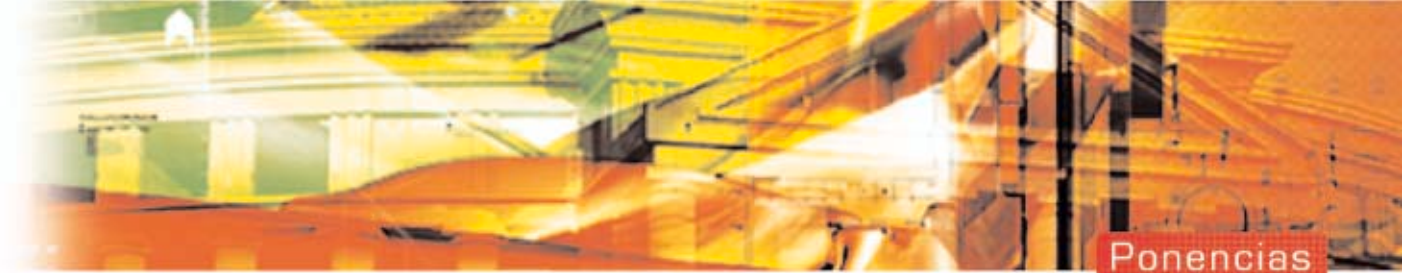


Gráfico 2

Sistema de información propio de la Comunidad Autónoma

En este modelo las Comunidades Autónomas optan por implementar y desarrollar sus propios Sistemas de Información, para dar soporte a la gestión que se les transfiere. Estos sistemas y sus correspondientes bases de datos quedarán conectados en tiempo real a la base de datos del Sistema Estatal, para garantizar la integración de la información y por tanto los objetivos del proyecto. Ver gráfico 3, en el que se designan a estas CC.AA. mediante AutSP 1 y AutSP2.



La base de datos estatal dispondrá de una copia actualizada de los datos de estas CCAA, lo que exige repercutir sobre la base de datos estatal las modificaciones que tengan lugar en la base de datos autonómica, según se muestra en el gráfico 4.

