

# 12

## SISTEMA WEB INTEGRADO DE GESTIÓN UNIFICADA DE ENCUESTAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (PROYECTO SIGUE)

José Antonio Perea Yustres  
Jefe de la unidad de Innovación Tecnológica (I+D+i)  
Instituto Nacional de Estadística



## 1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadística viene manteniendo durante los últimos años una línea progresiva de modernización de su infraestructura de comunicaciones y de su plataforma de servidores, con el objetivo de sentar las bases para la prestación de servicios estadísticos de alta calidad.

La evolución de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y la orientación de la estrategia general de las Administraciones Públicas a favor de la utilización de los estándares e internet, han desembocado en la inclusión en los planes de actuación del Instituto de una serie de proyectos estratégicos, orientados a:

- Agilizar los trámites organizativos y de gestión interna, mejorando el rendimiento global de los servicios internos.
- Centralización de la información en un único repositorio en base al uso de las tecnologías actuales y permitiendo una reducción de los costes de las telecomunicaciones asociadas al tránsito de datos.
- Proporcionar una integración progresiva de los servicios proporcionados por el Instituto en un marco de gestión y supervisión unificado, eliminando las islas de información.
- Aumentar el rendimiento, eficiencia y control de la ejecución de Campañas de Encuestas disminuyendo el tiempo de lanzamiento de una nueva encuesta o modificación de las existentes mediante la definición estándar y genérica de la lógica de encuestas.
- Utilizar la innovación como elemento de evolución y progreso en los servicios prestados por el Instituto y con las más altas garantías de seguridad y fiabilidad.
- Proporcionar servicios accesibles directamente por el ciudadano / usuario a través de la Web.
- Provisionar de servicios de movilidad para la realización de encuestas, accesibles por medio de múltiples dispositivos.
- Provisionar un alto grado de automatización en la prestación de eventuales servicios B2B y B2C, haciendo factible la explotación tele-informática de los servicios INE hacia otros sistemas.

Uno de estos proyectos es el denominado “Sistema Integrado de Gestión Unificada de Encuestas”, en adelante SIGUE. Este proyecto pretende dar una solución integrada a la gestión del ciclo vital de Recogida de Datos en las diferentes campañas de encuestas abordadas por el Instituto.

Mediante este sistema se podrán realizar encuestas telefónicas, encuestas a través de Tablet PC, Pda´s, Web, utilizando las herramientas más avanzadas: telefonía IP, desarrollo JAVA, certificados digitales.... Un proyecto innovador en el sector estadístico que aporta seguridad, fiabilidad y continuidad en operativas tradicionalmente complejas como son el uso distribuido, la ejecución multicanal y la movilidad de los usuarios del sistema.

## 2. OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO SIGUE

La construcción del Sistema tiene por objetivos generales los siguientes:

- Proporcionar al INE los elementos software y los procedimientos telemáticos necesarios para realizar estadísticas de calidad

