

LOS ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES EN LAS CARRERAS TÉCNICAS

Jesús Alberola Navarro. Departamento de Ingeniería del Terreno.
Universidad Politécnica de Valencia.

RESUMEN

La acción tecnológica del hombre puede interferir con los procesos naturales. La repercusión de tales interferencias debe plantearse a través de los estudios, en las carreras técnicas.

Se debe atender a los aspectos de viabilidad del proyecto, al desarrollo de soluciones técnicas y constructivas, y a la previsión de las fases de explotación.

El programa formativo se ocupará de la previsión y corrección de impactos además de la evaluación de ellos.

En esta comunicación se proponen los contenidos necesarios para tal propósito.

ABSTRACT

Man technological action should interfere with natural processes.

The prevention of that interferences must be pose trough the studies in the technical careers.

Should attends the aspects of projects viability, the development of tchnics and constructive solutions, and the cautions in the operative phases.

The educative programme must concern to the foresight and correction of the impacts, besides of their evaluation.

In this paper should be propose the necessary contents for such purpose.

El hombre adquiere su capacidad de acción tecnológica a través de su formación, la cual le prepara a enfrentarse al reto que le plantean el desarrollo y la sociedad modernos.

En nuestro entorno cultural esta capacitación se instrumenta a través de las llamadas "carreras técnicas". Por este medio se forman ingenieros y arquitectos en distintos grados. La formación conseguida con los estudios correspondientes les faculta para actuar en los respectivos campos competenciales, lo que supone ejercer una serie de actividades entre las que se encuentran algunas con importante influencia en la corteza terrestre por afectar directamente a los procesos naturales que en ella se producen; son ejemplo de ello la explotación de recursos naturales; agrícolas, forestales, minerales, hidráulicos o petrolíferos; la construcción en superficie o subterránea de grandes obras públicas, infraestructuras urbanas o territoriales; las edificaciones, instalaciones o procesos industriales en sus distintas facetas, etc. El desarrollo de estas actividades asentadas en la superficie terrestre interfiere con los procesos naturales, perturbando su normal desarrollo.

La reacción de la naturaleza frente a lo que se podría denominar una agresión, técnicamente hablando un "impacto", produce efectos que suelen tener repercusiones fatales para cualquiera de ambos "contrincantes"; puede ser la Naturaleza quien salga perjudicada a través de procesos evolutivos degradantes tanto en el campo biológico como en el geológico, o puede ser el Hombre quien sufra las consecuencias de la respuesta desatada de aquélla, padeciendo lo que conocemos como "catástrofes naturales". Así se explican desapariciones de especies, biotopos, ecosistemas o estructuras geológicas interesantes al verse modificado sustancialmente el proceso evolutivo natural, y también una serie de sucesos catastróficos como inundaciones, avalanchas, desprendimientos, coladas de fango, manifestaciones volcánicas, etc., que afectan a bien número de personas en sí mismas o en sus bienes, según lo que podríamos considerar una agresión de la Naturaleza al "biotopo humano".

Para poder prevenir todo esto, para que el técnico este concienciado de su incidencia en el entorno natural y para que ésta no resulte nociva, deben incluirse

en los planes de estudios de las carreras técnicas conocimientos necesarios para que el profesional esté adecuadamente preparado para abordar la interacción recíproca de sus actividades con los procesos naturales.

Esta preparación debe ser consecuen- te y atender los tres aspectos fundamentales de la actividad del técnico, no debiendo considerar sólo el aspecto altruista, conservacionista o humanista de la cuestión, sino fundamentalmente, como corresponde a un planteamiento técnico, la viabilidad, funcionalidad y rentabilidad del proyecto de tanta trascendencia, en el planteamiento económico actual de la sociedad.

Los aspectos indicados son:

- Viabilidad del proyecto, conside- rando las alternativas posibles frente a la problemática medioambiental planteada y las soluciones constructivas o preventivas para abordarla.

- Desarrollo o ejecución del proyec- to en partes o fases que establezcan tanto las soluciones técnicas, tecnoló- gicas y procesos constructivos como el orden secuencial de los mismos a fin de garantizar el impacto mínimo y contro- lado sobre el entorno.