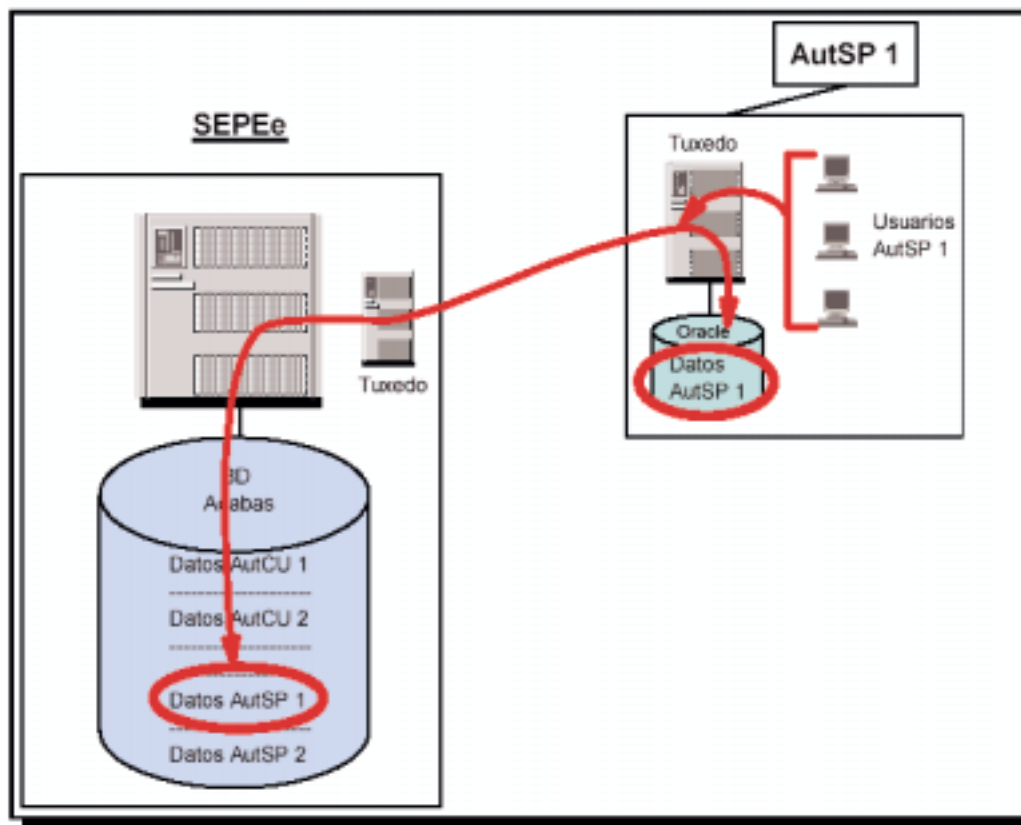
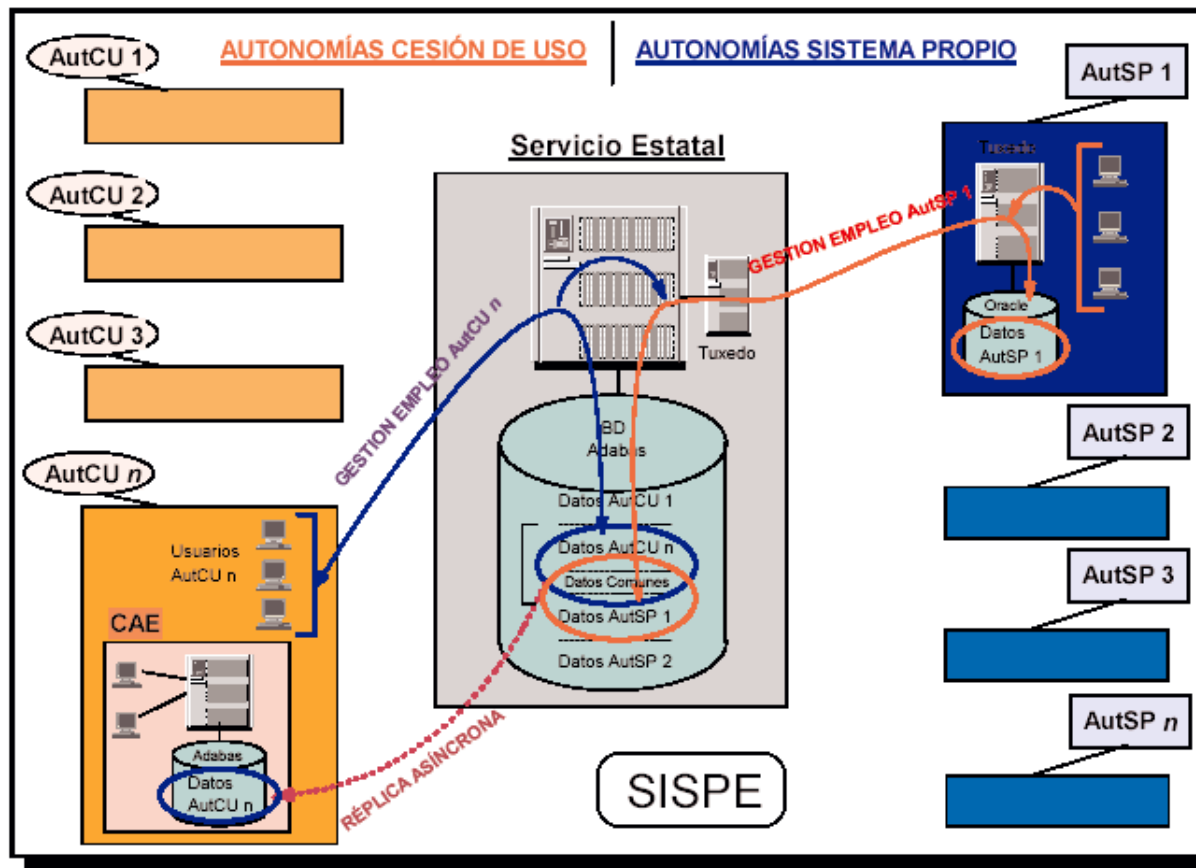


Gráfico 4



A modo de resumen, el gráfico de la página siguiente muestra esquemáticamente el flujo de información que este proyecto debe cubrir.