- Innovar la tecnología y los procesos de recogida de información, depuración de resultados y consolidación de datos, en base a la experiencia de sus expertos.
- Integrar en un único sistema basado en Web toda la operativa de gestión de encuestas INE, dentro del ciclo vital típico de Recogida de Datos, mediante la implementación de los siguientes elementos:
  - Un entorno de producción rápida de modelos genéricos de encuestas, constituido por un Editor de Cuestionarios Electrónicos y un Definidor de Informes Específicos asociados a una encuesta, que permite el uso del sistema para implementar la versión electrónica de cualquier modelo de cuestionario.
  - Un entorno automatizado de Segmentación y Distribución de Muestras para la Gestión de la asignación de cuotas por entrevistador, delegación y medio de encuesta (CATI o CAPI)
  - Mecanismos automatizados de transformación de los meta-datos que definen los modelos de cuestionario, para producir cuestionarios desplegados sobre múltiples dispositivos (Web, PDA, Tablet PC...)
  - Aplicaciones para la Ejecución de encuestas telefónicas, a nivel nacional, con operativas de CATI<sup>1</sup> desplegadas sobre infraestructura de Call Center IP (Telefonía IP + VoIP), y controladas por aplicación (CTI)<sup>2</sup>
  - Aplicaciones para la Ejecución de encuestas presenciales, a nivel nacional, con operativas de CAPI<sup>3</sup> y PAPI<sup>4</sup> desplegadas a través de la intranet del INE, y dotadas de mecanismos de actualización automática de versiones software y datos de aplicación, que hacen su mantenimiento y evolución transparente para los usuarios y técnicos en las delegaciones
  - Aplicaciones de Publicación Web de cuestionarios de encuesta para operativas CAWI<sup>5</sup>, que permiten la realización de encuestas por parte de los entrevistados, de forma desatendida.
  - Mecanismos de Adquisición, Validación y Centralización de Resultados en los Servicios Centrales del INE
  - Protocolos normalizados de formato de mensaje XML para intercambio en tiempo real de resultados de encuestas entre los puestos de entrevistador y el sistema central
  - Pasarelas de comunicaciones TCP/IP y GPRS para transporte de datos.
  - Utilidades de geo-localización (GPS) para entrevistadores itinerantes (CAPI, PAPI)
  - Consolidación de datos de encuestas en un Repositorio Centralizado, que permitan su posterior explotación por medio de elementos de Informes, Data-Mart o Data-Mining
  - Control y Seguimiento del progreso e incidencias de los procesos asociados a las actividades del ciclo vital de las campañas
  - Proporcionar infraestructura de firma electrónica y cifrado software, como medio de asegurar la confidencialidad e integridad de la información gestionada por el sistema SIGUE, extendiendo además las capacidades de gestión de certificados para construir un sistema robusto y seguro de autenticación y validación de usuarios del sistema
  - Proporcionar un entorno fiable de trabajo, implementando técnicas de Continuidad de Negocio, Tolerancia a Fallos y permitiendo el funcionamiento del sistema en modos degradados.

### 3. ESCENARIO DEL PROYECTO SIGUE

El sistema SIGUE presta servicio a un colectivo de usuarios formado potencialmente por los empleados del Instituto que realizan la recogida de encuestas de forma presencial (CAPIs), o telefónica (CATIs), en cada una de las 52 Delegaciones del Instituto. El volumen de usuarios del sistema dependerá de la magnitud de cada encuesta. Para las encuestas que se están realizando ahora se cuenta con unos 250 operadores CAPI y 300 tele-operadores CATI.

En el modelo de gestión anterior al sistema SIGUE, el soporte informático para la ejecución de entrevistas para cada modelo de encuesta, era implementado a medida, con aplicaciones particulares, flujo de trabajo, gestión y seguimiento particular, e incluso en ocasiones plataformado específico. Con el sistema SIGUE, este proceso se ha reducido a la creación y generación del cuestionario electrónico, y a la parametrización de los criterios de asignación de cuotas, estando ambas operativas soportadas por el sistema.

Desde los servicios centrales, a través de la intranet del Instituto se sirven las aplicaciones de entrevista en tiempo real para los operadores CATI y las aplicaciones para entrevistadores CAPI de carga / descarga diferida de cupos de encuesta. Las operativas de Administración y Utilidades para Responsables de Delegación, Técnicos de Encuesta y Personal de Apoyo, también se sirven íntegramente desde los servicios centrales.

Cada una de estas aplicaciones está dotada de mecanismos de actualización automática, lo cual permite propagar instantáneamente cualesquiera cambios de versión o de parámetros de funcionamiento dinámico operados en los Servicios Centrales.

El control de la infraestructura telefónica IP reside igualmente en Madrid, desde donde se distribuyen las órdenes de llamada a los puestos de los entrevistadores CATI en cada una de las delegaciones dotadas de pasarela IP, como se detalla más adelante.

La topología “lógica” resultante equivale a una estrella, en la que el nodo central en Madrid realiza una provisión global de servicios telemáticos y de telefonía IP para los usuarios finales sites en las delegaciones provinciales. Desde el punto de vista de la Gestión, Supervisión, Adquisición y Consolidación de datos, SIGUE es un sistema centralizado, sin perjuicio de lo cual las operativas de ejecución de las entrevistas son totalmente distribuidas, e incluso, como veremos más adelante, pueden ser llevadas a cabo por centros de entrevistadores totalmente móviles y dinámicos.

