

# Jornadas sobre la calidad en la Ingeniería Civil

Por Carlos Gasca Allué  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos y  
Fernando Puertas Pérez  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos



Autovía de Castilla. Tramo Villadiego-Magaz.

DURANTE los días 9 y 10 de marzo de 1993, tuvieron lugar unas Jornadas sobre la Calidad de la Ingeniería Civil, que fueron organizadas por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, bajo el patrocinio del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

## Día 9

Las Jornadas comenzaron con la intervención de **D. José Javier Dombriz Lozano**, Director General de Carreteras sobre la "Nueva cultura de la calidad en la Direc-

ción General de Carreteras del MOPT", afirmando que la calidad de la obra comienza en la fase proyectual. A tal efecto, la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. ha decidido "pagar inteligencia" y subir los honorarios de proyecto del 1,2% al 3% aproximadamente, asegurando además una garantía de continuidad a las empresas consultoras.

Se está potenciando la supervisión de los proyectos mediante una supervisión dinámica contratada, que asegure la calidad de los mismos para conseguir un acercamiento a la realidad. Con ello se

facilitarán las fases siguientes de contratación y posterior ejecución de las obras, durante la cual el constructor debe establecer una organización interna de seguimiento de la calidad, independiente del proceso de producción.

El sistema de aseguramiento de calidad a establecer por la empresa adjudicataria de una obra, no exime al Director de las obras, auxiliado por un consultor, de su responsabilidad respecto a mediciones, ensayos, procedencia de los materiales y puesta en obra, aunque las empresas deben tender a ser responsables de manera que



Autovía de Aragón: Tramo Alhama - Ateca.

pueda depositarse en ellas la confianza de la Dirección de Obra.

El Sr. Dombriz, comentó también los logros del Primer Plan de Carreteras durante el que se han construido 3 500 km de autovías, 7 000 km de acondicionamientos y 8 000 km de reposición, de manera que actualmente España, con 6 200 km de autopistas y autovías, se ha situado en 4º lugar europeo en vías de alta capacidad.

Continuó el Sr. Puertas Pérez desarrollando un tema sobre "La Calidad en el Mercado Europeo", expresando que el Aseguramiento de la Calidad es una necesidad imperiosa de los mercados actuales. La sociedad europea está reclamando una mejora constante en la calidad de los productos que ofrece al mercado, entendida como satisfacción de las exigencias de los ciudadanos.

Este fenómeno sólo puede tener posibilidades de éxito si está animado y promovido desde las más altas esferas empresariales. Representa un nuevo tipo de cultura sociolaboral y una nueva dinámica de comunicación en la empresa.

El desarrollo de esta nueva filosofía de la calidad, ha dado lugar

al establecimiento de una normativa que ha desarrollado y sigue desarrollando la ISO (International Organization for Standardization) en su serie 9 000. Posteriormente, se han traducido a la normativa europea en la serie EN 29 000. Esta normativa se refiere al establecimiento de Sistemas de Calidad en las empresas y en la propia Administración, que presentan este nuevo enfoque respecto al tradicional control de calidad, basado en resultados estadísticos de ensayos.

Un Sistema de Calidad exige una formación de las personas que intervienen en el proceso (Empresas y Administración), y que deben asimilar esta nueva cultura de la calidad.

**N**o podemos permitirnos el lujo de construir sin la debida calidad ya que esto nos llevaría a tener que dedicar una gran parte de los limitados recursos de que disponemos a conservar y reparar lo mal hecho. "

*Nota: Terminó su intervención el Sr. Dombriz con un comentario sobre el nuevo Plan Director de Infraestructuras, que se omite al detallarse en otro artículo del presente número de Rutas.*

Para asegurar la Calidad es necesario tener, en todo momento, bajo condiciones controladas el proceso constructivo. Todo el proceso, no únicamente el producto final. Esto es lo que se ha dado en llamar Sistemas de Calidad completos.