Cesión de Uso

Para la gestión del empleo utilizan las aplicaciones y bases de datos del Sistema Informático Estatal.

Para el análisis de datos y la elaboración de estadísticas disponen de una base de datos local, conectada y consistente con la base de datos estatal, que contiene una copia de todos sus datos.

Sistema Estatal

Dispone de un Sistema Informático al servicio de las CC.AA. de Cesión de Uso, con el que gestionan el empleo.

Está conectado con los Sistemas Informáticos de las CC.AA. de Sistema Propio, de cuyas bases de datos posee copia.

Es responsable de la elaboración de las Estadísticas y del Análisis de datos a nivel nacional

Sistema Propio

Para la gestión del empleo disponen de su propio Sistema Informático, conectado en tiempo real con el Sistema Informático Estatal.

Poseen aplicaciones y bases de datos propias.

Una copia de sus datos se encuentra en el Sistema Estatal



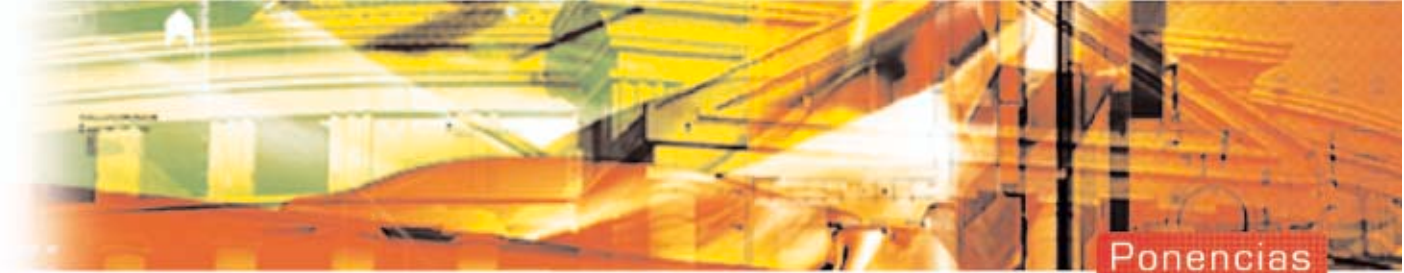
Aspectos Básicos del proyecto

Para el estudio de la solución informática del proyecto SISPE se han creado varios grupos de trabajo, formados por representantes de los Servicios Públicos de Empleo Autonómicos y del Servicio Público de Empleo Estatal, encargados de analizar los diferentes aspectos del problema y de proponer las soluciones técnicas o en su caso las distintas alternativas posibles. Estas propuestas son finalmente ratificadas o decididas por el Comité de Dirección del proyecto, formado igualmente por representantes de todos los Organismos implicados.

Los puntos básicos en los que fundamenta este proyecto son:

1. El proyecto contempla una serie de **Entidades y Procesos** que son objeto de estudio por parte de un grupo de trabajo específico, denominado Equipo Técnico 1.
2. Desde un principio se decidió dejar libertad para que cada Servicio Público de Empleo implemente físicamente estas Entidades como crea conveniente, debiendo de ser esta cuestión transparente para los procesos de intercambio de información entre los distintos Servicios Públicos de Empleo.
3. A nivel de diseño, cada Entidad contemplada en el proyecto SISPE deberá contener una **serie de datos comunes, definidos en todos los distintos Sistema de Información**. A este conjunto de datos le denominaremos Datos Comunes SISPE. Adicionalmente, cada Servicio Público de Empleo (Ver gráfico 7) podrá implementar en el diseño de cada Entidad el resto de datos que estime necesario para su propia gestión, que en ningún caso serán contemplados en este proyecto ni deberán condicionarlo. Campo 1 Campo 2 Campo 3 Campo 4 Campo 5 Campo 6 Campo 7 Campo 8 Campo 9 Entidad OFERTAS DATOS COMUNES SISPE Datos propios de cada CCAA. Gráfico 7 Para cada Entidad se ha decidido cuáles son los Datos Comunes SISPE que deberán implementar todos los Sistemas de Información, igualmente se han definido los criterios de validación aplicables a cada uno de ellos y las tablas de codificación asociadas, así como formato, longitud, etc., utilizados en el intercambio de información.
4. El intercambio de información entre los distintos Servicios Públicos de Empleo sólo afectará a los Datos Comunes SISPE de cada Entidad. Los Datos Propios de cada sistema no serán contemplados en este proyecto.
5. Se decidió, que el intercambio de información entre los distintos sistemas informáticos debe cumplir las siguientes reglas:

Regla 1: Todas los Sistemas Informáticos de las CC.AA. de Sistema Propio estarán conectados con el Sistema Informático Estatal.



Regla 2: El Sistema Informático Estatal dispondrá de una copia actualizada de todos los Datos Comunes SISPE existente en las CC.AA. de Sistema Propio.

Regla 3: Los Datos Comunes SISPE del Sistema Informático Estatal pueden ser consultados y actualizados desde cualquier Sistema Informático Autonómico.

Regla 4: El acceso a la información de una Comunidad Autónoma desde otra Comunidad Autónoma se realizará a través del Sistema Informático Estatal.

6. Para el intercambio de información entre los distintos sistemas informáticos se decidió utilizar el middleware Tuxedo, que deberá implementarse tanto en el Sistema Estatal como en todas las Comunidades Autónomas de Sistema Propio.

7. El proyecto ha de contemplar, para el intercambio de datos con las CC.AA. de Sistema Propio, varios modelos de procesamiento: modelo de procesamiento síncrono con protocolo "two phase commit", garantizando la integridad de las transacciones que actualicen simultáneamente las bases de datos autonómicas y estatal; modelo de procesamiento síncrono sin protocolo "two phase commit", básicamente para consultas remotas o actualizaciones sobre la base de datos local; y modelo de procesamiento asíncrono para procesos diferidos en el tiempo.

8. Una vez considerados todos los aspectos anteriores, un paso previo para que se pueda iniciar el intercambio de información entre el Servicio Público de Empleo de una Comunidad Autónoma de Sistema Propio y el Servicio Público de Empleo Estatal consiste en la **Igualación de las Bases de Datos** de ambos Organismos. A partir de ese momento las bases de datos quedarán sincronizadas y preparadas para el intercambio de información. TECNIMAP 2002 Proyecto SISPE.lwp Página 9 de 13 09 julio 2002

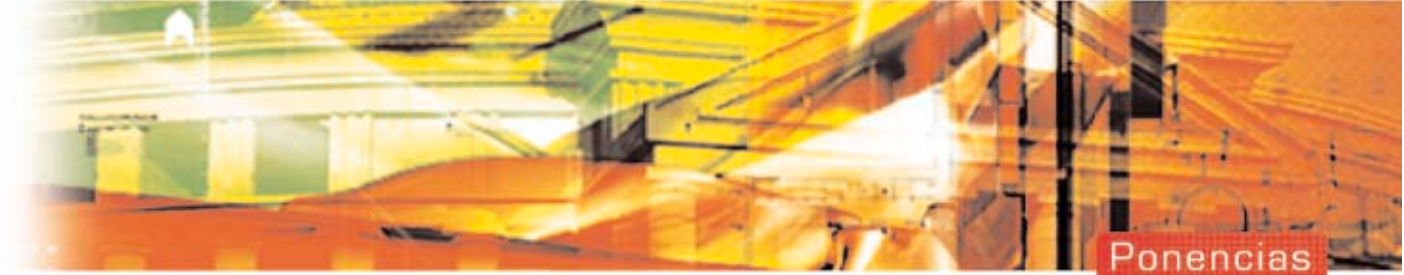


3.- Solución

Técnica Para la replicación de datos desde el sistema estatal a los CAEs de las Autonomías de Cesión de Uso, se adquirió un producto de la empresa Software AG, denominado Entire Transaction Propagator (ETP), que permite repercutir asincrónicamente sobre las bases de datos Adabas de los CAEs todos los movimientos que se ejecuten mediante programas Natural sobre la base de datos Adabas estatal. Se trata, básicamente, de un replicador de comandos Adabas.

