

UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL SIGLO XXI

Josep Vicent ACEDO ARROYO



Antecedentes



A Armada se enfrenta en cada nuevo sistema (buque, aeronave...) a adquirir un volumen de información muy considerable y con un gran número de tareas asociadas a cada documento, fase, hito, etc., que hacen que el esfuerzo necesario para mantener una imagen nítida y detallada del estado del programa sea muy dificultoso, lo que puede llevar a incurrir en riesgos de descoordinación y duplicidad de los esfuerzos. Aunque los procesos de desarrollo desciendan tras la entrega del buque, surgen los procesos y documentos asociados al mantenimiento, por lo que resulta necesario disponer de un sistema informático que eficaz y eficientemente dé soporte a todo ello y además disminuya los costes directos (almacenamiento, tiempo necesario para la consulta) e indirectos (horas de trabajo, número de errores asociados a una consulta).

En la actualidad, se pueden encontrar en todo tipo de empresas los denominados sistemas ERP (1), que involucran en las operaciones o en la producción a todos los departamentos, interviniendo en todas las funciones. Los sistemas suelen dividirse en dos: la parte operativa, exclusiva para la empresa o *back-office*, y aquella que sirve, si es necesario, para comunicarse con los clientes y proveedores o *front-office*.

Algunas características destacables de los sistemas de este tipo son:

- Base de datos centralizada.
- Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.

(1) *Enterprise Resource Plannig.*

- En un sistema ERP los datos se ingresan solo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.
- Las empresas que lo implantan suelen tener que modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Esto se conoce como *Reingeniería de Procesos*, aunque no siempre es necesario.
- Aunque el ERP pueda tener menús modulares configurables según los roles de cada usuario, es un todo. Esto significa: es un único programa (con multiplicidad de bibliotecas, eso sí) con acceso a una base de datos centralizada. No debemos confundir en este punto la definición de un ERP con la de una *suite* de gestión.

Así, se trata de idear un sistema modular y escalable de información y *back-office* para uso inicial en la inspección (SIICO, Sistema de Información para la Construcción) común a todas las inspecciones de construcción de la Armada, y que además sea de utilidad a las demás unidades y organismos de la institución que precisen de conocimiento detallado, bien sea para el control de los programas o para la consulta de datos técnicos.

El sistema de información de programas

El sistema que se requiere implementar debe cubrir una serie de necesidades que se plantean en el transcurso del trabajo que realiza cualquier oficina de ingeniería, de gestión o de mantenimiento.

Cada una de estas necesidades puede cubrirse con una o más funciones del sistema, que se pueden esquematizar de la siguiente manera:

La organización

La razón fundamental, tanto de las oficinas de programa como de las Inspecciones de Construcciones y Obras (ICO), es el control (técnico u organizacional) de los programas. Como si de una guardia de puente se tratara, lo principal debe ser tener clara la situación. En qué momento del programa nos encontramos, por dónde hemos pasado, hasta dónde hay que llegar y, por último, qué queda por hacer.

Así pues el sistema debe ser capaz de mantener la información de inicio y fin del programa, sus fases y fechas asociadas, los hitos, las tareas que implica cada uno de estos asuntos a tratar, sus interdependencias y las desviaciones. Es decir, debe mantener una estructura de datos capaz de representar lo planificado y las múltiples (y naturales) modificaciones y desviaciones que se vayan produciendo, y sería recomendable que pudiera asociarse a cada una de las desviaciones una causa, y que produjera la valoración económica de forma

automática, de modo que quedara constancia de la razón que la causó y del impacto temporal y económico.

Todas y cada una de las fases, hitos y tareas se desarrollan a través de una serie de documentos, que han de ser generados, almacenados y relacionados por el sistema para que tengan significado en el dominio del programa. Por ello, este ha de tener la capacidad de persistencia de datos para registrar y almacenar los documentos recibidos y generados por el propio organismo, relacionarlos con el sentido que tienen. Una vez implementada esta capacidad, se podrá dotar de las herramientas que permitan visualizar esta relación de dependencia y el estado de cada documento, lo que se podría llamar *mapa del programa*. Esta funcionalidad ayuda a conocer rápidamente el peso o importancia de un documento, su lugar (dependencias) y su tiempo de vida. Es decir, sitúa y clarifica los flujos de documentación y, por ende, de trabajo.

