



Comunicación

264

GICA: SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Carmen Guerrero de Mier

Jefa de Servicio de Informática
Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía

Andrés J. Leal Gallardo

Jefe de Servicio de Calidad Ambiental
Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía

Antonio Mariano Esteban Romero

Dirección de proyectos
Guadaltel, s.a.

Palabras clave

Calidad ambiental, protección ambiental, administración electrónica, integración.

Resumen de su Comunicación

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, dentro de sus competencias, destaca en relación con la Prevención y Calidad Ambiental: "La vigilancia, protección y recuperación, en su caso, de la calidad ambiental del medio físico, así como el control de los focos y actividades que provocan su contaminación y degradación".

El sistema GICA, Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, es la apuesta tomada para dar soporte a la informatización e integración de una gran parte de los sistemas de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, constituyendo un sistema de gran dimensión, compuesto en la actualidad por treinta y dos subsistemas, cada uno de los cuales constituye un proyecto de mediano tamaño pero con un alto grado de interrelación entre sí.

En definitiva el sistema dará soporte a la futura Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental que tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, completar, clarificar y actualizar el marco normativo existente y regular nuevos instrumentos de protección ambiental, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la Comunidad Autónoma y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente.

GICA: SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

1. Introducción

La Consejería de Medio Ambiente (CMA) dentro de sus competencias, destaca en relación con la Prevención y Calidad Ambiental: "La vigilancia, protección y recuperación, en su caso, de la calidad ambiental del medio físico, así como el control de los focos y actividades que provocan su contaminación y degradación"

En aplicación de sus competencias, se iniciaron una serie de actuaciones que se materializaron en unas "herramientas", muy útiles, para el conocimiento, vigilancia y protección de la calidad ambiental del medio físico. De entre las que se pueden destacar: Red automática de vigilancia y control de la calidad ambiental, Laboratorios de vigilancia y control, Barcos de vigilancia y control del litoral, Plan de policía de aguas, Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad Autónoma Andaluza, Entidades colaboradoras de la CMA en materia de protección ambiental, Laboratorios móviles (aire / aguas), etc.

En aquellos años, finales de los 80 y principios de los 90, debido principalmente al estado del arte de las tecnologías de la información, estas herramientas se conformaban como unidades aisladas, llegando a ser dependientes de cada Delegación Provincial de la CMA e incluso, algunas de ellas estaban formadas por módulos (software / hardware) dependientes de los distintos suministradores. Esta situación tenía, entre otros, dos graves inconvenientes: dependencia de los fabricantes y/o suministradores, con el consiguiente encarecimiento del mantenimiento de las distintas fuentes de información, falta de una visión global de la situación, con la consiguiente merma de valor añadido que la información proporciona.

Al contrario de la situación actual, que es resultado de necesidades surgidas en diferentes instantes de tiempo, la situación a la que se pretende llegar debe ser un sistema integrado por todos y cada uno de los subsistemas considerados vitales por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental y, a la vez, abierto a los servicios demandados por la sociedad.

Se trata de conseguir un instrumento válido para la gestión técnica, que permita también la consulta en línea sobre la calidad ambiental de Andalucía, que permita controlar la emisión de contaminantes, así como realizar la predicción de episodios contaminantes. Debe además ser un instrumento de gestión y control de las autorizaciones de vertido, de registro y consulta de las distintas inspecciones, que utilice todos los avances de la administración electrónica, tanto para la gestión administrativa interna como para la relación con los ciudadanos.

Debe también interrelacionarse con otros sistemas existentes en la CMA, como el sistema CLIMA (Climatología Ambiental), SIRTIP (Sistema de gestión de residuos Tóxicos y Peligrosos), TRASPA (Tramitador de expedientes de Prevención Ambiental). Y al mismo tiempo ser un instrumento de apoyo a otros centros u organismos como el CECEM, el COR, el SAS, etc. Por último, debe ser una herramienta válida para la planificación y apoyo a la toma de decisiones.

Se trata por tanto de un sistema de información complejo, que a su vez integra diferentes subsistemas relacionados pero de diferente naturaleza, destacando los subsistemas de tramitación de autorizaciones (autorización de vertidos, autorización ambiental integrada), registros oficiales (registro de ECAS, o de instalaciones y titulares), notificaciones (EPER), estudios y campañas (inventario de emisiones, inventario de vertidos al litoral), sistemas de control, seguimiento y vigilancia (seguimiento de autorizaciones, masas de aguas, barcos, controles internos, etc.), sistemas automáticos y de gestión de alarmas y alertas, sistemas de difusión de información (PICA, PIMA, VICA, la difusión vía Web, etc.)