Este producto permite, para cada fichero maestro definido a nivel estatal, tener tantos ficheros replicados como CAEs





estén definidos, uno por cada base de datos CAE. Sin embargo, mediante una programación a medida desarrollada por el INEM, el sistema implementado es capaz, además, de discriminar si un comando ejecutado a nivel central se ha de repercutir sobre un CAE en concreto, sobre varios o, incluso, sobre todos los CAEs a la vez, en función de las necesidades de los aplicativos. Para ello, en cada fichero se define un campo específico, denominado clave de distribución, que permite para cada registro conocer el destino de cualquier movimiento que sobre él tenga efecto.

Adicionalmente, mediante la utilización de un único log de ETP, se garantiza la integridad transaccional a nivel de réplica, asegurando que cada movimiento se repercute en su destino con la misma secuencia que a nivel central.

No obstante, como los servicios a nivel estatal definidos para el modelo de Sistema Propio se decidieron desarrollar, por cuestiones de integridad y rendimiento, en lenguaje Cobol, se planteó la necesidad añadida de ser capaz de replicar también a los CAEs los movimientos resultantes del intercambio de información con otros sistemas informáticos. En efecto, al tratarse de un sistema integrado, los movimientos que se producen a nivel central como resultado de operaciones de intercambio de datos con Comunidades de Sistema Propio, pueden finalmente necesitar ser replicados sobre uno o varios CAEs. Para ello se adquirió el producto Entire Transaction Propagator CICS Interface (ETC), también de la Empresa Software AG, que permite replicar a los CAEs los movimientos ejecutados a nivel central mediante programas Cobol. Aunque en un principio, por tratarse de productos que operan sobre supuestos distintos, surgieron serios problemas de integración entre ETP y ETC, finalmente se encontró una solución que satisface las necesidades de este proyecto.

Una vez resuelto el tema de la replicación de datos y conectado, ya en producción, con la mayor parte de las Comunidades Autónomas, los equipos involucrados en el diseño de la infraestructura del modelo para Sistema Propio se centraron en buscar una solución tecnológica para resolver lo que entendíamos que era el aspecto más complejo de este proyecto: definir el modelo de arquitectura para soportar transacciones globales “two phase commit”, capaces de actualizar simultáneamente la base de datos Adabas del sistema estatal y cualquier base de datos Oracle de una Comunidad Autónoma con sistema propio, garantizando en todo caso la integridad de los datos de ambas bases de datos. La solución, además, debía ser independiente de la implementación física de los datos en cada sistema, debía permitir la evolución tecnológica de los distintos sistemas, y ser independiente, también, de los lenguajes de desarrollo utilizado en cada lado, siempre, eso sí, que se cumplirán unos requisitos mínimos de integración. Además debería impactar lo menos posible sobre los sistemas informáticos ya existentes.

Tras múltiples pruebas realizadas con las distintas soluciones aportadas por diferentes empresas (Bea Systems, IBM, Oracle), se decidió utilizar el software Tuxedo, de Bea Systems, como middleware de conexión e intercambio de infor-



mación entre el sistema informático estatal y los sistemas informáticos de las Comunidades Autónomas. A partir de esa decisión, se asume por todos que el intercambio de información entre sistemas siempre se llevará a cabo mediante invocaciones de servicios Tuxedo. Con este objetivo se creó un grupo de trabajo específico, encargado de definir los servicios Tuxedo que deberán estar disponible en cada sistema. A este mismo grupo se le encargó definir, para cada servicio, los datos que se han de intercambiar y el formato de estos datos. De esta forma se lograba independizar la implementación física decidida por cada cual y del lenguaje de programación que se utilice en cada caso, de los procesos de intercambio. Previamente, no obstante, hubo que establecer el tipo de buffer físico a utilizar (tipo String), que debía ser compatible con todos los sistemas y lenguajes.