### 4. PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Para dar respuesta a las necesidades anteriores de servicios y tecnología, el conjunto de servicios anteriormente descritos está apoyado y soportado por una plataforma tecnológica que se basa en los siguientes pilares:

En lo que se refiere a las tecnologías de programación utilizadas, las principales características de plataforma son las siguientes:

- Empleo de estándares abiertos “de facto” en los desarrollos de la lógica de negocio, en particular aquellos cubiertos por las tecnologías JAVA J2SE, JAVA J2EE, JAVA J2ME, con el doble objetivo de: a) crear una solución multiplataforma, y b) facilitar la evolución de los servicios SIGUE desplegados con independencia de soluciones comerciales propieta-

rias, aumentando así el abanico de proveedores posibles de servicios profesionales de desarrollo que puedan desarrollar nuevas soluciones, todo ello dentro de un marco normalizado de desarrollo basado en los mencionados estándares.

- XML - X-FORMS, y XLS como base para la generación de formularios y encuestas genéricas multidispositivo; garantizando su interacción con los diferentes interfaces y módulos de recogida de datos actualmente existentes y que podrían existir a futuro; además de su validez en cualquier dispositivo, asociado a tecnologías de movilidad.
- SOAP para el intercambio de datos en formato XML/XLS y UDDI para la creación de servicios Web; posteriormente gestionables desde un sistema gestor de procesos.
- Diferentes dispositivos móviles, y tecnologías de comunicación GPRS (debido a las ventajas en ahorro de costes y ancho de banda disponible) y de localización GPS (para servicios avanzados). En el lado del dispositivo móvil, los aplicativos cliente están desarrollados en entorno J2ME (variación de J2EE para entornos de movilidad) según necesidades y requerimientos. En este sentido, HTML es válido como protocolo de presentación ligero.
- Ejecución de desarrollos autocontenidos, integrados en cuanto a su interacción en base a tecnologías de intercambio de mensajes XML. La modificación de la funcionalidad de un módulo podrá así ser efectuada con una mínima regresión en los módulos restantes, preservando los protocolos de intercambio de mensajes.
- Desarrollo de APIs en aquellos subsistemas que presten servicios comunes aprovechables en un futuro por otros desarrollos, con el objeto de constituir servicios abiertos, fácilmente integrables o accesibles para otros sistemas.
- Homogeneización y uniformidad en los protocolos y formatos de conversión y transacción en el entorno SIGUE, basados en XML, con el objetivo de poder hacer fácilmente exportable la información SIGUE a otros sistemas.
- Seguridad basada en certificados digitales residentes en las Tarjetas del Empleado del INE, con sistemas PKI de claves y control de accesos con autorización y autenticación.
- Necesidad de migrar de modelos cliente-servidor a arquitectura web. La estrategia web nos permitirá apostar por la versatilidad, la fiabilidad y la robustez de las aplicaciones INE.

En lo que se refiere a las plataformas hardware de apoyo y soporte a la ejecución, las principales características de plataforma son las siguientes:

- Back-end de base de datos ORACLE Database Enterprise Edition, soportado por un sistema de red de almacenamiento SAN, basado en un tándem Symetrics sobre una red de fibra óptica, y redundado para proporcionar Continuidad de Negocio en caso de caídas de los servidores principales.
- Servidores de recogida, depuración y consolidación de datos en los Servicios Centrales del INE basados en Sun Solaris sobre arquitectura Fujitsu-Siemens de última generación.
- Subsistemas RAID 0+1 para redundancia de datos en todos los servidores desplegados.
- Servidores de apoyo, replicación y soporte de funcionamiento en modos degradados, ante caídas en las conexiones o los servidores de los servicios centrales, situados en las delegaciones provinciales basados en Linux/Tomcat sobre arquitecturas Intel Fujitsu-Siemens.

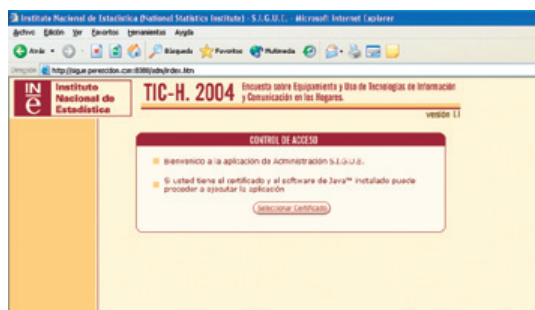
- Sistema de Call Center IP distribuido para la gestión de las operativas telefónicas IP para CATI, con el nodo principal situado en los Servicios Centrales del INE en Madrid, desde el cual se gestionan y controlan todas las llamadas cursadas por las pasarelas secundarias de telefonía IP desplegadas en las delegaciones INE.
- Topología de red de voz y datos formada por las siguientes líneas:
  - Primarios RDSI para llamadas desde las delegaciones provinciales a los entrevistados.
  - Canales de 2Mbps para interconexión entre las delegaciones provinciales y los servicios centrales del INE.
  - Reserva de Canales ADSL con soporte de Calidad de Servicio) para comunicaciones de llamadas IP (15k por llamada)