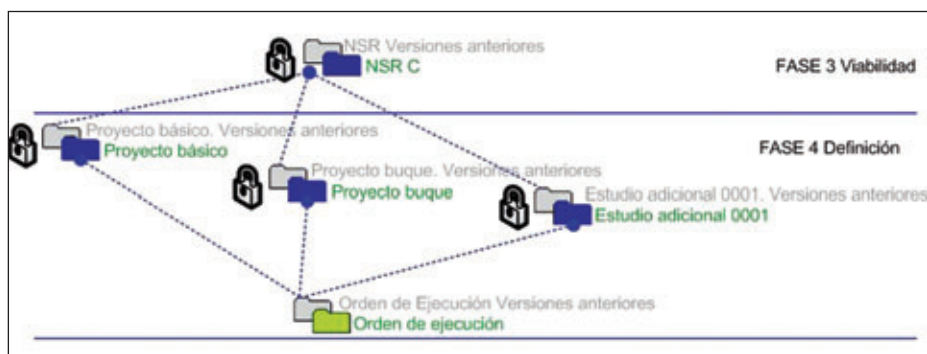


Ilustración 1. Aproximación al concepto de «mapa del programa».

Para realizar su trabajo, las UCO asignan una serie de tareas a sus componentes, por lo general de forma jerárquica; es por esto que el sistema de *back-office* debe dar soporte a la asignación y gestión de las tareas con igual flexibilidad, pero ha de disponer de los medios para asegurar que la responsabilidad de las tareas no se solapa, que no se produce repudio; ha de categorizar el estado de la tarea, cuantificar el avance, determinar si hay dependencias con otras y, desde luego, quiénes son los participantes y su función, así como qué documentos requiere y produce.

Una herramienta de estas características permitiría que desde el jefe de la UCO, de manera jerárquica y descendente, se fueran asignando ámbitos de trabajo o responsabilidad y tareas asociadas. Por poner un ejemplo, el jefe de una ICO determinaría las responsabilidades y tareas de los jefes de cada servicio, que a su vez asignarían responsabilidades y tareas a los oficiales e ingenieros técnicos bajo sus órdenes, etc. Quedando al final una cascada que plas-

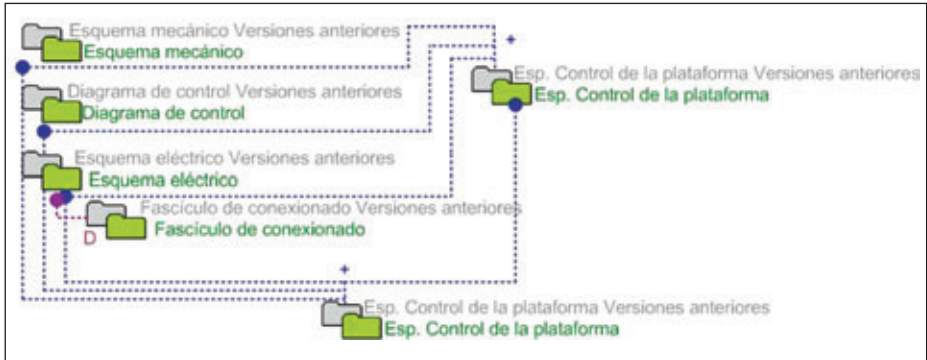


Ilustración 2. Detalle de descendencia y dependencia entre documentos.

ma muy claramente el flujo de trabajo de la ICO. Teniendo cada uno la seguridad de que realiza su parte del trabajo eficazmente, y que si corresponde este llega a su destino.

En todo momento un jefe podrá comprobar en qué trabaja su gente, y con qué grado de avance y complejidad se enfrentan en cada tarea asignada: número de documentos relacionados, tamaño de estos, número de dependencias con otras tareas, etcétera.

Al hilo de la cuestión, se introducen los plazos de ejecución de las tareas, que han de ser explícitos, de manera que permitan obtener los resultados cuando aún sean útiles. Como es natural se pueden producir prórrogas, que también habrán de constar en el sistema, autorizadas por quien corresponda. Al final, mediante esta funcionalidad se podrán evitar no solo los retrasos sin justificar, sino también las *tareas zombi*: tareas y documentos asociados que quedan olvidados en algún rincón, bajo una carpeta en una mesa perdiéndose en el maremágnum de información y trabajo hasta que surge la imperiosa necesidad de tenerlos para ayer.