El sistema GICA, Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, es la apuesta tomada para dar soporte a la informatización e integración de una gran parte de los sistemas de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, constituyendo un sistema de gran dimensión, compuesto en la actualidad por treinta y dos subsistemas, cada uno de los cuales constituye un proyecto de mediano tamaño pero con un alto grado de interrelación entre sí.

El planteamiento globalizador del sistema ha provocado que el conjunto de servicios implicados se haya ido incrementando progresivamente, llegando en algunos aspectos a abarcar toda la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, haciendo necesario en algunos casos un replanteamiento y puesta en común de los diferentes servicios la forma de tratar determinados temas. Esta extensión no ha quedado circunscrita al ámbito de la CMA si no que se ha potenciado la apertura hacia el ciudadano y los administrados (empresas y titulares) y entes colaboradoras (ECCMAS, universidades).

2. Requisitos del GICA

El objetivo fundamental del sistema GICA es modernizar y adaptar el sistema de información de la D.G. de Prevención y Calidad ambiental al marco normativo impuesto por la Unión Europea, por un lado, y al nuevo entorno tecnológico existente en la Consejería. Ambos condicionantes obligan a la CMA a ofrecer a los ciudadanos nuevos servicios y de mas calidad.

Además de estos requisitos (legales y tecnológicos), se establecen otros nuevos como son los relacionados con la accesibilidad, la estrategia corporativa o de integración. A continuación se esbozan los principales requisitos de nuevo sistema agrupados en estas 5 características fundamentales:

a) Requisitos Legales:

El GICA surge fundamentalmente como respuesta a los nuevos requerimientos en materia medioambiental establecidos por la Unión Europea a través de dos Directivas:

- Directiva Marco del Agua (DMA) y
- la Directiva sobre Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC)

En el año 2000, se aprueba la Directiva Comunitaria 2000/60/EC denominada Directiva Marco del Agua (DMA) que establece un marco comunitario de acción en el ámbito de la política de aguas. La implantación legal de la DMA en la legislación nacional española se realizó el 30 de diciembre de 2003 por medio de la modificación del artículo 129 de la Ley 62/2003, de medidas fiscales, administrativas y de orden social por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas. Implica cambios sustanciales que afectan a la supervisión de las aguas interiores, costeras y de transición, la definición de las masas de agua y el establecimiento de criterios de caracterización de las masas de agua.

En 1996, se aprueba la Directiva Comunitaria 96/61/CE sobre Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC). En 2002, se publica la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC) en España. Esta ley implica cambios sustanciales definiendo un Marco jurídico global que evita la transferencia de la contaminación de un medio a otro y el Intercambio de información entre la Administración, la empresa y la opinión pública (Registro EPER). Incluye además el Concepto de Autorización Ambiental Integrada (AAI) que ha de revisarse periódicamente.

En la actualidad se está elaborando la Ley de Gestion Integrada de la Calidad Ambiental, que tiene por objeto completar, clarificar y actualizar el marco normativo existente y regular nuevos instrumentos de protección ambiental.

b) Requisitos Tecnológicos:

El GICA se soporta en los modernos requisitos tecnológicos adoptados por la Consejería que se pueden resumir en:

- Compatibilidad entre plataformas (desarrollos JAVA).
- Aprovechamiento de los nuevos servicios comunes de la CMA.
- Integración con los nuevos sistemas corporativos de la Junta de Andalucía
- Empleo de tecnología multicapa
- Empleo de clientes ligeros, fácil implantación y actualización.

c) Requisitos de estrategia corporativa:

Se ha aprovechado todo el conjunto de herramientas corporativas existentes tanto en la propia Consejería como en la Junta de Andalucía, redundando en una mayor fiabilidad, funcionalidad e interoperabilidad entre los diferentes sistemas de información. Se han empleado:

- Herramienta de tramitación Trew@.
- Servidor de firma electrónica @firma.
- Registro telemático @ries.
- Gestión de avisos @visor.
- Gestor de documentos a firmar Port@firmas.
- Visor geográfico corporativo.