## 5. MOVILIDAD

La movilidad es una de las características más relevantes del proyecto, hasta el punto que la deslocalización de los empleados puede ser total a la hora de utilizar el sistema.

Esta deslocalización se plasma en cinco vías fundamentales:

- Uso del Navegador como interfaz Cliente: Las operativas de administración del proceso de recogida de datos, así como la asignación de cuotas y las bases de datos que consolidan los resultados, se encuentran situadas en los servicios centrales del INE en Madrid. El acceso a las aplicaciones que gobiernan estas operativas está íntegramente basado en JAVA / Web, pudiendo utilizar todas las aplicaciones desde un navegador Internet Explorer.

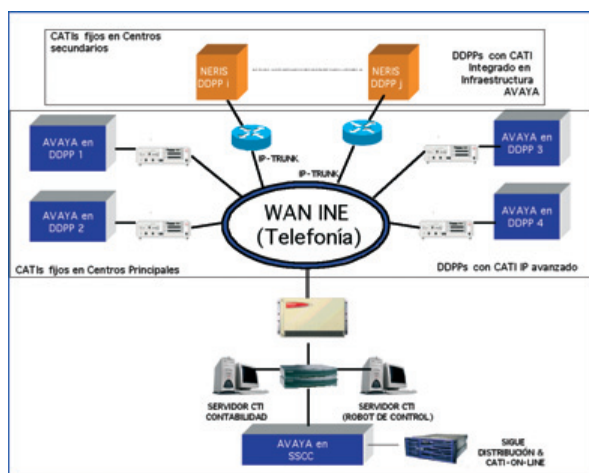


- Trabajo sin conexión: Los entrevistadores que realizan su trabajo de recogida de datos de forma presencial, disponen de un equipo TABLET-PC en el que descargan lotes de trabajo (cuotas de entrevistas asignadas), que les permiten trabajar sin conexión el tiempo que sea necesario. Únicamente a la hora de volcar datos establecen una conexión con los servicios centrales para proceder a la carga de los resultados en las bases de datos de consolidación.
- Transporte de datos de entrevistadores itinerantes hacia los sistemas centrales en tiempo real: Los entrevistadores que utilizan los equipos Tablet o PDA, pueden transferir los datos resultantes de las encuestas vía GPRS, lo cual hace esta operativa independiente de las infraestructuras TCP/IP, por lo general no disponibles en el caso de entrevistas a domicilios.

- Call Center IP Distribuido: El equipamiento de Telefonía IP está igualmente gobernado por un nodo principal en Madrid, capaz de gestionar llamadas entrantes y salientes en cualquiera de las Delegaciones desde los servicios centrales dotadas de pasarelas VoIP. El sistema central gestiona de forma automática cual es la siguiente llamada que corresponde realizar, y ordena al teléfono IP del primer operador disponible que la efectúe.
  - Cualquier Delegación puede transformarse en un centro CATI eventual controlado desde Madrid, sin más que instalar terminales telefónicos IP en su red de área local.
  - Las pasarelas IP desplegadas en las delegaciones son fácilmente transportables e instalables en otros centros CATI IP, en los casos en los que se desee un volumen de operadores CATI elevado.
- Control de acceso al sistema basado en certificado, con gestión de la base de datos de usuario centralizada en los servicios centrales. Los entrevistadores CATI disponen de un kit de lector de su tarjeta del Empleado INE para autenticarse en cualquier puesto de trabajo, y ser registrados como operadores disponibles por el sistema. Los entrevistadores de campo, disponen en las aplicaciones desplegadas en los dispositivos portátiles, de la lógica de bloqueo y autenticación necesarias para poder utilizar el dispositivo, identificando incluso sin conexión las actuaciones realizadas por un operador en particular, y bloqueando en el caso de robo o pérdida, el acceso a los datos.

## 6. CONTROL CENTRALIZADO DE TELEFONIA IP (ROBOT DE LLAMADAS)

El control de las llamadas se realiza de forma mixta, interviniendo tanto la lógica de aplicación que analiza las características del siguiente candidato a entrevista, y la lógica de Call Center IP, que recibe instrucciones desde las aplicaciones vía interfaz CTI, y controla en base a las mismas por qué teléfono lanzar la siguiente llamada. Los comandos transitan a través de la intranet IP del INE. Este control incluye facilidades como, entre otras, las siguientes:



- Marcación automática (el sistema marca y avisa al operador para que descuelgue)
- Dirigir la llamada a un operador que la tenga pre-asignada



- Dirigir la llamada al operador que proporcione una conexión externa más barata (less-cost-routing), típicamente aquel que proporcione llamada local.
- Discriminar por aplicación la provincia y enviarla al primer operador libre del colectivo de operadores de esa provincia.
- Discriminar por aplicación el idioma de atención, y enviar la llamada a un pool de operadores que hablen ese idioma.
- Determinar si el teléfono llamado contesta y si contesta una persona (no un fax o un contestador), antes de transferir al operador el timbre.

Para las delegaciones dotadas de servidores secundarios de telefonía IP, el sistema permite aprovechar todas estas características, y permite además un funcionamiento en modo degradado ante caídas en el servidor central de telefonía IP de Madrid. La compatibilidad con delegaciones provistas de centralitas más antiguas (NERIS / MD100) se conseguirá mediante el uso de las pasarelas IP de las mismas, que se comunican vía IPTRUNKING con el sistema de telefonía central.

## 7. FIABILIDAD Y CONTINUIDAD DE SERVICIO

Desde el punto de vista de la fiabilidad y la continuidad de servicio, el sistema admite funcionamiento en modo degradado, esto es, ante caídas en las comunicaciones de datos con los servicios centrales, permitiendo trabajar sin conexión en base a los lotes de trabajo disponibles para cada agente CAPI o CATI, o alternativamente, realizando las comunicaciones sobre repositorios temporales en un servidor auxiliar en cada Delegación. Estos servidores se sincronizan posteriormente con los repositorios de datos de recogida de los servicios centrales, tan pronto como las comunicaciones se reestablecen.

Los procesos de sincronización entre repositorios temporales y los servicios centrales pueden estar soportados de forma manual o automática, pudiendo ser iniciados en base a indicaciones de un responsable de sección, o bien en base a un proceso periódico que en primer lugar sondea la disponibilidad de las comunicaciones y la necesidad de sincronización de datos pendientes de envío, en cuyo caso procede a su ejecución. El sistema es transaccional, e impone un hand-shake para garantizar a ambas partes que el proceso de sincronización de datos se realiza debidamente.

Los sistemas centrales de gestión de Call Center IP multi-distribuido, que soportan las operativas de órdenes de marcación para los agentes CATI situados en cualquiera de las Delegaciones Provinciales del Instituto, están configurados en modo tolerante a fallos, y el sistema se ha diseñado para admitir dinámicas de trabajo con telefonía convencional existente, en ausencia del backbone de comunicaciones IP, permitiendo en cualquier caso la continuidad de los trabajos. La infraestructura hardware de Call Center IP multi-distribuido está dimensionada para la integración en el sistema de control de enrutamiento (gobernado a su vez por los comandos CTI), de líneas adicionales de respaldo, en caso de ser necesarias, pudiendo además éstas ser digitales o RTC.

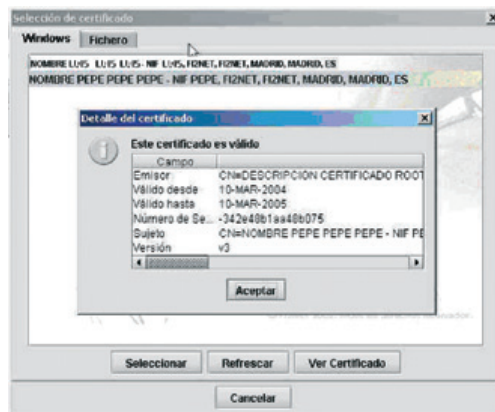
## 8. SEGURIDAD EN COMUNICACIONES, DATOS Y ACCESOS

Las dinámicas de seguridad concernientes a la recogida de datos, se implementan en el proyecto SIGUE en base al uso intensivo de las tecnologías de cifrado y firma avanzadas, y alcanzan

a los aspectos más críticos del sistema: Identificación, Protección de Datos, Cifrado de Canal de Comunicaciones y uso de Firma Electrónica en los procesos de envío de datos y validación de los resultados a nivel de sección.