Otro concepto de uso común son las *acciones pendientes*: una descripción de tarea, que ha de ser realizada por un individuo u organización, normalmente con una fecha de terminación y que puede implicar toda una serie de tareas y documentos relacionados. Las *acciones pendientes* son la herramienta de trabajo que permite sincronizar con naturalidad a los distintos personajes del programa, obligándoles a realizar ciertos trabajos, elaborar documentos o bien, reeditarlos, corregirlos, etc., o pronunciarse ante una cuestión de importancia.

El sistema ha de permitir gestionar las *acciones pendientes* (internas o externas) y sus datos asociados para el control del programa de construcción.

Como derivada interesante, dado que ahora se dispondría de la información pertinente, se plantea una nueva capacidad: la de evaluar la carga de

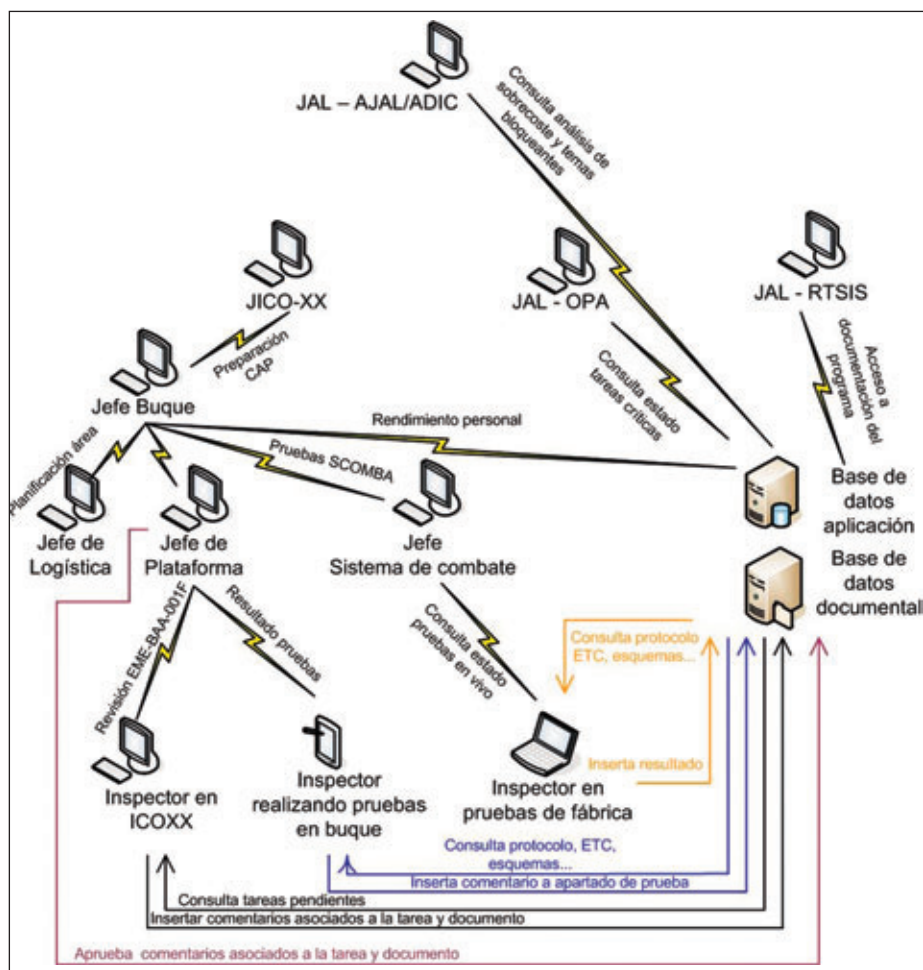


Ilustración 3. Ejemplos de flujos de información y tareas.

