

# METODOLOGIA DEL PROYECTO. PROCESO DE LA INFORMACION (\*)

Por JOAQUIN MARTINEZ-VILANOVA MARTINEZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

*Para llegar a la solución de un problema concreto, el proyectista recurre a su experiencia en el uso de los distintos tipos estructurales. Es evidente el interés que representa el conocimiento profundo de estos tipos; pero la información está, en general, dispersa. El presente artículo analiza el proceso de un proyecto y plantea un tratamiento de la información que permite ponerla a disposición del diseñador, aumentando su campo de conocimientos y, por tanto, sus probabilidades de éxito.*

Cuando al proyectista, entendido este concepto en su más amplia acepción, se le presenta un problema, se producen rápidamente en su mente una serie de mecanismos enfocados a su resolución. Este artículo intenta ahondar en este proceso.

En general, el problema de proyecto inicialmente no está planteado; la palabra planteo lleva implícita una idea de estructuración, de comprensión.

El primer paso consiste en definir los límites de hasta dónde es dato y dónde incógnita, tras lo cual, ya comprendida la naturaleza del problema, se inicia su resolución.

Desde el principio entra en juego la experiencia y la ideología del proyectista que es quien valora, compara y escoge entre las posibles soluciones que conoce o es capaz de imaginar. Cada problema le va sugiriendo ideas que en su mente llevan una carga de imágenes y prejuicios, fruto de su experiencia anterior y de su concepción de las cosas. La intuición juega un importante papel, cada diseñador tiene sus propias intuiciones sobre la solución y asignará pesos relativos distintos a las condiciones que ésta deba satisfacer. Es un hecho que la obra es imagen de su autor, descubriéndolo en ella.

Esta visión del problema de proyecto es per-

sonal y, por tanto, parcial. La complejidad de los problemas que se plantean va en aumento y se puede decir que ha excedido a la escala en que se mueve la capacidad de comprensión del hombre. El método que proponemos trata de ampliar esta capacidad, para volver a ajustar las escalas, e intenta también superar la parcialidad del enfoque del problema, poniendo a disposición del proyectista una información exhaustiva ordenada según un esquema lógico.

Dice un matemático contemporáneo que la capacidad de hacer sencillas operaciones aritméticas, tales como sumar o restar, resulta considerablemente incrementada al disponer de un pequeño pedazo de papel y un lápiz. Con esto quiero resaltar la idea de la adecuación de las escalas: la Tecnología debe estar al servicio del hombre y si un problema lo supera debe usarse de ella. Entendido de esta forma, la racionalización del estudio no está reñida con la intuición, el arte o la genialidad.

Supongamos que debemos diseñar un barrio que aloje a dos mil familias, proveyéndoles de una serie de servicios. Las condiciones que debe satisfacer esta unidad urbana son múltiples, de difícil intuición, algunas, y prácticamente imprevisibles, otras. La poca flexibilidad de las estructuras y la magnitud de las consecuencias de un proyecto desafortunado no nos permiten el arriesgarnos a aventurar una solución sólo basada en nuestra experiencia personal.

(\*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que pueden remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 31 de agosto de 1971.

Actualmente la información de todo tipo es muy amplia, pero se encuentra dispersa y difícil de localizar. Se realizan infinidad de estudios, experiencias y proyectos, y la Sociología pone a nuestra disposición unos métodos en constante evolución que permiten conocer algunas de las condiciones que el proyecto debe satisfacer, y comprobar posteriormente la eficacia de lo realizado, para ulteriores mejoras.

Vemos, pues, que el problema no radica en la falta de información —para la mayoría de los casos—, sino en su desorden y dispersión.

Si agrupamos gran cantidad de información, en forma de proyectos del mismo tipo y todo lo que esté relacionado con él, y en su caso la ampliamos con un estudio de la realidad concreta, objeto del problema, deduciremos un conjunto de necesidades a satisfacer, que constituyen, por así decirlo, el enunciado del proyecto.

El disponer de este conjunto ya implica una reunión de información, lo que supera la visión incompleta del problema y elimina el riesgo de olvidos, casi siempre de difícil arreglo posterior.

Al considerar las condiciones a cumplir, debe tenerse en cuenta la vida de la estructura, introduciendo una variable función del tiempo para conseguir la mayor adecuación posible de la estructura —en sentido amplio— a su medio en el tiempo.

Vamos a designar con la letra  $K$  al conjunto de necesidades a satisfacer por el problema de proyecto concreto con el que se enfrenta el diseñador, y con la notación  $K_0$  al conjunto de todas las necesidades que se han podido extraer del estudio de toda la información disponible sobre proyectos de ese mismo tipo.

Para aclarar ideas, si el problema con que nos enfrentamos es el de proporcionar paso entre dos puntos A y B a vehículos, salvando una vaguada (no empleo a propósito la palabra "puente" para no dar de entrada prejuicios sobre cómo será la solución al problema propuesto), las condiciones a cumplir —los elementos de  $K$  ó  $K_0$ — son:

- Proporcionar seguridad frente a caídas de vehículos.
- Resistir la acción del viento.
- Eliminar las aguas pluviales, etc.