### Identificación en el sistema SIGUE

La identificación en el sistema SIGUE incluye los conceptos de autenticación en el sistema, y determinación de los permisos de acceso a las funcionalidades operativas, de acuerdo al perfil del usuario que interviene, en una jerarquía multinivel (Técnico de Encuesta, Personal de Apoyo, Analista de Delegación, Inspector o Entrevistador. Ambos paradigmas se satisfacen en la práctica mediante el empleo de Certificados digitales personales X509.v3 de Clase 2, emitidos por la Real Fábrica de Moneda y Timbre. La primera barrera de seguridad, es la necesaria inserción del número de identificación personal (P.I.N) del certificado para proceder a su uso. PKCS#11 / CryptoAPI es el estándar utilizado para acceso a contenedores de certificados, en tanto que el acceso directo a SmartCard (Tarjetas Criptográficas FNMT), se realiza mediante los estándares PKCS#15 / PC-SC / ISO-7816.



El proceso de comprobación de la identidad del portador de un certificado es tan completo como lo permite en la actualidad los servicios de consulta ofrecidos por la CA CERES, lo cual incluye entre otras facetas la comprobación de la validez del tipo de certificado empleado (Clase 2 FNMT), y el estado de revocación del mismo. Aún cuando en la práctica esta última comprobación se realiza mediante el servicio de consulta en copia local de CA CERES, el sistema está preparado para operativas futuras, basadas en consultas en línea, bien sobre LDAP, o bien vía protocolo OPSC.

### Bloqueo de uso de dispositivos

En el caso de los usuarios móviles (Agentes de campo CAPI), el proceso de identificación basado en certificado, habilita el uso de los tablet-pc para iniciar las aplicaciones de recogida de datos. La autenticación del usuario se realiza a nivel local, confrontando los datos leídos del certificado con información pre-configurada almacenada en la máquina. Esta información pre-configurada se almacena en la fase de Distribución de Muestras, en la que los agentes se conectan al siste-

ma para descargar sus muestras asignadas. A partir de ese instante, sólo se admite el uso del certificado empleado en este proceso para habilitar la aplicación de recogida de datos. Adicionalmente, la información pre-configurada que se consulta para dar acceso a una aplicación determinada de recogida de datos para un determinado certificado, se cifra con las claves de dicho certificado.

En el caso de los puestos CATI, el bloqueo del uso de los dispositivos no es a priori necesario, dado que esta ejecución se realiza en el ámbito de la intranet. No obstante, y con objeto de asegurar la flexibilidad del sistema, y en previsión de que en algunos casos sea preciso reforzar los centros CATI con agentes que operen desde fuera de la seguridad perimetral de la intranet del instituto, sería perfectamente posible implementar la misma dinámica de bloqueo que en los puestos CAPI.

### Cifrado y protección de datos de encuestas en los equipos CAPI

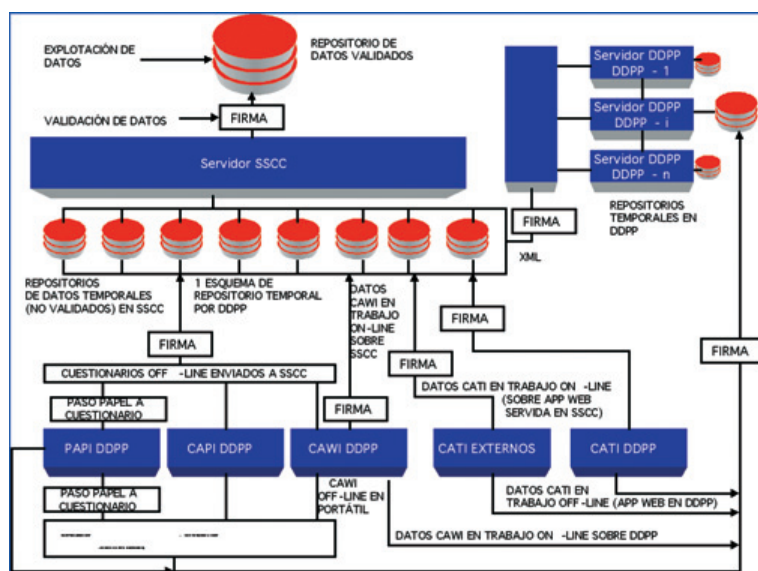
El equipamiento Tablet-PC empleado por los agentes de campo (CAPI) es muy restrictivo en lo que respecta a recursos de almacenamiento, microprocesador y memoria, por lo que el almacenamiento de los datos recogidos hace uso intensivo de sistemas de ficheros, y no de bases de datos.