A partir de esa fecha el trabajo del INEM se centra en dos cuestiones: adaptar su infraestructura a los nuevos requerimientos del SISPE y modificar los aplicativos para adaptarlos a las nuevas funcionales definidas por los gestores, a los servicios de intercambio definidos en el grupo de trabajo y a la nueva arquitectura. A nivel de infraestructura, los retos que se plantean son varios:

1. Integrar el SGBD Adabas (instalado en un sistema OS/390) como un recurso más (resource manager) dentro de un modelo transaccional con protocolo two phase commit capaz de actualizar simultáneamente otra base de datos Oracle sobre S.O. Unix.
2. Integrar CICS, en OS/390, con Tuxedo en Unix. En efecto, todas las transacciones cuyo cliente sea el INEM tendrán a CICS como Gestor de Transacciones. Por contra, todas las transacciones cuyo cliente sea una Comunidad Autónoma tendrán a Tuxedo como Gestor de Transacciones. Para que esto sea posible CICS y Tuxedo se deben ver el uno al otro como si fuesen el mismo producto, es decir, CICS verá a Tuxedo como otro CICS y, al revés, Tuxedo verá a CICS como otro Tuxedo.
3. Integrar bajo la misma infraestructura aplicaciones nuevas, especialmente diseñadas para el SISPE y por lo tanto adaptadas a la nueva arquitectura, con aplicaciones antiguas, diseñadas con otra filosofía de trabajo y con una arquitectura de soporte distinta.

Para integrar Adabas en un modelo two phase commit se adquirió el producto Adabas Transaction Manager, de la empresa Software AG. Empezamos probando la primera versión beta que salió al mercado, con serios problemas de funcionalidad en integración con otros productos de la propia empresa ya instalados en el INEM. No obstante desde un principio se vio que la solución podía ser factible a poco que se fuesen solucionando estos problemas. Actualmente, una vez resueltos los problemas iniciales y ya con una versión estable, las pruebas realizadas hasta la fecha son satisfactorias.

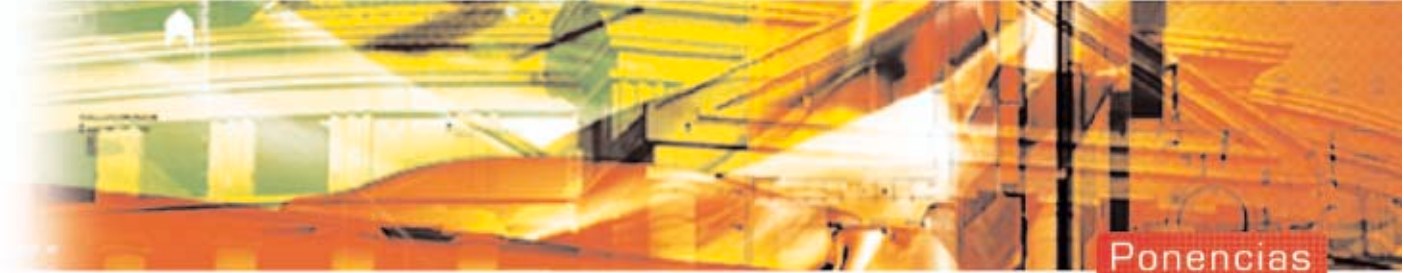


Para instalar el Software Tuxedo se ha adquirido un equipo SUN 4800, de la empresa Sun Microsystem, dotado de 6 procesadores. Esta máquina se particionará en 2 equipos que actuarán de Front-End con las Comunidades Autónomas de Sistema Propio: uno de ellos, con 4 procesadores y 4 Gb de memoria; y el otro con 2 procesadores y 2 Gb de memoria. Los 2 equipos Front-End trabajarán conjuntamente, repartiéndose la carga de trabajo. No obstante, se están preparando los procesos adecuados para que cada uno de estos equipos sea capaz de asumir, por sí solo, toda la carga de trabajo en caso de fallo del otro (trabajo en modo degradado).

Para la Comunicación entre el software Tuxedo del equipo front-end y el CICS en OS/390 se adquirió el adaptador e-Link para SNA, de la empresa Bea System, que permite la conversión entre los protocolos TCP/IP y SNA. Este producto tiene dos componentes: el Gateway en el equipo front-end y otro componente, SNACRM, en OS/390. Se ha definido un par (Gateway, SNACRM) para el diálogo con cada Comunidad de Sistema Propio; el intercambio de información con cada sistema tiene, por tanto, un par exclusivo y dedicado.