d) Requisitos de accesibilidad al público

La creciente necesidad de información de la opinión pública por un lado, así como por los criterios de accesibilidad marcados por las propias directivas, hacen que unos de los requisitos importantes del sistema GICA sea el facilitar el acceso a la información mediante diferentes mecanismos:

- PICA (Puntos de información de calidad ambiental)
- PIMA (Paneles de información medioambiental)
- Difusión WEB de información de calidad ambiental y normativa.
- Descargas de documentos (legislación, estudios, etc)
- Exportaciones de datos (medidas en continuo aire y agua, etc).
- Administración electrónica (tramites de autorizaciones, declaraciones EPER y emisiones, inspecciones, autocontroles, etc.)

e) Requisitos de Integración

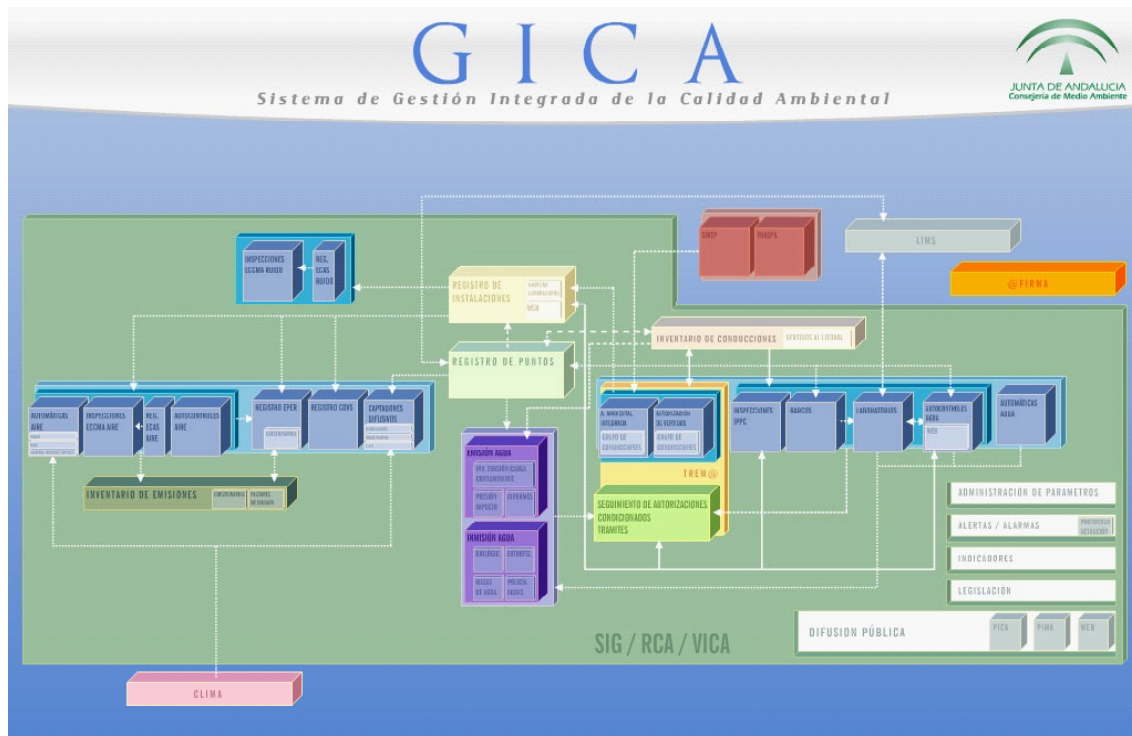
La integración del sistema GICA es una constante desde su gestación ya que al partir de una ley integradora de los diferentes medios susceptibles de ser contaminados (aire, agua, suelo) tiene una consecuencia en su plasmación informática. Como consecuencia se tiene una visión integradora en diferentes puntos:

- Entre los diferentes módulos del sistema GICA, conformando un único Repositorio de Calidad Ambiental (RCA).
- En la presentación de la información de forma que todos los datos sean accesibles de un modo homogéneo a través del Visor Integrado de Calidad Ambiental (VICA).
- Integración con el conjunto de los sistemas corporativos de la CMA.

