



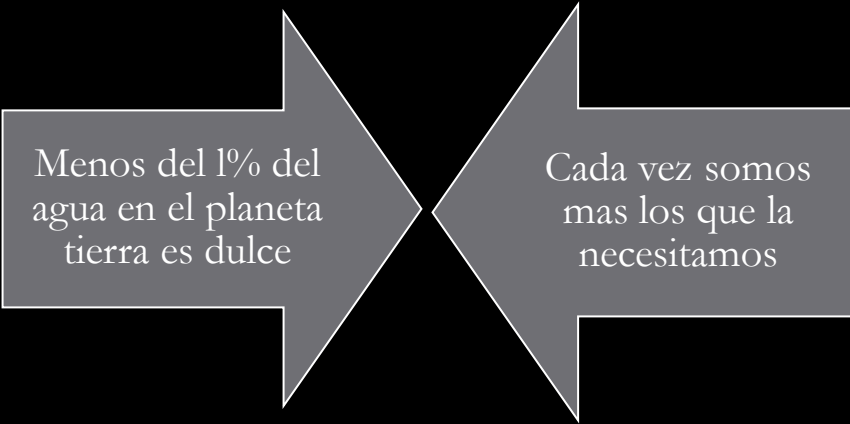
LUIS ANGEL GARCIA MERINO
JUAN CARLOS LABRA CEDRO
ERICK GERMAN CASTAÑEDA GONZALEZ
ANA MIRIAM MONTAÑEZ MOXCA
SONIA HERNANDEZ GIL
IRIS KAREN HERNANDEZ ARELLANO
JAIR MAYA AYALA
MARIO SOTO

EQUIPO 9

SEMINARIO DE TITULACIÓN

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

CICLO INTEGRAL DEL AGUA (ESRI)



Menos del 1% del
agua en el planeta
tierra es dulce

Cada vez somos
mas los que la
necesitamos

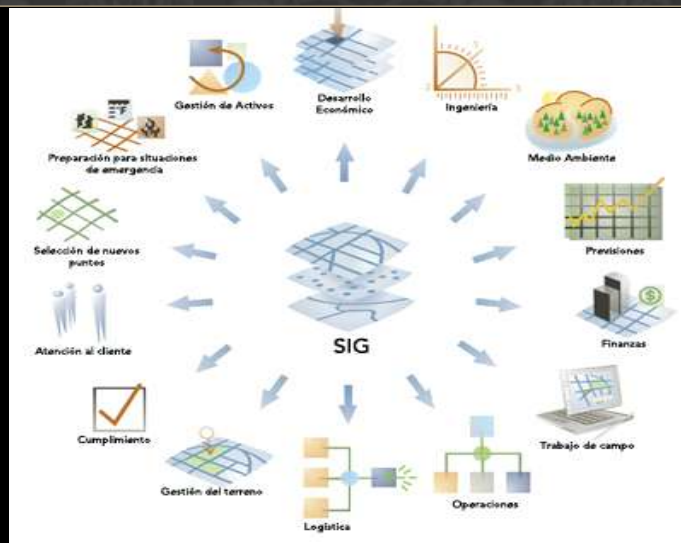
A la actividad de buscar, distribuir y hacer llegar el agua a cada uno de nuestros domicilios, se requiere de infraestructura, personal y de diversas actividades para ello se requiere de una compañía que se dedique especialmente a esta actividad.

Estas compañías han tenido que afrontar muchos y diversos retos, por ejemplo evitar la contaminación de las fuentes de agua, traslados, ubicación de fuentes de abastecimiento, trabajo en campo, atención a clientes, medio ambiente. Para ello ha sido necesario desplegar un complejo operativo que debe ejecutarse de manera necesaria día tras día para garantizar que al abrir el grifo llegue agua para beber.

EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA ES INCUESTIONABLE SI EN VERDAD SE REQUIERE DE MAXIMIZAR EFICIENCIA TÉCNICA Y ECONÓMICA QUE ES LO QUE LAS EMPRESAS DEDICADAS AL SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA BUSCAN.

LA HERRAMIENTA NECESARIA QUE PERMITA DESPLEGAR LA TECNOLOGÍA SIG EN LAS EMPRESAS, PARA MEJORAR SU CAPACIDAD DE DISEÑAR, DESARROLLAR, ENTENDER Y OPTIMIZAR SUS PROCESOS .

Esri quiere contribuir de manera positiva en esta ecuación.



LA VISIÓN DEL SECTOR.

Las operaciones de una compañía de agua comprenden actividades diversa, para garantizar a la continuidad del servicio como son:



**PARA ELLO TODOS LOS DÍAS SE MANEJAN DATOS,
VOLÚMENES DE LLEGADA, RUTAS, LECTURA DE DATOS,**



APORTACIONES, CONSUMOS, MISMOS QUE HAN SIDO MANEJADOS EN DIVERSOS FORMATOS.



**LA VISIÓN ES SIMPLE: TODA Y CADA UNA DE ESTA INFORMACIÓN TIENE UN DENOMINADOR COMÚN .
*SU LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.***



LA INTERPRETACIÓN DE ESE VOLUMEN DE DATOS EN FORMA DE MAPA ES POSIBLE, A PARTIR DE LA INTELIGENCIA GEOGRÁFICA.



En Esri se lleva años analizando cual es la mejor manera de acompañar y hacer ese camino mas fácil para los organismos operadores.

GESTION DE ACTIVOS



La **gestión de activos** , es la disciplina que busca gestionar todo el ciclo de vida de los activos físicos de una organización con el fin de maximizar su valor.

Gestión de todos los activos desde una plataforma

Cubre procesos como el diseño, construcción, explotación, mantenimiento y reemplazo de activos e infraestructuras.

La gestión de los activos puede mejorar su rendimiento, reducir costos, extender su vida útil y mejorar el retorno de inversión de los activos.



Uno de los aspectos más importantes y que más tiempo consume en un proyecto SIG es la gestión de los datos que durante el proceso de trabajo deben adquirir calidad y ser actualizados constantemente



Cuanto mejores son tus datos, mejores son tus sistemas y los procesos que se sustentan sobre ellos

Es vital entonces para la organización **mantener los datos al día** para garantizar una capa de información común que pueda ser compartida por todos los usuarios con independencia de su rol dentro de la compañía

¿CÓMO AYUDAN LOS SIG EN ESTA TAREA?



A partir de tus datos puedes **simular el comportamiento de la red y las operaciones** dentro del entorno de un Sistema de Información Geográfica como **ArcGIS**.

¿CÓMO LO HACE?

Tomando datos :

el diámetro de una tubería,
la fecha de la última operación de una válvula,
el nombre del editor de los datos,
la correcta ubicación de los elementos sobre el terreno o la conectividad de la red

Puede ejecutar un polígono de corte para simular los usuarios afectados en caso de una rotura, o dibujar el perfil longitudinal de la red de saneamiento a partir de la selección de pozos de registro o conocer la carga acumulada de la misma

Ofreciendo una plataforma que permita conectar gente, procesos, activos y conocimiento junto con la capacidad para tomar decisiones mediante información de calidad, la gestión de activos empresariales ofrece una visión de los activos base, permitiendo a los gestores controlarlos y administrarlos obteniendo la mayor calidad, eficiencia y rendimiento posible.



PLANIFICACION Y ANALISIS

La capacidad de los SIG para modelar el mundo que nos rodea cada vez es más espectacular. Como compañía de aguas le interesa ese modelado para conocer el estado y la respuesta de tu red ante la operativa diaria.

¿Cuál es la vida restante que le espera a mis tuberías?

¿Qué número de roturas tiene una tubería por cada 100 km?

¿Cuál es la criticidad de mis tuberías?

¿Dónde he realizado inspecciones mediante circuito cerrado de TV?

¿Y acciones de mantenimiento?



¿QUÉ ES?

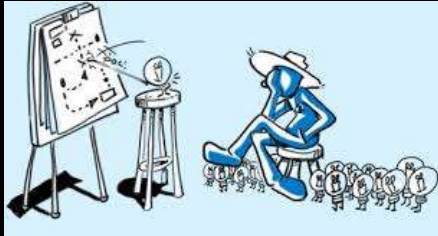
Existen diversas clasificaciones acerca de la planificación. Según Stoner, los gerentes usan dos tipos básicos de planificación.

La planificación estratégica y

la planificación operativa.



La planificación estratégica está diseñada para satisfacer las metas generales de la organización, mientras la planificación operativa muestra cómo se pueden aplicar los planes estratégicos en el quehacer diario.



Los planes estratégicos y los planes operativos están vinculados a la definición de la misión de una organización, la meta general que justifica la existencia de una organización.

Los planes estratégicos difieren de los planes operativos en cuanto a su horizonte de tiempo, alcance y grado de detalle.



La planificación estratégica es planificación a largo plazo que enfoca a la organización como un todo.

Las respuestas a estas preguntas sirven a tu organización para **planificar qué acciones llevar a cabo** sobre tu red. Los presupuestos son finitos y los responsables deben priorizar las tareas función del estado de la red y apoyándose en el SIG.



Esri provee a estos responsables de los **modelos de geoprocésamiento** y las funcionalidades que necesita para definir esos proyectos de inversión sobre **ArcGIS for Desktop**. Con estos recursos, el trabajo de planificar se hace de manera más integrada con el resto de necesidades e intereses de la organización.



EL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

El agua es un bien escaso. **Menos del 1% del agua presente el planeta tierra es dulce.** Y cada vez somos más que necesitamos este recurso preciado.



El agua se encuentra en su estado líquido fundamentalmente en los océanos, sólido ([hielo](#) en los [glaciares](#) y casquetes polares así como [nieve](#) en las zonas frías) y vapor (invisible) en el aire.



Por tal motivo la escasez nos ha llevado a la búsqueda de contar con el SIG ya que es innegable que la **tecnología** juega cada vez más un **papel crucial** en el reto de la **máxima eficiencia técnica y económica** que persiguen las compañías dedicadas al abastecimiento y saneamiento de agua.



Esri quiere contribuir de manera positiva a resolver. Para ello ha puesto un empeño especial en facilitar al sector de las herramientas precisas que permitan desplegar la tecnología SIG en las empresas mejorando su capacidad de diseñar, desarrollar, entender y optimizar sus procesos de negocio.



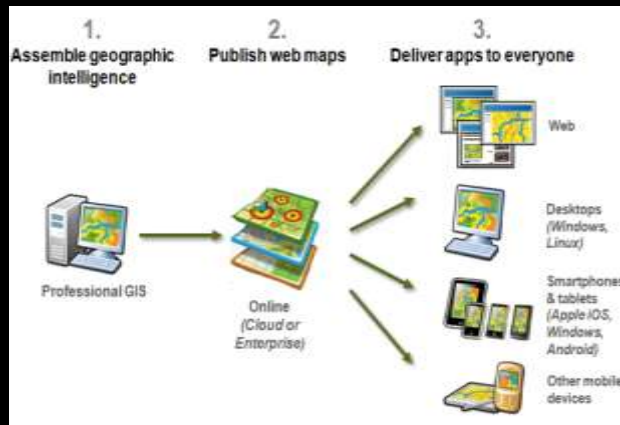
MOVILIDAD EN EL CAMPO

Un dato que tarda en ser compartido tres meses pierde su vigencia y deja de ser valioso para tomar cualquier decisión. Las diferentes alternativas que ofrece la tecnología se ajustan perfectamente a las diferentes necesidades de una compañía de aguas:
La precisión centimétrica.



La **productividad** necesaria para mantener a las cuadrillas en campo recopilando información de manera eficiente.

La **sencillez** que se le pide a las nuevas tecnologías a la hora de difundir información con los ciudadanos o en formatos de cuadro de mando.



Esri provee a las compañías de aguas un proyecto generado sobre [ArcGIS for Mobile](#) para la obtención de la máxima productividad en campo. Con él, la empresa podrá trabajar de manera ordenada durante flujos de trabajo con orientación específica a la realización de inspecciones y el cumplimiento de órdenes de trabajo.

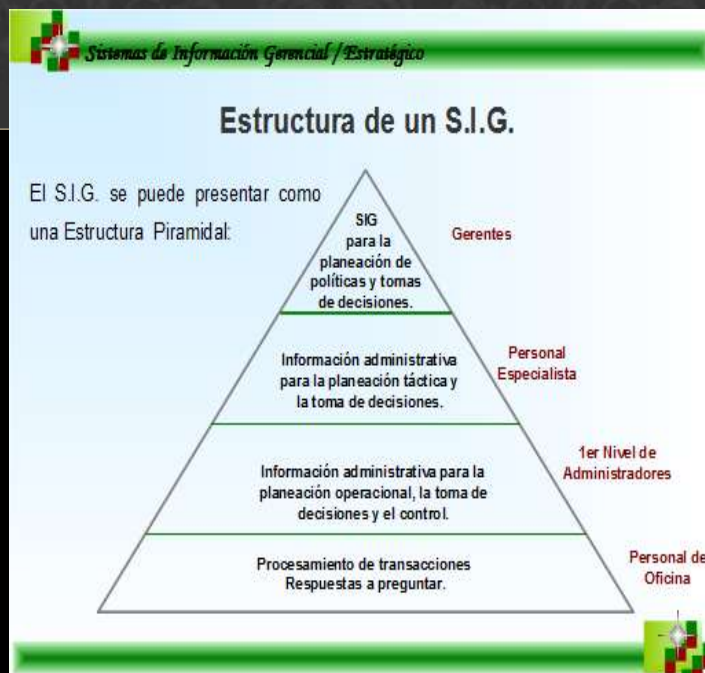


EL SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES

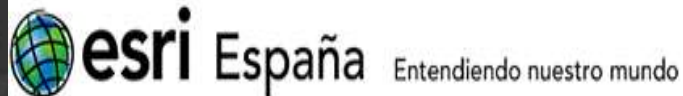
El directivo de una compañía de aguas necesita enterarse al minuto de las incidencias, tener acceso al seguimiento de las operaciones sobre la red y una imagen clara del estado de su compañía.



Esri ayuda a sus usuarios en la búsqueda de esa simplicidad aportando una aplicación Web basada en **ArcGIS for Server** que reúne a modo de cuadro de mando operacional la estructura de la información y la funcionalidad que cualquier responsable necesitaría para conseguir tener esa imagen sintética.



LA PARTICIPACION ACTIVA DE TERCEROS



Esri (*Envíromental Systems Research Institute*)
Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales

Es una empresa fundada por Jack Dangermond en [1969](#) que en sus inicios se dedicaba a trabajos de [consultoría del territorio](#). Actualmente desarrolla y comercializa software para [Sistemas de Información Geográfica](#) (SIG) y es una de las compañías líderes en el sector a nivel mundial. Tiene su sede en [California, EE. UU.](#)

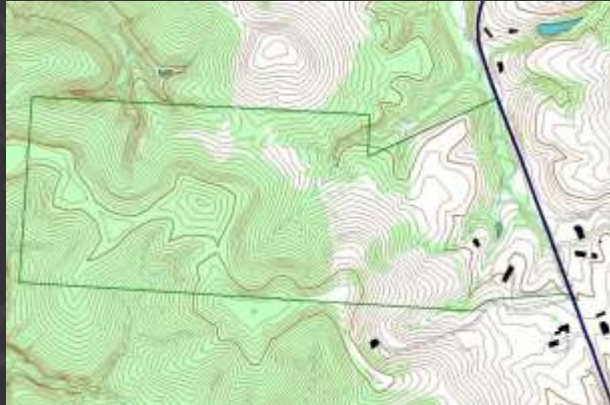
Sus productos han generalizado sus formatos de almacenamiento de datos espaciales, en el campo de los Sistemas de Información Geográfica vectoriales, entre los que destaca el [shapefile](#).

Su producto más conocido es [ArcGIS](#).

Que es un SIG?

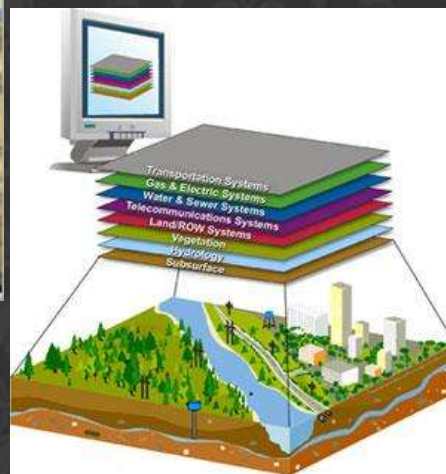
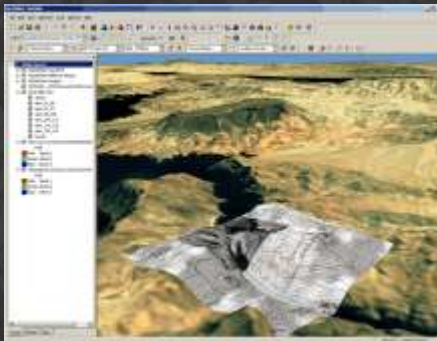
Sistema de Información Geográfica

Es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de **resolver problemas complejos de planificación y gestión geográfica**.

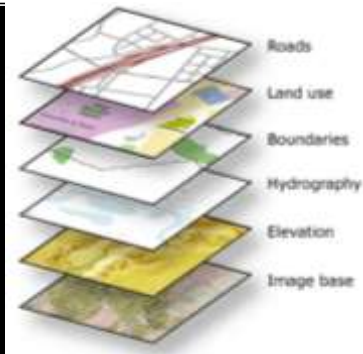


Que es ArcGIS?

ArcGIS es una completa **plataforma** de información que permite crear, analizar, almacenar y difundir datos, modelos, mapas y globos en 3D, poniéndolos a disposición de todos los usuarios según las necesidades de la organización.



LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DE TERCEROS



- El desarrollo de la tecnología en los últimos años es una oportunidad para compañías de aguas de interactuar con el entorno que les rodea.
- También los **medios** están atentos a cualquier nueva información que tenga a ver con el agua, y todos estos públicos se mueven en canales abiertos y bidireccionales.
- **Los mapas son un medio inmejorable para compartir información en todas direcciones**, aportan datos y facilitan la posibilidad de respuesta de todo aquel que tenga interés.
- Con el objetivo de ayudar a llevar a cabo ese proyecto de transparencia, Existe **una aplicación Web basada en ArcGIS for Server** que ayuda a acercarse al ciudadano.

Aplicaciones Web basada en ArcGIS for Server

ArcGIS for Desktop
ArcGIS for Server
ArcGIS on Line
ArcGIS for Mobile



ESRI como plataforma de referencia en el sector del agua

El agua es un bien escaso. Menos del 1% del agua presente en el planeta tierra es dulce. Y cada vez somos más que necesitamos este recurso preciado. Difícil ecuación. Desde entonces estas organizaciones han tenido que afrontar muchos y diversos retos, algunos tan viejos como **evitar la contaminación** de las fuentes de agua.



ESRI como plataforma de referencia en el sector del agua

ArcGIS tiene una clara vocación de afianzarse como la plataforma SIG referente en el sector del Agua a nivel mundial. Y para ello aporta una sólida base tecnológica sustentada en tres pilares básicos:

Un modelo de datos completo e inteligente que recoge el conocimiento de Esri sobre el sector.

Una arquitectura que fomenta el compartir recursos SIG de manera totalmente transversal para toda la organización.

La capacidad de integrarse con otras tecnologías para cubrir otros aspectos funcionales demandados por las compañías de aguas.

Estos tres pilares se han conjugado para poder sustentar el concepto de ArcGIS para Compañías de Aguas y permitir su personalización, su escalabilidad y su integración con la realidad tecnológica de las empresas del sector.

Conclusiones:

Es innegable que la **tecnología** juega cada vez más un **papel crucial** en el reto de la **máxima eficiencia técnica y económica** que persiguen las compañías dedicadas al abastecimiento y saneamiento de agua.

Esri quiere contribuir de manera positiva a resolver la ecuación. Para ello ha puesto un empeño especial en facilitar al sector de las herramientas precisas que permitan desplegar la tecnología SIG en las empresas mejorando su capacidad de diseñar, desarrollar, entender y optimizar sus procesos de negocio.

SISTEMA INTEGRADO DE TRATAMIENTO Y USO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS



ORIGEN DEL SISTEMA INTEGRADO

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC, por sus siglas en inglés) ha firmado un convenio con la OMS para que el CEPIS ejecute el Proyecto de Investigación Sistemas Integrados de Tratamiento y Uso de Aguas Residuales en América Latina



DEFINICIÓN

Programa que permite el dimensionamiento del sistema integrado mediante un modelo matemático alimentado con los parámetros de diseño que se introducen previamente.

Sistema con el que se reutiliza el Agua.



Para poder llevar a cabo un Sistema Integrado se requiere la siguiente información:

Ubicación Geográfica

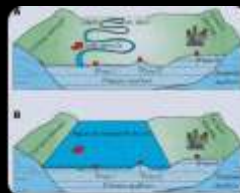
Clima

Hidrología

Población

Actividades Económicas

Abastecimiento de Agua y Saneamiento



ACTIVIDADES PRIMARIAS

ACTIVIDADES SECUNDARIAS

ACTIVIDADES TERCIARIAS



EJEMPLO

En este caso se toma en cuenta un sistema integrado referente a cultivo

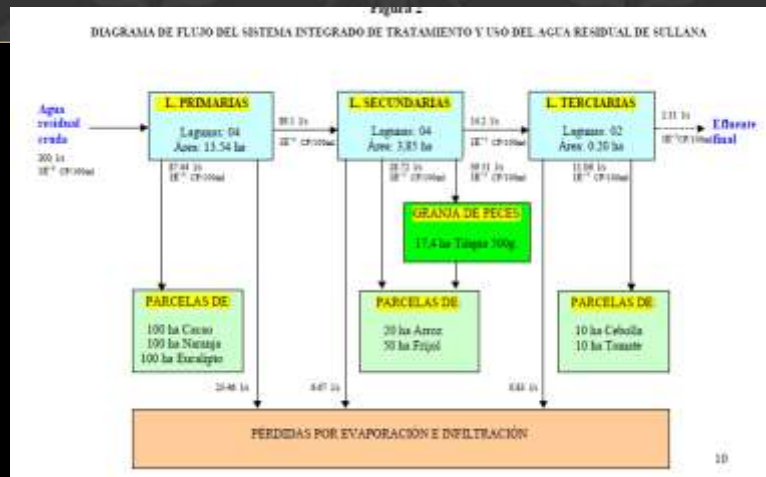


PROCEDIMIENTO

Especifican y Seleccionan Cultivos

Tabla 4. Cultivos seleccionados para el sistema de tratamiento y uso de aguas residuales

Efluente/calidad	Tipo	Cultivo	Area (m ²)	Costo (\$)
1. Primario 1E+06 CF/100 ml	Perennes	Bacajón	100.00	10.50
		Cacao	100.00	10.50
		Bonaga	100.00	25.32
			300.00	46.32
2. Secundario 1E+04 CF/100 ml	Temporales	Frijol	10.00	11.33
		Amarillo	20.00	17.15
	Grasas	Tierna	17.40	18.51
			47.40	46.99
3. Terciario 1E+03 CF/100 ml	Temporales	Tierna	10.00	4.63
		Cebolla	10.00	8.43
			20.00	13.06



BENEFICIOS SISTEMA

Reducción del Riesgo a la Salud
 Reducción de contaminación a alimentos irrigados con agua tratada
 Mejora del sistema de aguas
 Mejora de Calidad de Suelo (producción)
 Mayor Abastecimiento de alimentos.
 Oferta laboral

UNA ARQUITECTURA ORIENTADA A LA COLABORACIÓN

Los usuarios de una
compañía de aguas
trabajan con la
ubicación geográfica,
un dato presente en
toda la información
que manejan. Para
ellos los mapas son
clave en su trabajo
diario: interactúan
con ellos, los
consultan, analizan,
editan...





El mapa deja de ser un conjunto de líneas y puntos, y debe contener análisis (gráficos, tablas, simbología).

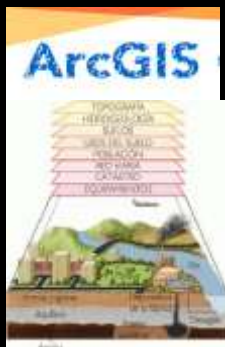
En esencia se necesita acceder a la inteligencia geográfica que Esri puede proveer de forma organizada en forma de plantillas a compartir.

Y ArcGIS para Compañías de Aguas es un buen ejemplo de ello.

Para Esri esta simple idea implica un nuevo patrón para la información geográfica que permita disfrutar de un mapa en cualquier lugar desde cualquier dispositivo. La forma de conseguirlo no es otra que integrando servicios, datos, mapas o modelos creando mapas inteligentes. Estos contendrán la funcionalidad (edición, pop-up, análisis) y el conocimiento (datos, imágenes) para simplificar los procesos usando ArcGIS y difundirlos dentro (y fuera, si se desea) de la compañía



ArcGIS para Compañías de Aguas se convierte en una plataforma que permita mejorar el acceso y la colaboración dentro de la organización, descubriendo, accediendo al conocimiento, comunicando o compartiendo. Y todo ello sobre la base de la operativa diaria y los procesos de negocio propios de un sector.



Una única plataforma y una única capa de información sustentada sobre el trabajo de generación (datos GIS, datos meteorológicos, en tiempo real, de rutas, de mantenimiento), **conjugados a modo de servicios** (de activos, externos, de tiempo real, de tiempo y posición) **y consumidos con fines diferentes** (mantenimiento en campo, detección de fugas, recepción y atención de quejas)



INTEGRACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS.



APOYO DE
SOCIOS Y
ALIANZAS

CUBRIR CON
TECNOLOGÍAS DE
ÉSTOS, TECNOLOGÍAS
QUE NO DOMINAN

SUPERVISIÓN Y CONTROL

En relación al mundo de los SCADA, las comunicaciones y la programación de PLCs, la tecnología GIS puede fácilmente integrar alarmas y estados, puede aportar un nivel de modelización de parámetros geográficos en tiempo real también puede explorar tendencias y gráficos a partir de históricos.



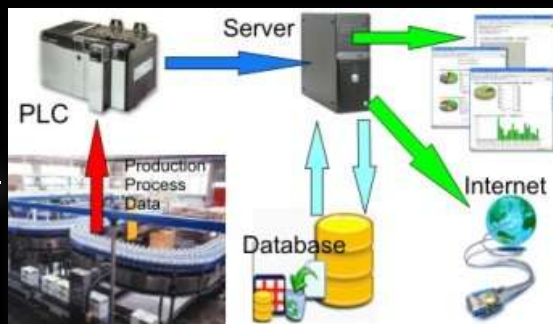
SCADA (SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS)

Es un software que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia. Facilita retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo (sensores y actuadores) y controlando el proceso automáticamente.



PLC (CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE)

Un PLC es una computadora utilizada en la automatización industrial, para “automatizar” procesos electromecánicos, tales como el control de la maquinaria de la fábrica en líneas de montaje o atracciones mecánicas.



EJEMPLO



MANTENIMIENTO

CMMS (Gestión de
Mantenimiento Asistido
por Computadora)

Aporta una visión bidireccional sobre
mantenimiento preventivo, correctivo o
evolutivo



Integración de



GESTION DE CLIENTES

- Integra el SIG, con información de contractual y datos asociados a clientes del servicio.



- Permite el acceso a tablas maestras de costos para planificación de inversiones.

-Habilita la integración con datos de consumo posibilitando la consulta de la afección al abonado por cortes de suministro o intervenciones en la red.

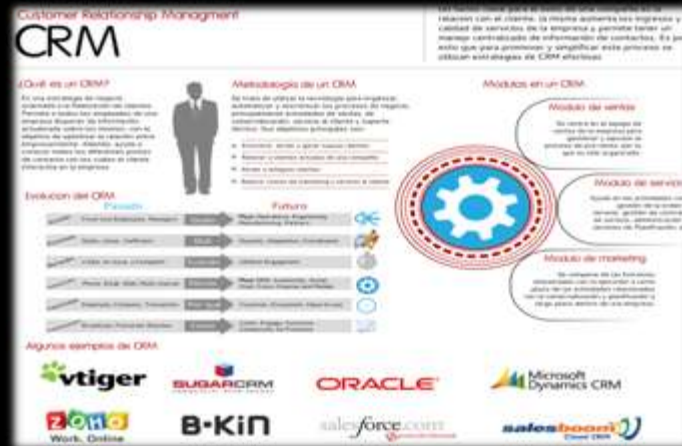
INTEGRACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS



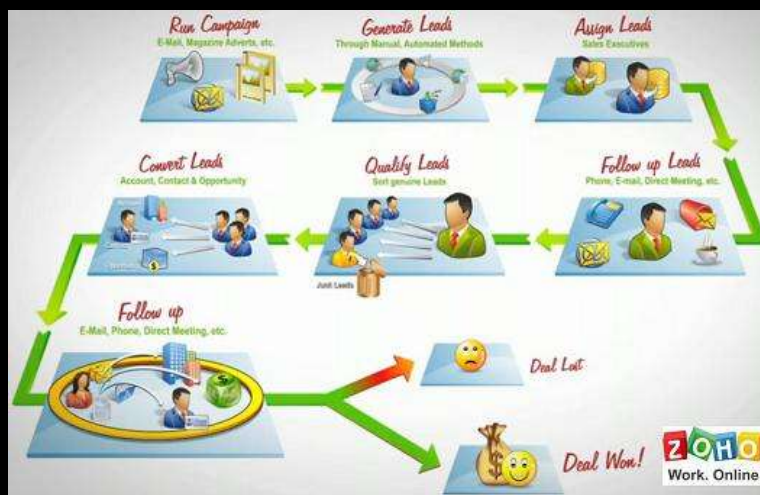
ATENCIÓN AL CLIENTE Y GESTIÓN COMERCIAL.

ATENCIÓN AL CLIENTE Y GESTIÓN COMERCIAL.

Uso de la tecnología CRM (Customer Relationship Management) como soporte a la atención del cliente.



ATENCIÓN AL CLIENTE Y GESTIÓN COMERCIAL.



ATENCIÓN AL CLIENTE Y GESTIÓN COMERCIAL.

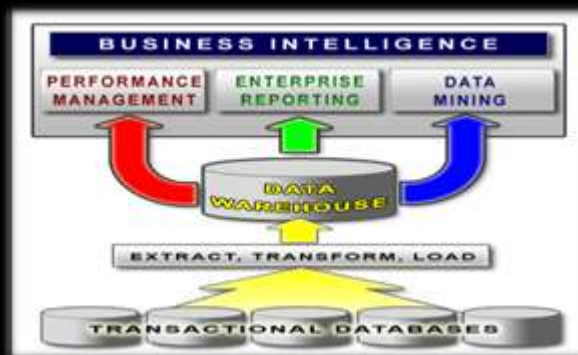
Uso de tecnología BI (Business Inteligencia) para ubicación de clientes (demanda, consumo, altas, bajas)].

Business Intelligence Cycle



ATENCIÓN AL CLIENTE Y GESTIÓN COMERCIAL.

Se basa principalmente en el concepto GeoBI aportando un nuevo punto de vista para navegar por los datos con la potencia de ambas tecnología y habilitando el uso del geoprocésamiento para la generación KPIs. Tiene soluciones que habilitan la integración con los principales fabricantes del sector como Cognos de IBM, Microstrategy, SAS o Business Objects de SAP.



INTEGRACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS

GESTIÓN DOCUMENTAL Y ENTORNOS COLABORATIVOS.

GESTIÓN DOCUMENTAL Y ENTORNOS COLABORATIVOS.

El mundo de los CMS (Content Management System) o ECM (Enterprise Content Management). La integración de ambas tecnologías posibilita el acceso ordenado al fondo documental de la organización mediante mapas, lo que desentierza recursos como esquemas, croquis, informes o memorias. Igualmente aporta una clara integración con entornos colaborativos a partir de mapas dinámicos basados en listas o datos documentales. Esri tiene soluciones específicas para el sector para Sharepoint de Microsoft o Documentum y Filenet de IBM a partir de la solución PlaceLynx.



GESTIÓN DOCUMENTAL Y ENTORNOS COLABORATIVOS.



INTEGRACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS



MODELIZACIÓN HIDRÁULICA.

MODELIZACIÓN HIDRÁULICA.

Orientado a la simulación del comportamiento de la red para la detección de fugas, la planificación, el análisis de la calidad del agua y del riesgo. Permite la ubicación de la demanda potencial, la visualización de los resultados de la simulación y cruce con información operacional o el análisis visual del rendimiento y la localización de fugas. Esri tiene soluciones específicas para el sector para Infowater e Infowork (Innovyze), Mike Urban de DHI o los productos de Haestad Methods.