La convivencia de aplicaciones antiguas y aplicaciones SISPE dentro de la nueva arquitectura plantea un problema básico: para las aplicaciones antiguas las transacciones las controlaba Adabas, respondiendo a los commit (ET) o rollback (BT) de Natural, esto permitía actualizar parcialmente datos (con bloqueo, pero sin ET ni BT) cuya confirmación definitiva (ET o BT) la desencadenaba una transacción posterior. Pero las transacciones nuevas, para poder desencadenar un two phase commit entre Adabas y Oracle, obligatoriamente tienen que tener a CICS como gestor de transacciones, y CICS, por defecto, termina cada tarea con commit, lo cual choca frontalmente con la operativa descrita anteriormente. Para solucionar este problema es imprescindible poder tener la capacidad de discriminar, para cada transacción, si debe ser controlada por CICS o por Adabas. Actualmente tenemos en prueba una modificación del código de ATM (zap), remitido por Software AG, que permite por programa informar a ATM quién debe tomar el control de cada transacción. En caso de indicarle que el control de la transacción lo tiene CICS, ATM actuará a las ordenes de CICS; en caso contrario, ATM hará caso omiso a los commit de CICS respondiendo sólo a los ET o BT de Natural.

Además del modelo de procesamiento síncrono con protocolo two phase commit, el proyecto SISPE contempla, siempre basado en servicios Tuxedo: un modelo de procesamiento síncrono sin protocolo two phase commit, especialmente diseñado para consultas remotas o actualizaciones de una única base de datos; un modelo de Peticiones Asíncronas para operaciones diferidas; un modelo de transferencia de ficheros mediante envío de paquetes; y un modelo para la sincronización de las tablas de códigos utilizadas para las validaciones de los datos. Estas tablas, que son actualizadas sólo en el sistema estatal, deberán ser comunes en todos los sistemas, garantizándose diariamente su sincronización mediante este modelo. Ante cualquier discrepancia detectada (se comprueba diariamente mediante un checksun del



contenido de las mismas en los distintos sistemas], se envía desde el sistema estatal al sistema afectado una copia actualizada de la tabla o tablas que no estén a nivel.

Teniendo en cuenta la carga adicional de trabajo que supone a nivel de recurso de máquina la entrada en producción del proyecto SISPE, el INEM ha adquirido para su host central un nuevo equipo, de la empresa IBM.

Por último, una cuestión más que afecta a la integridad de los datos: la posibilidad de modificar el mismo registro de forma síncrona y asíncrona exige proteger los registros mediante mecanismos que garanticen la misma secuencia de actualización en las distintas copias repartidas por los sistemas. Para ello se han adoptado 3 criterios:

1. Para el SISPE, siempre un determinado sistema, que será conocido, tendrá la Copia Maestra de los Datos Comunes de un registro. El resto de copias existentes en otros sistemas siempre se considerarán Copias Esclavas de la primera. Ante cualquier discrepancia en los datos, se considerarán como válidos los que tiene la Copia Maestra.
2. Las actualizaciones de datos siempre se ejecutarán primero sobre la Copia Maestra, y serán repercutidas en el mismo orden sobre la(s) Copia(s) Esclava(s). Para transacciones globales two phase commit el orden, obviamente, se decidirá en función de criterios de rendimiento, ya que no afecta a la integridad.
3. Cada registro de cada entidad estará protegido con un Indicador de Nivel, que informa del nivel de actualización al que se encuentra el registro. De este forma se puede comparar de manera sencilla la versión de los datos de una Copia Esclava y de la Copia Maestra. Una Copia Esclava puede estar, por ejemplo, a nivel 3 y la Maestra a 5, eso querrá decir que la Copia Esclava está aún pendiente de recibir 2 movimientos. Si fuese necesario igualarlas, se puede abreviar replicando los datos de la Copia Maestra sobre la Copia Esclava.