3. ESQUEMA GLOBAL DEL GICA

Como se ha comentado anteriormente el sistema GICA quiere dar soporte a multitud de tareas realizada en la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, estas tareas que son de diversa índole (tramites de autorizaciones y seguimientos de los mismos, vigilancias y monitorizaciones de emisiones e inmisiones al aire y al agua, ruidos, calidad de las aguas, vigilancias estructurales, inspecciones, etc) tradicionalmente se llevaban a cabo de forma aislada y sin intercambio fácil de la información de uno a otro sistema. Esto provocaba un cierto grado de descoordinación, y la imposibilidad de emplear información recogida en una determinada acción en otra, ya sea por desconocimiento de que dicha información existiera, ya por que su adecuación para ser empleada fuera muy difícil. El sistema GICA con sus treinta y dos subsistemas que lo componen en la actualidad mediante un repositorio común de la información permite interrelacionar y poner a disposición de todos los sistemas dicha información independiente de la forma y sistema que la incorpora.

En el siguiente esquema se representan los elementos que conforman el sistema GICA así como la interrelación existente entre ellos.



A continuación se exponen de forma resumida alguno de estos subsistemas con una breve descripción. Se han integrado en agrupaciones atendiendo a las funcionalidades importantes que desempeñan, aunque debido al grado de integración existente podrían en alguno de los casos estar en uno u otro grupo según el aspecto que se quiera considerar.

SubSistemas Horizontales

Se agrupan bajo este epígrafe aquellos subsistemas que dan una utilidad a otros sistemas o su uso es de ámbito general:

- SIG: Sistema de información geográfica responsable de la georreferenciación de toda la información del

GICA. Se integra con la tecnología corporativa de visores • RCA: Repositorio de información que almacena todos los datos de calidad ambiental que se generan en todos los módulos del GICA

- VICA: Gestor de información donde se muestra de forma simple y unificada toda la información contenida en el RCA
- TREW@: Herramienta corporativa de tramitación de la Junta de Andalucía que da soporte a todos los procesos de tramitación de expedientes que tienen lugar en el GICA.
- Inventario de conducciones: Sistema que mantendrá permanentemente actualizada la fotografía de las tuberías que canalizan los vertidos al litoral andaluz. Servirá de base para el control de las cargas contaminantes vertidas al litoral, tanto autorizadas como no autorizadas.
- Registro de puntos: Sistema que da respuesta al problema de localización en el GICA, consistente en la utilización de un mismo punto geográfico para diferentes actividades y por parte de varios sistemas de forma simultánea. Se encarga de la asociación de entidades del GICA con unas determinadas coordenadas geográficas identificadas con un código y de la gestión de los mismos, identificando y controlando en todo momento las actividades que se desarrollan en ellos.
- Administración de parámetros: Módulo que gestiona la denominación de todos los parámetros controlados y vigilados por los diferentes subsistemas del SIVA
- Alertas/Alarmas: Sistema encargado de canalizar el envío vía SMS, correo electrónico o fax de las alertas y alarmas que generen los diferentes sistemas del SIVA. Para determinar las actuaciones a realizar en cada situación, se implementa el subsistema de Protocolo actuación, que permite almacenar y gestionar los protocolos de actuación ante emergencias
- Indicadores: Sistema que se encarga de la elaboración y presentación de indicadores característicos de la Calidad Ambiental, encaminado a su uso por parte de los directivos de la Consejería de Medio Ambiente para la presentación de resultados.
- Legislación: Sistema que realiza el seguimiento de la evolución de los límites de emisión que han de aplicarse a las instalaciones según la legislación vigente.

Subsistemas de Difusión Pública

Estos subsistemas pretenden dar respuesta a la creciente demanda de información ambiental por parte de la opinión pública, especialmente a través de las nuevas tecnologías, como Internet, desde la página web de la Consejería. Se facilita, según lo dispuesto en la legislación vigente de acceso público, la demanda de datos en línea, consultas de informes, estadísticas etc. Destacan los siguientes

- PICA: Puntos de información de calidad ambiental, situados en la Consejería y delegaciones, que muestra todo tipo de información perteneciente al SIVA
- PIMA: Paneles de información medioambiental, distribuidos en diversos puntos de la comunidad, que muestran datos referentes a la contaminación atmosférica pertenecientes a la red automática de control de la calidad del aire
- WEB: Módulo web accesible por el público en general a través de la página de la Consejería de Medio Ambiente que proporciona información registrada en el SIVA

Registros

Registro de Instalaciones: Registro único de las instalaciones gestionadas y supervisadas por el GICA. Contra este registro trabajan todos los sistemas que tienen que realizar alguna actuación que hace referencia a una instalación o titulares (trámites, vigilancia automática, inspecciones, autocontroles, etc.).