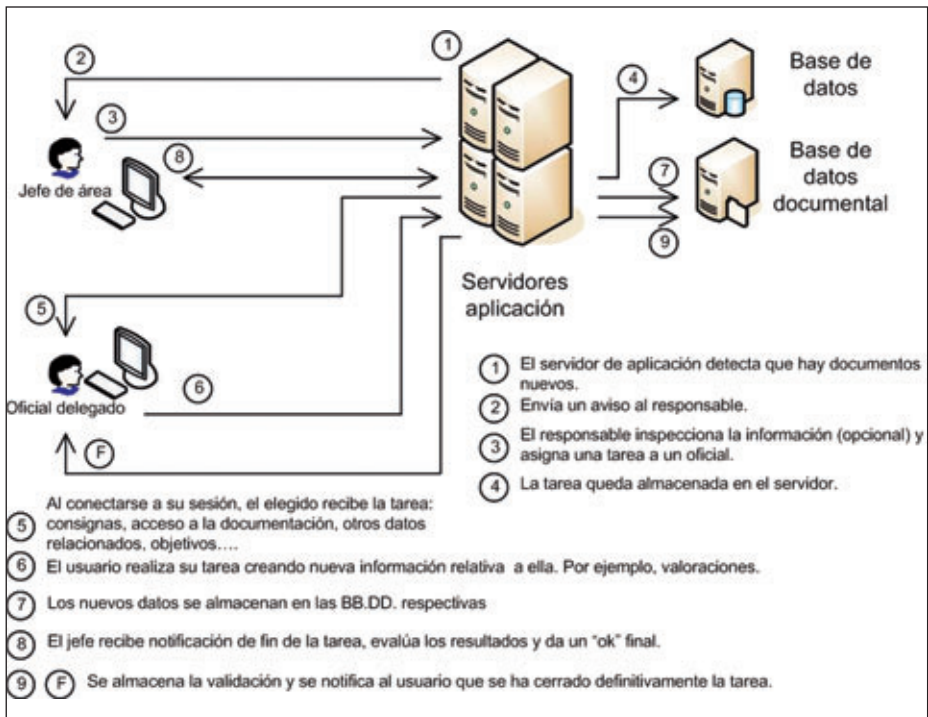
trabajo según los distintos parámetros que se determinen, y a todos los niveles que se quiera, desde el número de documentos u horas de trabajo de revisión de una UCO hasta el número medio de comentarios por documento que realiza un oficial. Con estas funciones, se podrá valorar objetivamente la carga de trabajo para programas, unidades, grupos de trabajo y personas, su productividad, el nivel de estrés al que se somete, etc. Se trata de herramientas muy valiosas en un ambiente de gestión que permitiría aplicar más esfuerzo donde es necesario, y distribuirlo adecuadamente.

La información

Como parte central del sistema se establece la función de base de datos documental común, única y de registro. Esto trata de establecer completitud, homogeneidad y unicidad en los contenidos, ya sean estos documentos, tareas, comentarios, etc. Además, al incorporar la base de datos se dota al sistema de memoria histórica, lo que permite observar la evolución de cualquier elemento, siendo una herramienta básica para el control.

Al ser SIICO una herramienta de base de datos, de visibilidad común y acceso condicionado al perfil de cada usuario, puede recoger la tarea de registro administrativo documental, incorporando la actual función (Lotus), beneficiándose todas las partes de la sinergia creada. Para ello se han de cumplir las exigencias legales y técnicas que aseguren la no repudiación, auditoría y trazabilidad, firma (electrónica), etcétera.

En la labor diaria de las OPA/ICO, a partir de la documentación recibida y el estado del programa, se generan una serie de tareas y documentos asociados. Es aquí donde el SIICO ha de ofrecer las capacidades para crear primero las partes fundamentales de tales trabajos, en el caso de las revisiones, y



después, una vez se haya terminado la tarea, generar de forma automática el documento que haya de ser emitido. Por ejemplo, si hablamos de revisión de planos, se crean comentarios específicos y un veredicto final. Cada uno de los comentarios habría de ser almacenado individualmente y unívocamente, con un vínculo al documento y a la parte revisada. Con ello se busca tener control y poder hacer seguimiento a nivel individual para cada comentario (en este caso), tarea, etc.; finalmente automatizar la agregación de todos en sus documentos de entrega libera horas de trabajo de los usuarios empleadas en tareas mecánicas puramente administrativas, unifica el aspecto de los documentos, etcétera.

Al disponer de la trazabilidad a nivel individual para cada versión de documento, comentario, acción pendiente, etc., se consigue tener consciencia de la evolución de todos los temas importantes del programa.

Una vez que todos los elementos individuales que forman (por ejemplo, una revisión) han satisfecho su condición, se puede considerar clausurada la documentación asociada y se puede emitir una valoración: aprobado, a corregir, rechazado, aprobado con comentarios...

Es clave el concepto de singularidad para los elementos básicos del sistema, bien sean acciones pendientes, comentarios, al ser considerados uno a uno en la base de datos (en oposición a serlo como una parte de un documento) el sistema puede hacer un seguimiento para cada uno de ellos. Además esta



Ilustración 4. Ejemplo del seguimiento de comentario sobre un documento.

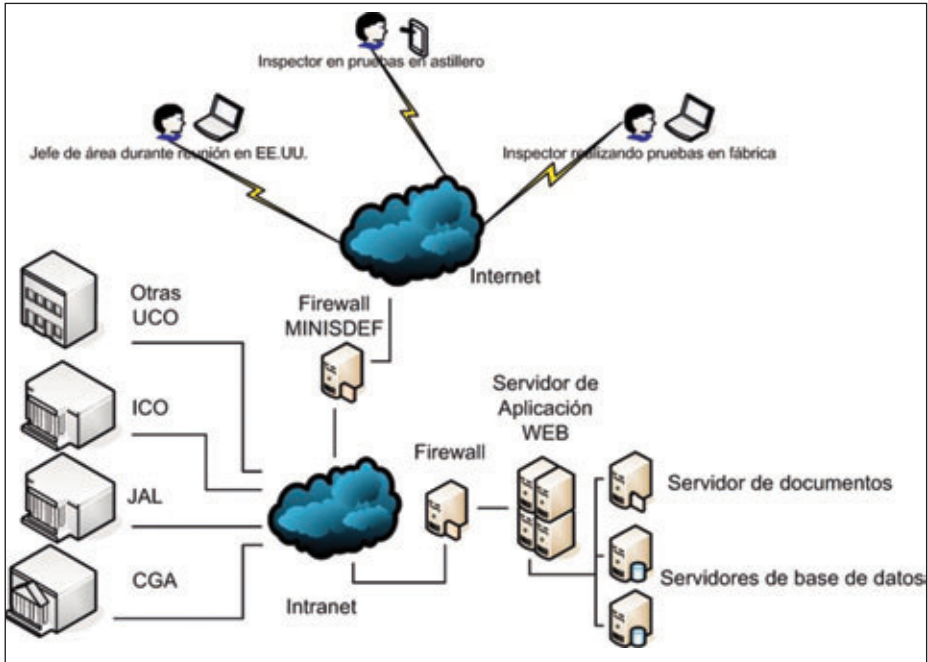


Ilustración 5. Ejemplos de accesibilidad y deslocalización.

propiedad asegura que no se repiten tareas y comentarios por el propio diseño de la base de datos.

Acorde con las nuevas tendencias, pero además conscientes de las singularidades del trabajo de inspección, el planteamiento del SIICO incorpora de forma directa la posibilidad de acceso y trabajo deslocalizado de la oficina física correspondiente. Un inspector o un oficial de la OPA correspondiente (en realidad cualquier organismo con necesidad real de información) podrán usar una conexión a Internet o Intranet para acceder a sus tareas, completarlas, consultar documentos, estados, acceder a valoraciones, etc., aún estando de comisión en otra ciudad o país mientras participa en unas pruebas de fábrica.

Al ser un sistema cuyo paradigma es cliente-servidor, da soporte al trabajo de todos los participantes en el proyecto, de manera simultánea, controlada y adaptada a cada perfil.

La seguridad

Como todo sistema de información en este ambiente, el SIICO ha de cumplir estrictamente con las normas vigentes en los planes e instrucciones

previstas. Al estar el sistema implementado en la red de propósito general, tendrá limitaciones de acceso a documentación confidencial (normas del PGSA, IPSINF...).

Este tipo de requisitos no son ajenos a los sistemas tipo ERP, donde las características y la seguridad son igual o más restrictivas que en nuestro caso. Por ello se han de incluir las capacidades de control de acceso, limitación de las capacidades por usuario, confidencialidad, no repudio de acciones, etcétera.

Mejoras implícitas

El sistema funciona intuitivamente como un guía que induce a realizar las tareas de responsabilidad, a evitar los olvidos, asegurando la completitud eficaz y eficiente en los trabajos. Resulta inestimable, pues plasma el saber hacer de los participantes en cualquier programa al sistema, lo mantiene en el tiempo y además permite evolucionarlo.

Dado que el tamaño del Cuerpo de Ingenieros es reducido, un sistema como este permite el aprovechamiento de todos y cada uno de los oficiales disponibles, gracias a su disponibilidad a través de la red. Por poner un ejemplo, dado que todas las ICO no tienen la misma carga de trabajo, se pueden trasladar tareas a segundas UCO, incluso a personas concretas.

Derivada de esta mejora se explota la realización de tareas por expertos o gurús, sin importar dónde se encuentren. Si en la ICO de Cartagena hay un experto en acústica, y en Cádiz se precisa evaluar un documento o atender una acción pendiente relacionada con tal campo, gracias al sistema este podrá llevar a cabo la tarea, con acceso a toda la información necesaria, con coste cero en desplazamientos y dietas. El sistema permitiría aprovechar la excelencia allí donde esta se encuentre.

Como resultado general se obtiene un efecto sinergia de todos los elementos que participen del programa claramente positivo. Hay que mencionar que gracias al sistema se produciría un descenso en la pendiente de la curva de aprendizaje necesaria para cualquier nueva incorporación a una ICO, independientemente de los beneficios para otras UCO.

Por último, no es tampoco despreciable el ahorro que se podrá obtener al realizar y mantener los flujos de trabajo y los documentos en formato electrónico en vez de en papel si pensamos en todas las copias necesarias para distribución (y almacenaje) y para que quede constancia de cada nueva versión por cada asunto a tratar, y el beneficio de tener la seguridad de disponer siempre toda la información relativa a un asunto.

Dependencias, estándares abiertos, escalabilidad, documentación y propiedad

SIICO ha de implementarse siguiendo las indicaciones del «Plan de arquitectura de sistemas de la información del MINISDEF» como un sistema modular que permita segregar funciones a nivel interno simplificando su creación y mantenimiento, mientras que ofrece una experiencia integral a los usuarios. Además, su modularidad permitiría una implantación incremental, paulatina. Ha de ser un sistema en propiedad; esto implica involucrarse en su diseño, implementación y mantenimiento, pero también significa disponer del *know-how* y de la documentación de desarrollo, con lo que se podrían realizar adaptaciones y evoluciones para completar su eficacia o mejorar la eficiencia.

El uso de estándares abiertos y paradigmas bien conocidos (XML, HTML5, UML, programación orientada a objetos, etc.) ayudaría a abaratar el coste y la velocidad de mantenimiento y adaptación, simplificar la complejidad y mantenimiento y asegurar el grado de libertad necesario.

Conclusiones

Con este artículo hemos tratado de hacer una aproximación a cómo mejorar nuestro trabajo, para en resumen comprobar que se ha de dotar a la Armada de una herramienta estable propia del siglo XXI con la que realizar nuestro trabajo con eficacia y eficiencia mejoradas, que homogenice las tareas, y la calidad que permita un control permanente y actualizado de todos los aspectos relacionados con los programas y la gestión documental, que dote al mando de los análisis de la información precisos para la toma de decisiones, del programa y de lo relacionado con él, y finalmente que garantice que la documentación es accesible a todos los agentes cuando la necesiten sin importar dónde se encuentren. Un sistema de información para el siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍA

- «Plan de arquitectura de sistemas de la información del MINISDEF» (septiembre 2011).
- «Concepto y arquitectura de los sistemas de información y comunicaciones de la Armada» (abril 2010).
- «Plan de seguridad de la Armada» (julio 2006).
- IPCIS 05/2008 AJEMA. «Sobre el control y ejecución de desarrollos informáticos».
- Instrucción Permanente de Seguridad n.º 301, del almirante segundo jefe del Estado Mayor de la Armada, sobre la Seguridad de la Información en los Documentos.
- Instrucción Permanente de Seguridad n.º 302, del almirante segundo jefe del Estado Mayor de la Armada, sobre la acreditación de Seguridad de los Sistemas de Información.