Este hecho obliga a prever una protección adicional de los datos, en caso de sustracción de los equipos, lo cual daría acceso al disco duro del equipo. Para implementar esta protección, nuevamente se hace uso del certificado del agente portador del equipo, para cifrar con la clave del certificado los datos que van siendo generados por las aplicaciones.

En el proceso de envío a los servidores, se hace nuevamente uso del certificado del agente para descifrar los datos y componer el envío de los mismos. Esta composición se cifra nuevamente y posteriormente se envía al servidor destino. El formato de transporte de los datos se basa en el estándar PKCS#7.

### Cifrado de los canales de comunicaciones en envíos de datos y Firma Electrónica

Todas las comunicaciones de envío de datos a los servidores de la intranet del Instituto, cuando proceden de un nodo externo a la misma, se cifran mediante las claves del agente que procede al envío, y por otro lado por el servidor encargado de la recepción.



Los intercambios de información son consensuados por el remitente y el destinatario en base al intercambio de acuses de recibo firmados por el destinatario, toda vez que se realizan las comprobaciones pertinentes sobre autenticación del remitente, e integridad de los envíos realizados.

El sistema hace uso de la firma electrónica para garantizar la autenticación, confidencialidad, integridad y no repudio en los envíos de datos realizados, con independencia de si estos se realizan dentro o fuera de la intranet del Instituto. Las firmas se basan en los certificados FNMT Clase 2 de los remitentes, y el sistema SIGUE soporta procesos de firma mancomunada y/o multi-firma, para las dinámicas de remisión de informes de validación de datos o de informes de seguimiento de los procesos de recogidas.

### **Securización física de los centros CATI / CAPI**

Cada uno de los centros CATI / CAPI residentes en las delegaciones provinciales del Instituto, está protegido del resto del entorno intranet del INE mediante un servidor de Firewall desplegado sobre plataforma linux. Este cortafuegos regula el tráfico intercambiado hacia y desde cada uno de los centros y el resto del entorno del instituto.

Adicionalmente, el sistema determina los servicios específicos a los que tienen acceso los operadores CATI de la delegación, así como los entrevistadores CAPI que conectan los equipos móviles a la red de la delegación para hacer transferencias de datos mediante protocolo http, restringiendo en la práctica el acceso desde estos puestos a los servidores, servicios y aplicaciones del proyecto SIGUE.

El segundo cinturón de defensa desplegado en cada una de las delegaciones es el de antivirus. El sistema de defensa antivirus está configurado para protección a nivel de estaciones de trabajo, configurado para actualización automática de datos de nuevos virus, de modo que el mantenimiento al día del sistema sea transparente para los usuarios de los puestos, y también para los técnicos encargados del mantenimiento local de las delegaciones.

### **Mecanismos de monitorización y mantenimiento del sistema SIGUE**

El sistema SIGUE incluye mecanismos de monitorización tanto para las operativas de usuario final, como para la pervivencia de los elementos tecnológicos y de plataforma que soportan las aplicaciones informáticas.

En lo referente a estos últimos, el sistema SIGUE incorpora algunas de las tecnologías de monitorización y mantenimiento “keep-alive” más avanzadas en la actualidad. Un sistema complejo, con un funcionamiento no estacional, requiere una supervisión lo más automatizada posible, al objeto de minimizar la parte de mantenimiento incluida en el coste total de propiedad.

Cada uno de los servidores desplegados incorpora una colección de agentes de monitorización automática, que sondean periódicamente el uso de recursos, y la disponibilidad de servicios y comunicaciones. Estos datos son transferidos a nodos de recolección y análisis, que implementan las reglas de negocio del plan de Contingencias, ante los diversos tipos de fallos asumibles por el sistema.

Los nodos de recolección y análisis pueden ser accedidos por los administradores, para recabar una vista de negocio instantánea del funcionamiento global del sistema, y proceder en consecuencia a las actuaciones correctivas necesarias. Además, el sistema es pro-activo, y está

configurado para la generación y emisión automática de alertas al personal de mantenimiento, ante la ocurrencia de incidencias que sobrepasen un umbral definido por los administradores. Los procesos de notificación y resolución de incidencias están soportados por los siguientes elementos:

- Centro de Soporte
  - Help-desk web clic-to-chat basado en el producto @tiendeme 3.0, para la notificación de incidencias en el funcionamiento de las aplicaciones, por parte de los usuarios de las mismas.
  - Trouble-Ticketing basado en el producto Fi2Track 2.5, para el alta, asignación, resolución, validación y cierre de las incidencias, de acuerdo al flujo definido por el Plan de Contingencias.
- Administración remota micro-informática
  - Utilidades de administración remota de equipos informáticos (puestos de trabajo) y servidores, por consola segura.
    - Servidores de sistemas centrales (Solaris – Fujitsu-Siemens)
    - Servidores de réplica en delegaciones (Linux-Tomcat – Fujitsu Siemens)
    - Estaciones de trabajo (Windows XP Professional Edition)
  - Sistema automático de registro de trazas de aplicación y servicios, con rotación periódica de registros y transporte de datos al Centro de Soporte para análisis.
- Modos degradados
  - Detección en los servidores y puestos CATI y CAPI de la no disponibilidad de conexión con los servicios centrales
  - Funcionamiento contra los servidores auxiliares de la delegación, hasta restablecimiento del sistema.
  - Sincronización automática de datos.

## 9. FASES DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO SIGUE

### Fase I: Desarrollo de módulos y Primera Implantación del Sistema SIGUE

- **Ejecución:** 15 de Marzo de 2004. Captura y gestión unificada de la recogida vía CATI / CAPI / PAPI, y explotación estadística de la encuesta sobre Equipamiento y uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Hogares (TIC-H).
- **Realización e implantación:** Servicios Centrales, 52 Delegaciones Provinciales (PAPI/CAPI) y 4 Delegaciones Provinciales (Centros CATI):
- **Características especiales:** Soporte multi-lingüe para Castellano, Gallego, Euskera, Catalán y Balear.

### Fase II: Perfeccionamiento de módulos y Segunda Implantación del Sistema SIGUE

- **Ejecución:** Abril de 2004: Inicio de la captura y la gestión unificada de la recogida vía CATI / CAPI / PAPI, y de la explotación estadística de la encuesta sobre Equipamiento y uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Hogares (TIC-H). En

Julio de 2004 inicio de un piloto para estadísticas demográficas utilizando CATI / CAPI / PAPI . Octubre de 2004: Despliegue del sistema.

- **Realización e implantación:** Servicios Centrales, 52 Delegaciones Provinciales (PAPI/ CAPI/ CAWI) y 10 Delegaciones Provinciales como centros CATI (idénticas consideraciones multi-lenguaje).

### **Fase III: Finalización de módulos e Implantación completa del Sistema SIGUE**

- **Ejecución:** 1 Enero de 2005 inicio de la captura y gestión unificada de la recogida vía CATI / CAPI / PAPI, y de la explotación de la estadística demográfica. Finalización del proyecto: Mayo 2005.
- **Realización e implantación:** Sistema CATI/ CAPI / CAWI / PAPI soportado a nivel nacional en todas las DDPP del INE.
- **Características especiales:** Funcionamiento de sistemas móviles multi-dispositivos (WAP, PDA, TABLET PC...), Implementación automática para gestión de modelos genéricos de encuestas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1- CATI (Computer assisted telephone interviewing). Asistencia a la realización de entrevistas telefónicas por centralita (Tele-Operadores)
- 2- Computer-Telephony-Integration: Desarrollos de integración del control de telefonía desde aplicaciones.
- 3- CAPI (Computer assisted personal interviewing). Asistencia a la realización de entrevistas presenciales por ordenadora (Entrevistadores de Campo)
- 4- PAPI (Paper assisted personal interviewing). Asistencia a la realización de entrevistas presenciales mediante cuestionarios impresos (Entrevistadores de Campo)
- 5- CAWI (Computer Assisted Web Interviewing). Asistencia a la realización de entrevistas a través de web.