Registro ECAS aire: Registro de empresas colaboradoras de la CMA en el ámbito de emisiones al aire. Para cada empresa se recoge su nombre, el personal con que cuenta, los equipos de que dispone, las certificaciones obtenidas así como su vigencia y los parámetros para los que las han obtenido.

Registro ECAS ruido: Registro de técnicos acreditados en medición de ruidos colaboradores de la CMA

Registro EPER: Registro Estatal de Emisiones y Fuentes contaminantes, dispone de información relativa a las emisiones al aire y al agua por las instalaciones industriales afectadas por IPPC. Para su gestión se hace uso del subsistema de formularios que deben rellenar los titulares de las instalaciones electrónicamente para la realización de la declaración EPER

Registro COVS: Registro de las empresas que emiten compuestos orgánicos volátiles

Autorizaciones

El Gica incluye dos grandes grupos de tramitación de autorizaciones incluyendo en su interior muchos flujos de tramitación que se complementan con sistemas de seguimiento e inspecciones:

- Autorización Ambiental Integrada: Sistema que gestiona los expedientes de Autorización Ambiental Integrada de las empresas sometidas a IPPC.
- Autorización de vertidos: Sistema que gestiona los expedientes de Autorizaciones de Vertidos. Incluye un módulo de Seguimiento de autorizaciones, condicionados, trámites, sistema que se encarga del seguimiento del cumplimiento por parte de las instalaciones de los hitos, los límites especificados en el condicionado en sus respectivas autorizaciones, los trámites, una vez obtenida la autorización.

Inspecciones y seguimiento de autorizaciones

- Inspecciones ECCMA aire: Sistema que gestiona las inspecciones realizadas por las empresas colaboradoras de la CMA para comprobar el cumplimiento de los condicionados.
- Inspecciones ECCMA ruido: Sistema que gestiona las inspecciones realizadas por las empresas o técnicos colaboradores de la CMA para comprobar el cumplimiento de la legislación en materia de ruido
- Inspecciones IPPC: Sistema que gestiona las inspecciones periódicas que se realizan a las instalaciones sometidas a IPPC para comprobar el cumplimiento de los condicionados. Implica dos tipos de inspecciones:
 - Auditoría inicial
 - Auditoría de seguimiento
- Seguimiento de autorizaciones, condicionados, trámites: Sistema que se encarga del seguimiento del cumplimiento por parte de las instalaciones posteriormente a la obtención de la autorización, se tratan principalmente los siguientes aspectos:

-
- Los hitos que debe cumplir una instalación en la fase inmediata a la autorización.
 - Los límites especificados en el condicionado en sus respectivas autorizaciones.
 - Los trámites que puedan surgir una vez obtenida la autorización.
 - Autocontroles aire y agua: Sistema a través del cual las empresas introducen en el GICA los datos de los autocontroles que están obligados a realizar sobre las emisiones de sus instalaciones. Estos datos se introducen vía web, lo que mejora sustancialmente la calidad de los datos actualmente disponibles.

Monitorización en continuo

- Automáticas aire/ agua emisión e inmisión: Sistema que gestiona todas las estaciones de la red automática de aire y agua tanto en inmisión como en emisión. Se encarga de recoger toda la información generada en las mismas, siendo validada por los técnicos. También da cabida a los siguientes subsistemas:
- SODAR{Sonic Detection and ranging}: sistema usado para medida remota de la turbulencia vertical y otros parámetros meteorológicos en la capa baja de la atmósfera.
- DOAS{Differential Optical Absorption Spectroscopy –Espectroscopía Óptica Diferencial de Absorción-}
- Campañas unidades móviles: Módulo que gestiona la planificación y realización de las campañas de unidades móviles, controlando en todo momento el estado en el que se encuentran.