- Previsión de la fase de explota- ción, conservación o desarrollo del proce- so, (obras públicas, explotaciones de materias primas, agrícolas o forestales, industrias ...), debiendo ser previstas las "instrucciones y recomendaciones" de utilización del proceso, las limitacio- nes y reservas pertinentes y los elementos infraestructurales necesarios para que las labores de conservación y mantenimien- to puedan ser abordadas adecuadamente, sin perjuicios y molestias para el usuario o el medio ambiente, afectando entornos envolventes más o menos remotos de la zona de ubicación de la actividad proyec- tada.

Según el primer aspecto deben ser contemplados, con amplitud de miras, desde el punto de vista de la influencia sobre el entorno, las distintas soluciones que se puedan proponer. Este planteamiento debe realizarse en fases de estudio previo o anteproyecto, cuando existe flexibilidad en la toma de decisiones tanto en la ubica- ción como en el diseño del proyecto.

La solución óptima será aquélla que menos incida sobre el entorno, en todas sus facetas; la que presente mejores solucio- nes para corregir o minorar el impacto, o la que permita abordar los supuestos ante- riores en mejores condiciones económicas, teniendo en cuenta las fases de construcción y explotación del proyecto.

El segundo aspecto cubriría la programación; cómo y cuándo habría que reali-

zar lo proyectado. Las distintas fases de desarrollo del proyecto, las técnicas empleadas y algunas soluciones específicas deben tender a evitar o minorar el impacto.

La programación adecuada supone la descomposición del proyecto en diversos tajos o fases que permitan armonizar la racionalidad económica con el menor impacto. La adopción de medidas provisionales, inclu- yendo muchas veces obras no permanentes, pueden colaborar con esta intención.

Todo ello tiene gran trascendencia, no sólo desde el punto de vista protector, sino también desde el económico, puesto que una programación adecuada evitará impre- vistos, paralizaciones, reposiciones, recla- maciones e indemnizaciones no contempladas en el proyecto, todo ello con un importante contenido económico.

El tercer aspecto, en la misma línea de la doble vertiente protectora y económica, atendería las previsiones, normas y precauciones, que en el mismo campo habría que tomar abarcando el período, normalmente mucho más extenso, de la explo- tación. Para ello puede ser necesario pre- ver algunos elementos de tipo infraestruc- tural que permitan las atenciones necesarias durante la explotación. Nos estamos refiriendo a accesos, elementos de vigilancia y seguimiento o dispositivos que permitan acciones determinadas en momentos concretos, sin que ello suponga costos adicionales, improvisaciones ni interferencias con el servicio que se trata de establecer a través del proyecto, ni con el medio ambiente.

Por todo ello el programa educativo deberá abarcar no sólo criterios para la evaluación de los impactos con objeto de establecer la incidencia total del pro- yecto sobre el medio ambiente, a fin de que la Administración o la Sociedad determi- nen la conveniencia de desarrollar o no el proyecto en cuestión, sino que, pasando al campo posibilista, se debe atender a la previsión, corrección o restauración de los efectos del impacto, todo ello inclui- do dentro del contexto funcional y económico del proyecto.

El técnico debe contemplar, y en su caso asumir, el riesgo que comporta el impacto medioambiental, tratando de adecuar el programa de progreso tecnológico, que su proyecto implica, a la Naturaleza.

Se trata de realizar un progreso conservacionista activo, o mejor dicho de integrar la actuación de los técnicos dentro de una evolución del medio acorde con las pautas naturales. Se debe tratar de lograr que la técnica no sea contraria o nociva a la Naturaleza, sino que desarro- lle técnicas, mecanismos y dispositivos protectores acordes con la evolución natural del universo.

Según esto los programas de formación de los técnicos deben contener disciplinas que permitan conocer el medio natural y sus procesos de transformación; la génesis, evolución, alteración y decadencia de los sistemas naturales debe ser básicamente familiar a todo tipo de técnicos.

Ciñéndonos al campo del medio físico, objeto de este Simposio, se deben impartir conocimientos de Geología, de ciencias de la Tierra o del Terreno (comoquiera que se les quiera denominar) que comprendan los aspectos siguientes:

- Conocimientos de los procesos dinámicos externos e internos, atendiendo fundamentalmente aspectos geomorfológicos tanto de génesis como de evolución de la superficie terrestre (y en su caso lunar o planetaria si fuera preciso). Los procesos de meteorización, transporte y sedimentación, y los sucesivos estados y formas de equilibrio a que dan lugar, deben ser familiares al técnico que debe incidir sobre ellos.

- Conocimiento de la naturaleza, estado y asociaciones de los elementos que forman la corteza terrestre, sus procesos de formación y degradación.

Estados de deformación y fisuración de los mismo, estado tensional y otras consecuencias de la deformación que los puedan afectar.

Propiedades físicas y químicas de dichos elementos y las consecuencias tecnológicas correspondientes.

- Conocimiento de los procesos de infiltración, transmisión y circulación de las aguas subterráneas.

Características y comportamiento de terrenos y estructuras como acuíferos. Influencia recíproca entre ellos, problemas de afección, salinización... Problemática de contaminación de acuíferos y aguas superficiales. Vertidos subterráneos y sus consecuencias.

Estos contenidos deberían estar incluidos en los planes de estudios de las carreras técnicas que abarquen explotaciones de materias primas; mineras, agrícolas y forestales, la industria en general; la edificación y la construcción de grandes obras e infraestructuras, la ordenación y planificación del territorio y de los recursos naturales de todo tipo.

Dichos conocimientos podrían ser incluidos en los cursos comunes a todas las carreras técnicas, en el primer curso, común y convalidable para todas ellas, o bien en el C.O.U. dada la generalidad de los contenidos, necesarios a gran parte de las carreras técnicas y convenientes para las restantes habida cuenta la versatilidad de los técnicos en el campo de gestión de la Administración o la Empresa.

Este planteamiento está de acuerdo con los organismos e instituciones internacionales que propugnan la conveniencia de no crear nuevos títulos universitarios bajo la especialidad ambiental, sino por el contrario, incorporar el espíritu y conocimiento ambientales a todas las especialidades actuales, si bien cada una de ellas debería complementar los conocimientos generales con las singularidades propias.

Con la propuesta realizada desde estas líneas se cubre el doble objetivo de dar por un lado formación medioambiental general, (en este caso desde el punto de vista del medio físico) y por otro formación específica de aquellas titulaciones que lo requieran, pero en todo caso abordando tan importante problemática para la evolución y el equilibrio entre la acción del Hombre y la Naturaleza.

Cabría realizar un último considerando respecto al aspecto formal de la cuestión. Sería la advertencia de no caer en el aspecto críptico y esotérico que muchas veces comporta el intento de ordenar con precisión minuciosa los aspectos científicos del tema, sobre todo en la definición y designación de los mismos. Con ello se puede perder la capacidad de llegar a un contingente mayor de personas que puedan incorporar a su bagaje de conocimientos los conceptos básicos de la dinámica medioambiental, en nuestro caso del medio físico.

La excesiva especialización puede llevar a una despreocupación o ignorancia incompatibles con el correcto desarrollo de los campos tecnológicos. Por otra parte tener las ideas claras en este campo debe determinar que se dé entrada a especialistas en el tema a requerimiento de los profesionales de la técnica, de forma que puedan ser estudiados aspectos parciales y concretos de la problemática medioambiental demandados de las necesidades planteadas en cada proyecto, que lleve a soluciones de diseño reflejadas en ellos.

La incorporación sistemática y obligatoria de especialistas en medio ambiente a los equipos técnicos de trabajo sería inviable por su evidente repercusión económica, y sin una previa concienciación de los profesionales de la técnica se perdería la ocasión de incidir de forma directa y efectiva en el campo de la protección responsable del medio ambiente, puesto que no se debe olvidar que un problema no se puede resolver si previamente no se es consciente de su existencia.

Con el planteamiento realizado el técnico debe ser capaz no solamente de que sus proyectos y ejecuciones no sean nocivas al entorno natural, sino que pasando al aspecto positivo, debe desarrollar tecnologías, procesos, dispositivos y mecanismos que adecuen el desarrollo tecnológico a

la protección de la Naturaleza, entendiéndose que la participación del hombre en este campo no debe limitarse al conservacionismo a ultranza, sino que debe integrarse en el desarrollo del universo de modo que la acción antrópica colabore armónica e integralmente con las fuerzas naturales en el

proceso evolutivo de ese biotopo específico del hombre constituido por el progreso y sus circunstancias.

Progreso sí, pero dentro de un Orden natural.