Vamos a representar esta primera fase por medio de un organigrama (fig. 1):

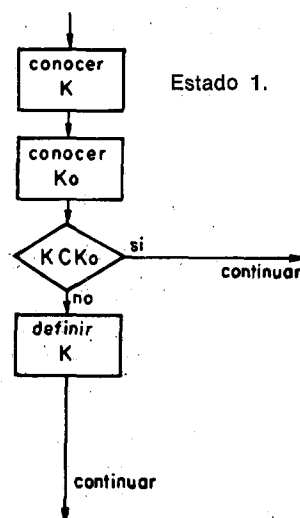


Fig. 1. — Primera fase del proceso en el proyectista.

El conocimiento de  $K$  que se produce en el primer estado (1) es necesariamente imperfecto, ya que se trata de la visión inicial, parcial, que tratamos de ampliar con la inclusión en el proceso del conjunto  $K_0$ .

El proyectista ya tiene planteado el problema, en cualquier caso,  $K$  está definido. El siguiente paso que realiza es el estudio de las incompatibilidades y las relaciones entre las variables que puede manejar (\*).

Si en la primera fase existía una desproporción entre la capacidad del diseñador y la magnitud de  $K$ , ahora con mucha más intensidad se produce el desajuste. Basta imaginar el número de combinaciones posibles entre los elementos de  $K$ .

Volvamos a considerar la información. Un tratamiento adecuado de ella sería el que conduzca a establecer unos valores numéricos que midieran la intensidad de las relaciones entre los elementos de  $K_0$ .

La forma de medir este coeficiente puede ser la siguiente:

1.º Consideramos que dos necesidades están relacionadas, por definición, si la forma fi-

(\*) En lo que sigue emplearemos a veces el concepto "variable", en lugar de "necesidad". "Variable" no debe dar idea de magnitud; es una abstracción, la estructura misma que satisface a la necesidad.

sica que satisface a una de ellas interfiere con la que lo hace a la otra. Podemos definir la interferencia como lo que se produce cuando al modificar una variable la otra resulta afectada.

Para aclararlo, volvamos al ejemplo citado antes. Supongamos las necesidades:

- Establecimiento de arcones de dimensiones acordes con la Instrucción.
- Proporcionar seguridad frente a caída de vehículos y estudiemos su interferencia.

Si modificamos la protección física encaminada a impedir la salida lateral de los vehículos, puede ocurrir que el espacio reservado al arcén resulte modificado (también puede ocurrir que no). Por tanto, diremos que las variables citadas están relacionadas.

2.º Se hallan todas las combinaciones dos a dos posibles entre todos los elementos de  $K_0$ , y para cada una de ellas se estudia la totalidad de la información disponible, haciendo un recuento de los casos en que se produzca la interferencia que acabamos de definir. El resultado puede expresarse en tanto por ciento o por uno. Si la muestra es suficientemente amplia puede hablarse de "probabilidad de que se produzca una relación (\*).

En este momento es cuando queda de manifiesto la utilidad del método: el diseñador tiene a su alcance una información clasificada en tipos estructurales, y cada tipo es un conjunto en el cual se han averiguado todas las relaciones entre elementos, dándoles un valor numérico. El conjunto más las relaciones, puntos más arcos, constituye un grafo. Los valores asociados a cada par pueden almacenarse en forma de matriz.

No es aventurado imaginar la existencia de este "fichero" de tipos, constantemente renovado y puesto al día.

Vamos a designar a la red lineal formada por los elementos de  $K_0$  más las relaciones con su valor, como  $R_0 K_0$ . Del mismo modo  $RK$  será la red análoga para los elementos de  $K$ .

En la figura 2 está dibujado el organigrama de esta fase:

(\*) También puede medirse la vinculación entre los elementos de  $K_0$  por el coeficiente de correlación, para lo cual se establece previamente una relación biunívoca entre  $K_0$  y un conjunto de variables aleatorias (Ch. Alexander).

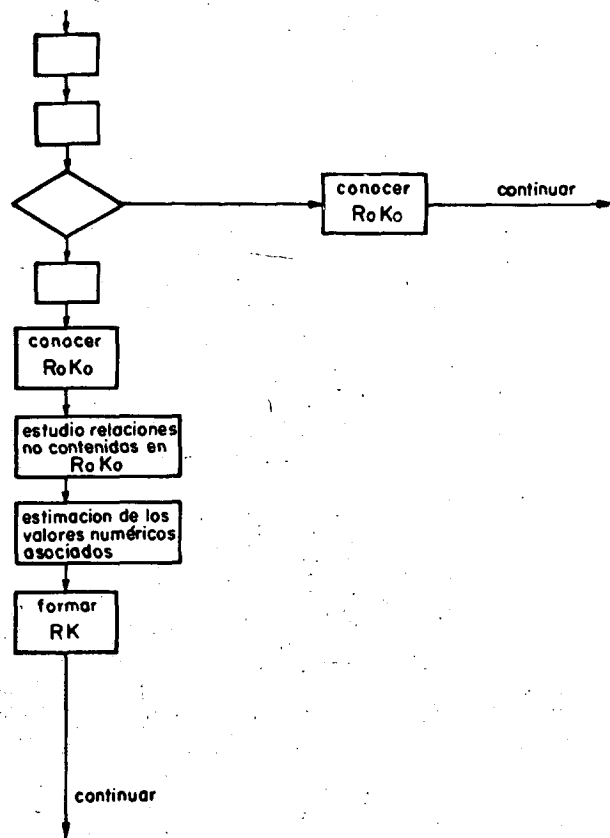


Fig. 2. — Segunda fase del proceso en el proyectista.

El conjunto  $K$  tendrá, en general, un gran número de elementos. Sería ideal introducir una partición que nos permita acometer a las clases formadas, separadamente.

Pero pensar en que la relación existente en el conjunto es de un tipo tal que permita clasificarlo (es decir, que todos los subconjuntos sean disjuntos) sin cortar además a ninguna línea del grafo es utópico. En general, al dividir la red  $RK$  siempre se cortará arcos, y habrá puntos comunes a dos o más subconjuntos.

El problema estriba en reducir al mínimo las pérdidas resultantes de no considerar los vínculos cortados al estudiar una parte. Existen publicados desarrollos matemáticos y programas para la resolución electrónica de este problema, pero partiendo de distintas hipótesis a las consideradas por nosotros (\*).

(\*) Ch. Alexander: "Notes on the synthesis of the form". Margarit y Buxadé: "Introducción a una teoría del conocimiento de la Arquitectura y del Diseño".

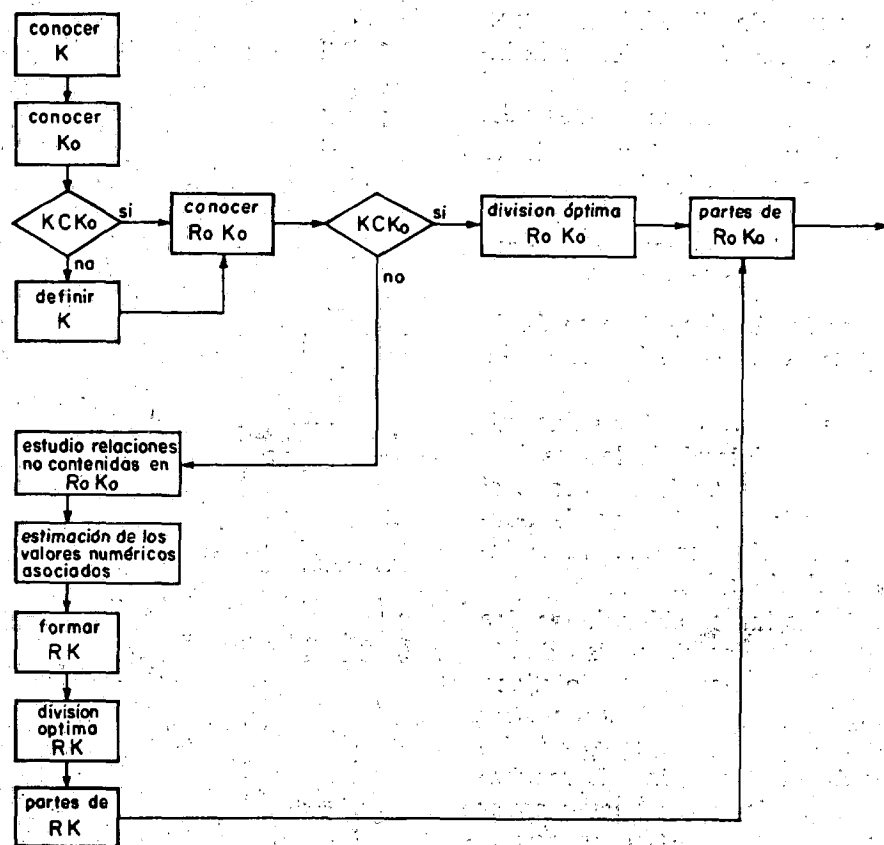


Figura 3.

Con las condiciones que hemos supuesto puede idearse un procedimiento matemático para realizar esta subdivisión consiguiendo el mínimo de pérdidas de información.

Concluido este paso, el problema está analizado. El proyectista tiene a su disposición para cada problema una estructuración del mismo en sus distintos aspectos que estarán lo más desglosados posible y, a su vez, cada uno de ellos dividido en variables interconectadas.

El análisis que el proyectista realiza de una forma más o menos consistente ha sido estu-

diado, de acuerdo con un esquema lógico, a lo largo del presente artículo; y el tratamiento de la información ha sido precisamente el consistente en aplicar este análisis. El ejercicio simultáneo del análisis del caso concreto más el manejo de la información —previamente clasificada según nuestro método— aparece representado en el organigrama de la figura 3.

Puede imaginarse otro esquema y otro tratamiento de la información para el proceso de síntesis, que sigue al análisis, y que parte de estructuras elementales para llegar a la forma física resultado del problema.