Gestión de la información, estudios y seguimiento de la calidad

- Emisión agua: Sistema de gestión de toda la información relativa a los vertidos al litoral andaluz. Comprende los siguientes módulos:
- Inventario emisión de cargas contaminantes: Permite el cálculo de la carga contaminante de los vertidos, a partir de los datos de todas fuentes disponibles.
- Presiones e impactos: Inventario de presiones e impactos en el litoral andaluz
- Informes: Generación de informes oficiales de vertidos (Directiva, OSPAR, MEDPOL...) al litoral
- Inmisión agua: Sistema de gestión de toda la información relativa al estado y calidad de las aguas del litoral andaluz. Comprende los siguientes módulos:
- Masas de agua: Sistema que surge a partir de la Directiva Marco de Agua de la Unión Europea. Gestiona las masas de agua, tanto en su definición como en la determinación de su estado, a través de la gestión de las estaciones de monitorización y los datos generados en las mismas según los criterios establecidos en la directiva.
- Policía aguas: Recoge toda la información generada por el Plan de Policía de Aguas
- Biológicas: Recoge toda la información de carácter biológico que se genera en el SIVA
- Eutrofización: Recoge toda la información de eutrofización generada en el SIVA
- Captadores difusivos: Sistema que recoge la información de este tipo de medición. Incluye los resultados

de la modelización por su similitud metodológica.

- Barcos: Sistema de gestión de la actividad de los barcos AMA. Incluye:
 - Programación de las actividades que deben desarrollar los barcos
 - Almacenamiento sistemático de la información generada por las actividades de inmersión, inspecciones visuales, inspecciones de conducciones, supervisión de puertos etc.
 - Monitorización permanente de la posición y trayectoria de los barcos durante su actividad
 - Gestión automática de los datos generados por los diferentes equipos integrados en los barcos (batimetría, estación meteorológica, sensores etc.)
- Laboratorios: Sistema de gestión de la información de los análisis de muestras realizados por los laboratorios. Permite la introducción por parte de los Laboratorios de Vigilancia y Control de Calidad de los datos analizados.

4. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

Para llevar a cabo esta tarea se ha contado con la apuesta decidida de la CMA a encaminar las aplicaciones hacia los últimos avances tecnológicos en infraestructura y diseño de sistemas. En este sentido hay que señalar los siguientes puntos que se han tenido presente:

- Diseño de las aplicaciones basadas en arquitectura a tres capas, desarrollo en java (J2EE), orientado a dar servicio mediante aplicaciones Web soportadas en clientes ligeros (navegadores). Mecanismo que facilita que los usuarios trabajen con las últimas versiones sin costosas actualizaciones en cada puesto.
- Bases de datos relacional corporativa (Oracle 9, release 2) dónde se aprovechan las capacidades de particionamiento (muy importante para las tablas de gran dimensión), almacenamiento de procedimientos en java, y almacenamiento de estructuras XML, entre otras.
- Geodatabase almacenada en Oracle mediante el empleo de la estructura y servidor ARCSDE, que en conjunción con el conjunto de bibliotecas java de tratamiento SIG permiten realizar las operaciones necesarias con las diferentes coberturas creadas y utilizadas.
- Servidor de mapas ARCIMS, que unido con el visor de la CMA y las bibliotecas java de SIG permiten representar todos los elementos geográficos, así como establecer criterios de búsquedas mediante ellos. Unido a esta estructura general se han empleado profusamente un conjunto de herramientas corporativas, que facilitan los desarrollos y garantizan la fiabilidad de los sistemas al ser herramientas muy probadas y en continuo mantenimiento y mejora. Cabe destacar las siguientes:
 - Herramienta de tramitación Trew@, que se ha empleado para abordar todo el conjunto de tramites administrativos que conllevan la gestión de los expedientes. Este tramitador a nivel de máquina de estado también se ha empleado para la gestión de planificaciones de diversos tipos de campañas (unidades móviles, laboratorios, tubos pasivos, etc.) y para la gestión de los protocolos a seguir en el caso de la detección de un incidente o alarma. Uso del servidor de firma electrónica @firma, como elemento complementario a la presentación telemática de diferentes notificaciones, cuestionarios, inspecciones, etc. que requieren la autenticación de la persona y el almacenamiento inalterado del documento firmado.
- Uso del registro telemático @ries, como medio de realizar la entrada en registro de forma telemática de

la información aportada por titulares, y empresas colaboradoras.

- Empleo de la herramienta de gestión de avisos @visor, que permite la emisión de correos electrónicos y mensajes cortos a teléfonos móviles. Esta herramienta se está empleando a nivel de los técnicos para recibir las comunicaciones generadas por el propio sistema (estado de un trámite, detección de una inspección incompleta, avisos y alarmas de superaciones, etc.); y también a nivel de público en general para emitir avisos a grandes grupos mediante correo electrónico o mensajes SMS.

Conjuntamente con todo esto se ha desarrollado un modelo de datos basados en una visión integradora de todos los sistemas, para que puedan compartir la información entre ellos, constituyendo un repositorio común de información denominado Repositorio de la Calidad Ambiental (RCA).