Es necesario plantear el establecimiento de Sistemas de Calidad en las empresas de ingeniería que se dedican a la redacción de proyectos, y no solamente en las empresas constructoras.

El Subdirector General de Construcción de Carreteras, D. Juan Francisco Lazcano Acedo, intervino seguidamente exponiendo "El Aseguramiento de la Calidad desde el punto de vista de la Dirección General de Carreteras", indicando que las exigencias del mercado, la competitividad, el nivel de vida alcanzado, hacen que hayan evolucionado y sigan evolucionando los conceptos tradicionales sobre la Calidad y se esté creando un clima donde este concepto representa una filosofía, una política y una forma de gestión para las empresas.

Normalmente, la Administración montaba sus controles de calidad, aceptaba las obras o partes de ellas que cumplían los requisitos y



desechaba o hacía rehacer las partes que no los cumplían.

La velocidad de creación de infraestructuras en España, tiene que continuar a un alto ritmo, si queremos acercarnos al resto de Europa, que sigue haciendo grandes inversiones. Por tanto es evidente que, no solamente el mercado de construcción de carreteras tiene que mantener su ritmo, sino que además *no podemos permitirnos el lujo de construir sin la debida calidad*, ya que esto nos llevaría a tener que dedicar una mayor parte de los limitados recursos de que disponemos a conservar y reparar lo mal hecho.

Pero, independientemente de las cuestiones económicas y técnicas, hay una razón prioritaria para la Administración, y es la *atención al usuario que es la principal obligación de la Administración*. La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, ha hecho un primer esfuerzo de aproximación a esta normativa, con el establecimiento de Pliegos de Condiciones para sus licitaciones en los que se pide a los concursantes el establecimiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) a dos niveles, tanto en la oferta como durante la construcción, de manera que influirá



Autovía de Aragón. Tramo: Morata - La Almunia.

también en los criterios para adjudicación de obras.

El Sistema se basa en la responsabilidad de cada uno de los actores y en la confianza entre todos ellos. Sin embargo, en estos pasos intermedios que se están dando, aún hay que mantener controles que posteriormente se podrán suprimir cuando se compruebe que el Sistema funciona bien.

Describió el esquema de las exigencias de Calidad tanto a nivel de proyecto como de obra, durante la cual debe hacerse un esfuerzo para independizar el control de la línea de producción.

Tanto la Administración como el contratista deben huir del papeleo inútil y la burocracia no aprovechable, pero sí tienen que tener claro que *es imprescindible documentar lo necesario para que la obra se desarrolle con garantía*. Esta documentación resultará también extremadamente útil, para tener la historia de la obra a todos los efectos y extraer estadísticas útiles para otras contrataciones.

Todo ello supone un cambio cultural y serán necesarios cursos de formación para homogeneizar las actuaciones.

Dña Carmen de Andrés Conde, Directora General de Política Tecnológica, desarrolló un tema sobre *"La Calidad en la Industria de la Construcción"* bajo el punto de vista del Ministerio de Industria,

Comercio y Turismo (MICYT), que incentiva a las empresas a mejorar la Calidad de sus productos estableciendo Sistemas de Calidad en la gestión de las mismas. Así ha promovido el Plan Nacional de Calidad Industrial para el período 1990-93 con 12 135 M/pts.

Describió los agentes que intervienen en la Calidad: AENOR, RELE, SCI, las entidades de Inspección y Control y las de acreditación. La nueva Ley de Industria configura un marco apropiado para el desarrollo de estas actuaciones.

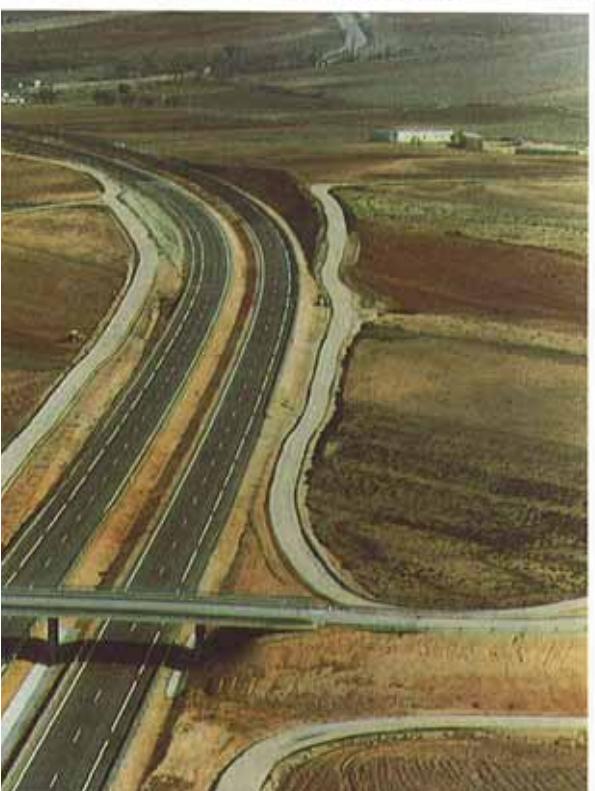
En el Sector de la Construcción la aplicación de la nueva filosofía de la Calidad lleva un cierto retraso en relación con los otros sectores industriales.

En relación con la certificación de empresas constructoras y las ingenierías, se está promoviendo el sistema para desarrollarlo, con la participación de todos los implicados.

Por último, se refirió a la puesta en marcha de la Directiva Europea de Productos de la Construcción, con sus requisitos esenciales, que tendrá gran influencia en el mercado de la construcción.

## Día 10

*"La nueva cultura de la Calidad en la Dirección General de Obras Hidráulicas del MOPT"* fue



Autovía de Levante. Tramo: Tarancón - Monrubia.

“

**A**ctualmente la Dirección General de Carreteras está pidiendo en sus licitaciones de obras, la presentación de Planes de Aseguramiento de la Calidad. ”

expuesta por su titular **D. Adrián Baltanás García**, comentando que la especificidad de las Obras Públicas y más concretamente de las Obras Hidráulicas proviene especialmente de:

1º Las infraestructuras hidráulicas no son repetitivas, sino muy distintas entre sí.

2º La importancia de la Seguridad, puesto que los riesgos asociados a las obras hidráulicas exigen controles más rigurosos.

3º Prestan un servicio básico.

Es preciso contar con tres etapas muy importantes: *Proyecto, Construcción y Explotación*.

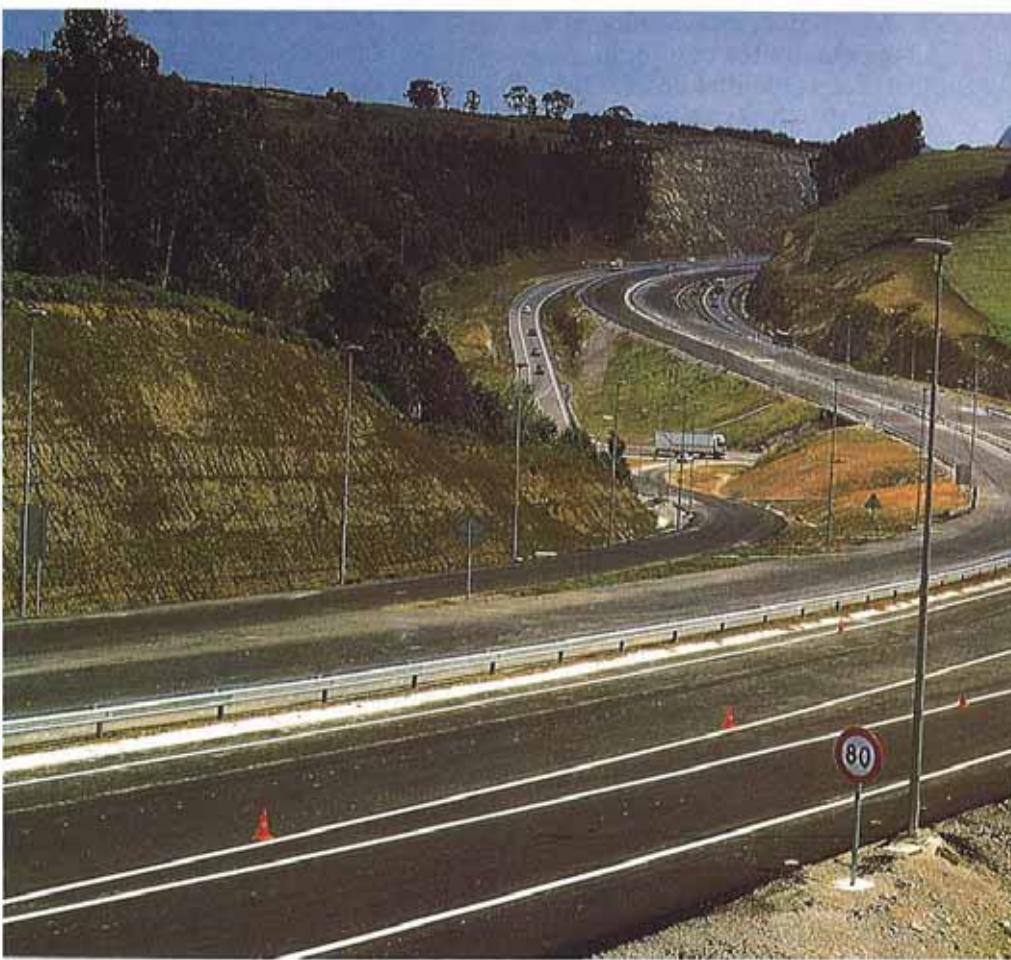
Los aspectos más representativos son: Seguridad, Funcionalidad, Durabilidad, Impacto ambiental, Aspectos económicos y Aspectos estéticos.

La Ley de Contratos del Estado tiene en germe todos los elementos necesarios para desarrollar los Sistemas de Calidad y la Dirección Gral. de Obras Hidráulicas, dispone de elementos muy valiosos para ello, como son: La Instrucción de Grandes Presas, la oficina de Supervisión de Proyectos, etc.

En relación con los consultores se están preparando Pliegos de Bases tipo, con exigencias de Sistemas de Calidad.

Para la etapa de construcción, se dispone de unidades ajenas al Ingeniero Director de la obra para asegurar la calidad. Igualmente se dispone de Pliegos de especificaciones, como el PTGOH, obra enciclopédica muy valiosa.

En cuanto a la explotación, existen las juntas de explotación con participación de las Administraciones Central, Autonómica y Local, y los usuarios, Vigilancia de



Presas y Normas específicas de explotación de embalses. Sin embargo se aprecian dificultades en cuanto a la información.

Para el futuro hay que mejorar la Calidad:

– Trasladando la actuación y responsabilidad a todos los niveles de la Administración.

– En proyectos, introduciendo exigencias de Sistemas de Calidad específicos; clasificando las exigencias según el tipo de proyectos.

– En construcción exigiendo igualmente Sistemas de Calidad, aunque sin prescindir de los controles exteriores.

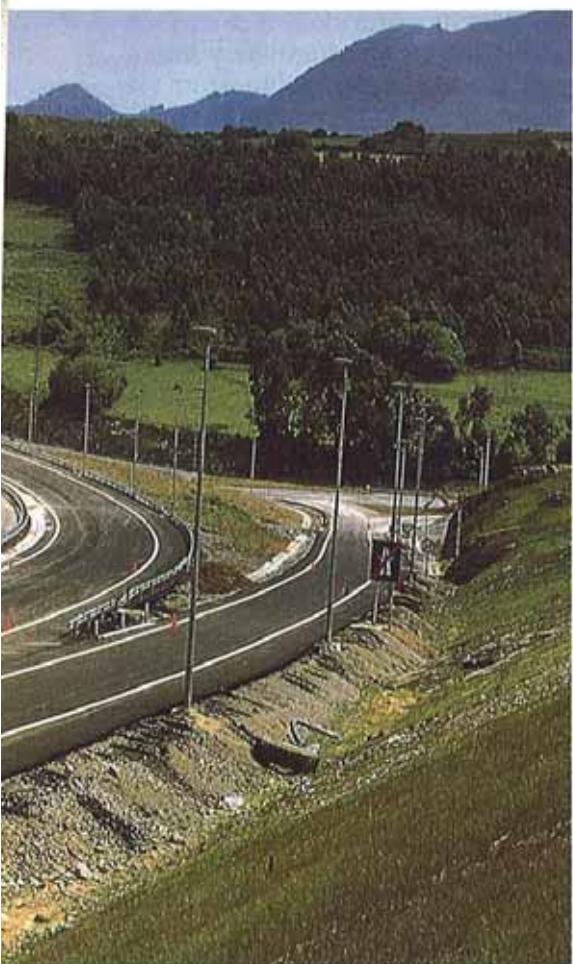
– En cuanto a la explotación, mejorando la información y las normas de explotación.

Con el Plan Hidráulico Nacional, se harán previsiones plurianuales que fijen el marco de inversiones a realizar. Existe el Programa 93-94, que prevé para este año 1993 la licitación de 140 000 M/pts y adjudicación de 100 000 M/pts y redacción de proyectos con presupuestos de 300 000 M/pts lo que hace que para los consulto-

res se prevea licitar en el 93 más de 6 500 M/pts.

La Asistencia Técnica de consultores está mal pagada y se prevé aumentar las previsiones hasta un 3% del presupuesto. Igualmente, se estudian baremos para aplicar al Control y Vigilancia.

**D. Antonio Osuna Martínez**, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos desarrolló *“El Aseguramiento de la Calidad en el Proyecto”* afirmando que las asociaciones de consultores tienen grupos de trabajo de Aseguramiento de la Calidad, una de cuyas misiones consiste en la preparación de guías que interpreten los requisitos de la norma ISO 9 001 aplicables a su actividad. La Federación Europea de Asociaciones de Consultores (EFCA) ha continuado con el Grupo de Trabajo de Aseguramiento de la Calidad de CEBI/CEDIC. Se está trabajando en la interpretación de la norma en el documento *“EFCA analysis of the applicability of EN 29 001 as standard for client requirements for quality assurance in consulting engineering firms”*.



Autovía del Cantábrico: Variante de Castro Urdiales.

Describió la diferencia entre *Control de Calidad* y *Aseguramiento de Calidad* detallando lo

expuesto en la norma UNE 66 901.

Comentó las tareas a realizar resultantes de los requerimientos de aseguramiento de la calidad en las actividades fundamentales:

- a) Planificación.
- b) Clasificación de elementos.
- c) Control de datos de partida.
- d) Control de interrelaciones.
- e) Verificación de Proyecto.
- f) Control de documentos.
- g) Registros de calidad.

Estudió y detalló la adecuación del Aseguramiento de la Calidad a las dimensiones de la empresa, diferenciando según el tamaño de ésta.

Consideró las etapas sucesivas necesarias para la implantación en una empresa de un Sistema de Calidad, estudiando las tensiones previsibles que genera esta implantación. Consideró la conveniencia de la creación del puesto de Jefe de Verificación, independiente de las líneas de producción.

Con esta solución se presentan problemas específicos que habrá que solucionar, como el hecho de que la línea de producción se pueda desentender de la calidad de lo ejecutado, pensando que ya hay una verificación externa.

Propuso una solución ecléctica, adjudicando a los departamentos de origen la responsabilidad de la

verificación de aquellos documentos carentes de interrelaciones y que son altamente repetitivos, planteando la alternativa de papeles de verificador-verificado.

Por último, comentó la posible conveniencia de una certificación por terceros del Sistema de Calidad de la empresa, como ya se está haciendo en otras ramas de la Industria. Entregó una copia de un "Policy Paper" de EFCA, en el que se dice que: "ciertas condiciones de mercado pueden requerir una auditoría exterior".

Los organismos de certificación deben estar acreditados por un Ente nacional o internacionalmente reconocido que asegure que cumplen las normas EN 45 011 EN 45 012 y EN 45 013.

Sobre *"Los Sistemas de Calidad en las empresas constructoras"* el representante del SEOPAN **D. Pedro González-Haba**, dijo que la nueva filosofía de la garantía de calidad, está funcionando en la industria a partir de los estudios de Deming y Juran en el Japón. Actualmente la Dirección General de Carreteras está pidiendo en sus licitaciones de obras, la presentación de Planes de Aseguramiento de la Calidad.

Las exigencias de Calidad en un contrato, se deben basar en una normativa adecuada que, en este caso debe ser la ISO 9 000. El Aseguramiento de la Calidad es una herramienta de oferta; las empresas están introduciendo sistemas de calidad en su gestión como elemento competitivo.

Explicó los 14 puntos de Deming, que sustentan las ideas principales de Calidad. También expuso las diferencias entre la concepción Taylorista clásica de la empresa que busca maximizar beneficios con prioridad de Eficiencia, y la concepción moderna Orgánica que busca la supervivencia con prioridad de la Calidad para dejar satisfecho al cliente.

*"La Calidad como generadora de seguridad en la obra hidráulica"*, fue tratada, por **D. Antonio Milla Riera**, Subdirector General de Proyectos, y Obras, diciendo que en la sociedad moderna la calidad de vida se ha convertido en un objetivo prioritario. Entre los distintos componentes que conforman



Autovía de Circunvalación de Valencia.

“**E**s fundamental la formación permanente del personal para lo que se va a crear la “Escuela de Formación Técnica del MOPT.””

la calidad de vida (empleo, sanidad, educación, vivienda, medio ambiente, etc.) está sin duda alguna la calidad de nuestras infraestructuras: funcionalidad, belleza, durabilidad y seguridad. Este último aspecto tiene unos costos económicos importantes, pero imprescindibles.

La calidad de una obra puede ser medida mediante un análisis de sus características: seguridad, funcionalidad, economía, estética y adecuación al medio ambiente. La Seguridad es la de mayor peso en la definición de la Calidad.

Estudió las fases por las que pasa una obra: Planificación, Proyecto, Construcción, Explotación, Conservación y Proyecto de abandono, definiendo la Garantía de Calidad como la relación entre la “frecuencia de deficiencias” y las “ocasiones de deficiencias”. El mayor grado de calidad que se consiga llevará a un aumento de la seguridad, ya que este proceso capacita a todos los agentes que intervengan a:

- Reducir el riesgo de cometer errores.
- Aumentar el grado de análisis de las posibles fuentes de riesgo.
- Aumentar la definición de la interrelación entre las fases del proceso de realización del proyecto.
- Generar una experiencia renovable mediante el análisis continuo de resultados.

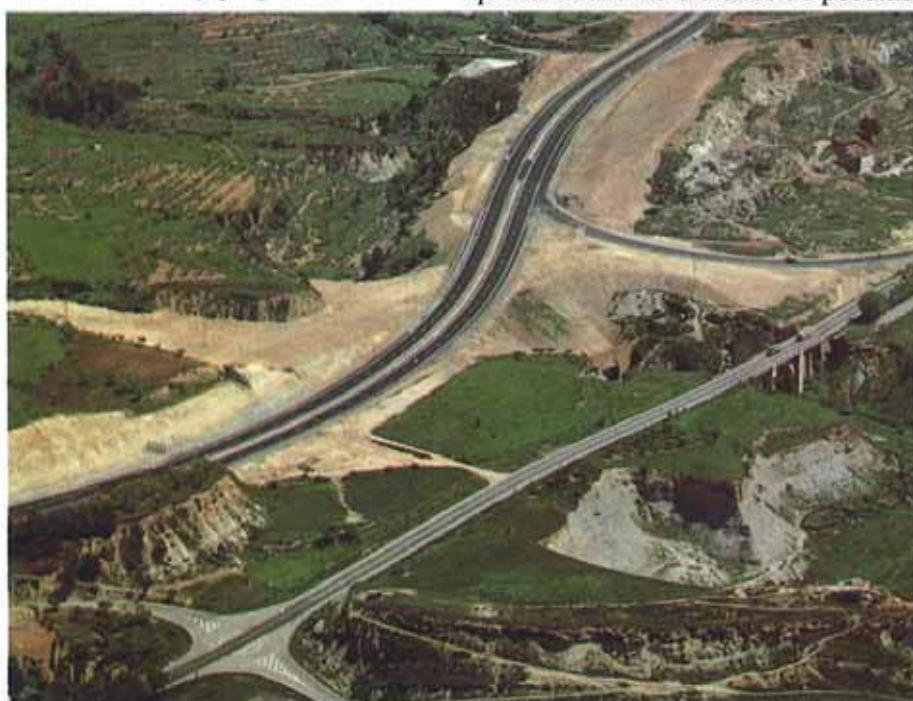
Hasta principios de los años 60, la Administración no utilizaba empresas de ingeniería para la realización de los estudios y proyectos, sino que, con su propia organización, garantizaba la calidad y seguridad de sus actuaciones. En la actualidad es ya un procedimiento

habitual el apoyo de empresas de consultoría.

Describió a continuación la normativa actual de la D.G.O.H. extendiéndose en la descripción del contenido del P.T.G.O.H. En las estructuras hidráulicas la necesidad de la seguridad es una consecuencia de los daños a las personas y propiedades, en caso de que aquellas puedan romperse. Especialmente en las presas esto es evidente pues, aunque el porcentaje de fallos es muy pequeño, las con-

de falta de seguridad: técnicas, organizativas, económicas y humanas. Con la implantación de un sistema de aseguramiento de la calidad en todas las organizaciones que intervienen en la realización de una obra hidráulica, estas faltas pueden ser corregidas a tiempo.

Clausuró las jornadas el Ilmo. Sr. Subsecretario del M.O.P.T., haciendo primeramente una referencia al Plan Director de Infraestructuras, recientemente presentado, que invertirá 18 billones de pesetas



Variante de Igualada.

secuencias han sido algunas veces catastróficas.

Estudió detalladamente la interrelación entre la calidad y la seguridad. No puede haber seguridad sin calidad. Como otros aspectos previstos para mejorar la calidad y seguridad en el futuro, explicó la implantación en las cuencas hidrográficas del Sistema Automático de Información Hidrológica.

Asimismo, es fundamental la formación permanente del personal, para la que se va a crear la “Escuela de Formación Técnica del MOPT”, que tiene un claro antecedente en la antigua Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, creada por el MOP para formar a sus ingenieros funcionarios, que funcionó hasta el año 1957.

Estudió finalmente las causas

durante los próximos 15 años y que, tras los oportunos contactos con las Comunidades Autónomas, la Federación Española de Municipios y la C.E.E., deberá ser aprobado en el Parlamento.

Expuso que este Plan equivale a un mantenimiento de la inversión, ya que supone un coste de 1,2 billones anuales, cuando el correspondiente a 1991 va a ser de 1,1 billones.

Recalcó la oportunidad de las jornadas ante tal perspectiva de actuaciones, pues deberán llevarse a cabo con la mayor calidad, comentando igualmente que ligado al PDI, se establecerá un Plan de Investigación y Desarrollo (I+D).

Carlos Gasca Allué es Director General de Aldesa Construcciones, S.A. y Fernando Puertas Pérez es Director Gerente de Procesos y Cálculos, S.L.