Este repositorio toma su sentido de una forma significativa con la utilización de una herramienta desarrollada para este sistema y denominada Visor Integrado de la Calidad Ambiental (VICA). Esta herramienta es un localizador de información dentro del RCA, permitiendo realizar interrogaciones mediante criterios alfanuméricos y geográficos. Los resultados son un conjunto de objetos que pueden ser visualizados de forma organizada también de forma alfanumérica o geográfica, y que con un simple "click" permite al técnico saltar a la aplicación que mejor lo gestiona.

Estos sistemas están controladas por una estructura de metadatos que permiten gestionar los mecanismos de consulta y acceso a la información de una forma eficiente y fácilmente configurable.

Todo este desarrollo ha exigido al equipo de diseño y desarrollo la necesidad de una documentación técnica muy precisa de los componentes desarrollados para su reutilización, así como el empleo de patrones de diseños estándares y propios. De esta forma se han empleado:

- Patrones de conexión, autenticación y auditoria, encaminados al control de las sesiones mediante "pool de conexión" que optimicen los accesos a datos, y no sobre carguen los servidores de aplicaciones; y al mismo tiempo controles los permisos de los usuarios una vez autenticados.

- Patrones de acceso a datos que mediante la utilización de clases que emplean reflexión de código "mappear" las entidades dotando a la aplicación de un conjunto de métodos que facilitan el trabajar con la información.

- Patrón Modelo Vista Controlador (MVC), que permite la separación entre la lógica de negocio, la vista (pantallas) que se le muestra al usuario y el flujo entre ellas (controlador). Este planteamiento es muy interesante en un sistema tan grande, donde el equipo de trabajo está compuesto por un número importante de personas, permitiendo la especialización y por tanto el aumento de la calidad.

- Para el desarrollo del modelo vista controlador se optó por una implementación basada en el framework Struts, el cual aporta la facilidad de gobernar las clases que hacen la función de controlador mediante un fichero XML.

- Para la lógica de negocio se han empleado un conjunto de beans que son los que encapsulan toda la manipulación de la información y que a su vez llaman a los beans de accesos a datos cuando requieren interactuar con la base de datos.

- Por último las vistas han sido desarrolladas por diseñadores especializados en páginas web, con lo que se obtiene una gran calidad de acabado y ergonomía; permitiendo que en cierta medida el usuario pueda elegir el aspecto de la pantalla. Hay que destacar que el concepto de la vista es muy interesante ya que permite que una determinada lógica de negocio pueda llamar a varias vistas, mostrando distintas informaciones según el destino final (web al público, intranet de los técnicos, etc.) permitiendo de esta forma la reutilización de código.

5. CONCLUSIONES

De forma concisa se pueden recoger las repercusiones que ha producido el análisis y construcción del sistema:

- Homogeneización de tramites administrativos. El empleo de herramientas de tramitación como *trew@* obliga a formalizar el flujo de tramitación y las competencias en cada fase, así como la normalización de todo tipo de documentación.
- Homogeneización de todas las fuentes de datos para poder realizar estudios y seguimientos, dotando a los técnicos de datos que si bien estaban disponibles al no existir una integración dificultaba enormemente su empleo.
- Explicitación, documentación y formalización de los procesos de tratamiento de datos.
- Detección de cuellos de botella en los procesos de seguimiento de autorizaciones y vigilancia de los medios receptores (inspecciones, autocontroles, plan de policía de aguas, etc.).
- Suministrar a los técnicos nuevos elementos tecnológicos (ordenadores de bolsillo PDA, acceso desde internet, avisos SMS de superaciones e incidentes) que facilitan las tareas de guardia y tomas de decisiones en caso de incidentes contando con más recursos, sin estar directamente en la oficina.
- Poner un mayor número de datos e información al ciudadano, con la posibilidad de descarga de los mismos, e incluso realizar peticiones de datos más complejos que son registrados y tramitados.
- Facilitar al ciudadano la realización de obligaciones y tramitaciones utilizando mecanismos de administración electrónica utilizando elementos de firma y registro electrónico.

En definitiva el sistema es una herramienta eficaz, que dará soporte a la futura Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental que tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, completar, clarificar y actualizar el marco normativo existente y regular nuevos instrumentos de protección ambiental, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la Comunidad Autónoma y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente.