

Control y aseguramiento de la calidad

Por **BJÖRNULF B. BENATOV**
Ingeniero Civil Diplomado
EPF Zürich

*La experiencia es esa maravillosa sabiduría
que nos hace reconocer un error cuando estamos
a punto de volver a cometerlo...*

(Anónimo)

1. La búsqueda de la calidad

En la adquisición de todo producto que se vende, el comprador desea recibir cada vez más **calidad** por el dinero que paga. Por ejemplo, cuando uno compra un coche de determinada marca, está valorando los esfuerzos de su fabricante en relación con la razón calidad/precio: algo que tiene que ver con una **imagen...**

Algo parecido ocurre en la construcción de carreteras por el sistema de contrata, aunque con dos diferencias significativas:

1ª) Se trata de un producto **semi-industrial**, con un alto porcentaje de recursos humanos no especializados, y al cual no siempre le son directamente aplicables las técnicas de control y estadística procedentes de la fabricación de elementos netamente industriales. Además, es inútil (y quizás desastroso) pedir una calidad que el Contratista no es capaz de dar, al menos a ese precio...

2ª) Quien acepta y paga el producto (la Administración) es una organización sustituta, **representante** del verdadero cliente que es el ciudadano contribuyente (o que paga un peaje). Este último se vuelve cada vez más exigente, pero no siempre sus inquietudes coinciden con las de los ingenieros...

En todo caso, sólo se consigue **calidad si se quiere...** Esta peregrinación resulta bastante profunda cuando se medita sobre ella: pues significa que si el cliente (en este caso representado por la Administración) no espera obtenerla, o no insiste en ello, difícilmente se la darán en un contexto de mercado (y menos aún en uno dirigista...). Y para que el Contratista desee la calidad, tome las disposiciones oportunas para obtenerla, y a su vez in-



Control de resistencia al deslizamiento.

sista en conseguirla, debe tener un incentivo adecuado. El incentivo es **la fuente de la calidad...**

Tampoco hay que olvidar que el proceso de obtención de calidad empieza, realmente, mucho antes de que aparezca en escena el fabricante o Contratista: se inicia en la

fase de **proyecto**, que es donde residen las economías más significativas. Y no se debe entender por proyecto al habitual documento administrativo: se trata del **diseño** de multitud de detalles, y la redacción de unas prescripciones técnicas, ambas cosas específicas del

caso y no mera repetición de una rutina...

También los Proyectistas deben tener un fuerte incentivo para diseñar y especificar una calidad adecuada, incorporando tecnologías modernas. Y esto es más importante desde el momento en que, a veces, los propios constructores o Contratistas se asocian al proceso, proporcionando también el proyecto (Concurso de proyectos y obras), a través de sus servicios técnicos o recurriendo a Consultores. Esto es muy interesante para la Administración: en lugar de una sola solución (establecida por su Proyectista), puede elegir entre varias (y todas ellas construibles, aunque puedan estar sesgadas hacia lo que le conviene al constructor) aportadas por los licitadores; pero tiene que concentrarse en especificar claramente sus objetivos y necesidades, si quiere recibir lo que pide y ser justa en su elección.

2. Evolución histórica del control

2.1. Las prescripciones

Desde el principio de la construcción de carreteras, se ha hecho un esfuerzo continuado para alcanzar una calidad y mejorarla. Se han ido desarrollando recetas técnicas, plasmadas en los Pliegos de **prescripciones técnicas** que se integran en la relación contractual, y que permiten obtener productos (expansiones, firmes, etc.) de calidad buena o cuando menos, aceptable y, sobre todo, evitar la repetición de defectos o incluso fallos. Estas **recetas** versan sobre cuatro aspectos de la obtención del producto:

Los materiales componentes, separados o integrados.

Las características de los equipos y máquinas empleados.

Los procedimientos de construcción: fabricación, puesta en obra.

Las características del producto terminado.

La comprobación de la aplicación de las recetas correctas, y de la obtención de un producto aceptable, se denomina tradicionalmente **control**.

2.2. El control: papel del Contratista

No basta la mera existencia o



Control de integridad de cimentaciones profundas.

presencia de un control para mejorar la calidad (lo contrario es más cierto: su ausencia resulta inmediatamente en una calidad inferior), puesto que no son los controladores quienes **producen**, sino que es el Contratista quien maneja los equipos, pone en obra los materiales, y, en general, realiza las acciones que resultan en el producto final. Por lo tanto, es el Contratista quien tiene que **incorporar la calidad** a su producto.

2.3. El control: papel de la Administración

Sin embargo, el incentivo a la calidad depende, en última instancia, de la Administración a su más alto nivel. Si los más altos funcionarios de la Administración de carreteras están de veras comprometidos en la obtención de calidad, su **compromiso** se extenderá a toda su organización, y se dispondrán incentivos para quienes proyectan, construyen o controlan **bien** (y, simétricamente, penalidades para quienes lo hacen **mal**). Si, a su vez, los más altos directivos de las Empresas a quienes se contratan estas funciones están también comprometidos con la calidad, no será difícil obtenerla.

Por el contrario, cuando el nivel superior de la Administración se limita a **hablar** de la calidad, sin poner medios efectivos para exi-

gírla, su actitud también se transmite a toda la organización. Si en algún caso se rebajan las exigencias, o si se permite que un Contratista infrinja las especificaciones, rápidamente se erosiona en todos los demás actores el incentivo de conseguir calidad: un controlador que rechaza un trabajo defectuoso, y más tarde lo ve aceptado, no seguirá insistiendo en una calidad que a nadie parece importar...

2.4. Primera época: orientación al método

En una primera época, caracterizada por el contraste entre una Administración muy tecnificada y unos Contratistas de nivel técnico muy inferior, las prescripciones técnicas estaban sobre todo orientadas hacia los **materiales, equipos y procedimientos**; dando por sentado que, si todos ellos respondían al Pliego, las características (alguna de las cuales también se especificaba) del producto terminado serían las deseadas. Normalmente, las prescripciones eran de tipo absoluto, sin tener en cuenta la variabilidad de los resultados.

Evidentemente, este procedimiento no favorece la innovación tecnológica, sino la repetición de éxitos pasados: la responsabilidad descansa más sobre la Administración que sobre el Contratista, puesto que ésta garantiza la calidad de los planos y prescripciones

“**E**l incentivo a la calidad depende, en última instancia, de la Administración a su más alto nivel. Si los más altos funcionarios de la Administración de carreteras están de veras comprometidos en la obtención de calidad, su compromiso se extenderá a toda su organización.”

técnicas... El Contratista se entrega, por así decirlo, en brazos de la Administración para todo cuanto concierne a la calidad; y no desarrolla iniciativas en ese sentido. Tampoco resulta fácil echarle la culpa de lo que sale mal...

Para que este sistema funcione, los controladores deben tener conocimientos y experiencia, estar motivados y ser justos.

2.5. Segunda época: orientación al resultado.

A medida que los Contratistas se fueron tecnificando, se evolucionó a una segunda fase, en la que se aumentó la libertad del Contratista para elegir equipos, procedimientos y aun materiales (como ocurre en otros sectores como, por ejemplo, cuando se contrata el transporte de determinadas mercancías sin que importe el medio de hacerlo, sino el aseguramiento del plazo de entrega). La atención de la Administración se desplazó hacia las características del producto recién terminado: por ejemplo, la regularidad superficial del pavimento.

A pesar de que el enfoque es más parecido al industrial, y de que la responsabilidad descansa mucho más sobre el Contratista, este sistema podía forzar a la Administración a decisiones de rechazo muy radicales sobre el producto terminado, que se habrían podido evitar con una intervención en fases más tempranas. Tampoco la

imposición de penalizaciones económicas a los productos defectuosos (castigo difícil de implementar administrativamente, y que termina por no satisfacer a nadie y, menos que nadie, al usuario) resolvía el problema, si el Contratista contaba con ellas como un coste más, compensado por el empleo de materiales o técnicas más baratos...

2.6. Tercera época: sistema mixto.

Por tanto, el sistema derivó hacia una tercera fase, mixta de las dos anteriores, en la que el Contratista guardaba cierta libertad, pero en la que la Administración acep-

pasar por alto un defecto que insistir en que sea corregido.

En un principio ya algo lejano, este papel lo desempeñaba personal propio de la Administración; aunque, a medida que la organización de este personal se volvió más rígida, se recurrió con mayor intensidad a la contratación de Empresas consultoras especializadas. Aún así, no es fácil encontrar controladores con conocimientos y experiencia, motivados y justos...

Estos sistemas de control tenían (y tienen) un vicio de origen: contractualmente, sólo el Ingeniero Director de las obras tiene facultad



Control de marcas viales.

taba o rechazaba el producto semi-elaborado en ciertas fases (y, desde luego, al final del proceso). Este sistema ha seguido vigente, con variaciones, hasta nuestros días...

3. ¿Quién controla?

La evolución histórica procedimental descrita en el apartado anterior se ha complicado con otra evolución: la de la identificación del controlador.

Porque en cualquiera de las fases (y, por supuesto, también en la actual) tiene que haber una organización que controle a los ejecutores, realizando ensayos, vigilando procesos y aceptando o rechazando productos que no se ajusten a la calidad contratada. Y si esta organización no tiene un incentivo adecuado (no siempre monetario), puede descubrir que es más fácil

para tomar decisiones como la de adoptar una fórmula de trabajo, parar un tajo, rechazar un material o mandar demoler una unidad de obra; decisiones cuyas consecuencias económicas son notables. Pero este Ingeniero no puede estar permanentemente en la obra (y cada vez menos), por lo que el resto de su personal actúa por delegación tácita (algo contractualmente no contemplado): la delegación al personal del Consultor puede resultar aún más problemática. Sólo la buena voluntad de unos y de otros (incluido el Contratista) ha podido hacer funcionar este sistema.

Por otro lado, y sobre todo con límites especificados de tipo absoluto, sin aplicación de técnicas estadísticas para tratar la variabilidad inherente a la construcción, es frecuente que estos sistemas creen una relación de antagonismo entre

“

La

Administración de carreteras, a su nivel más elevado, debe querer obtener calidad, esperar conseguirla e insistir sobre ello.”

quienes producen y quienes controlan. Los Ingenieros Directores de obras tienen, a veces, que recorrer una senda muy estrecha entre desautorizar (e inmediatamente, desanimar) a sus controladores, y ser justos (o ceder) ante el Contratista: frecuentemente sin contentar a ninguno de los dos, todo lo cual degenera en problemas personales...

Las técnicas estadísticas relacionadas con la estimación de la calidad verdadera (nunca conocible sin posibilidad de error) a partir de muestras de efectivo limitado, darían para varias páginas; pero quizás no es éste el momento ni el lugar para extenderse sobre ellas.

4. Evoluciones recientes del control.

4.1. Autocontrol

En un intento de abaratar la cuantía de los contratos de control y vigilancia encomendados a Consultores, la Administración inició, a principios de esta década, una variante del sistema que se dio en denominar **autocontrol**. Por ella se desplazaba hacia la responsabilidad (y coste directo) del Contratista el montaje de una organización propia, capaz de realizar ensayos de rutina y vigilar los procesos. La Administración se reservaba lo que algunos llamaron **super-control**: comprobar la existencia y funcionamiento de tal organización, realizar ensayos esporádicos de contraste, y los ensayos de aceptación del producto terminado: normalmente, a través de un Consultor también contratado.

4.2. Aseguramiento de la calidad

Los resultados del autocontrol no fueron todo lo buenos que de él se esperaba. Aún así, y a consecuencia de la difusión de ciertas pautas culturales procedentes, en definitiva, de la industria japonesa, importadas a través de las Comunidades Europeas, se avanzó casi inmediatamente hacia la fase en que estamos: el **aseguramiento de la calidad**.

Consiste éste, en la práctica, en responsabilizar directamente al Contratista de todo el proceso, tanto de **producción** como de **calidad**. Pero eso sí: se tiene que tratar de ramas independientes; si no, no vale. Aunque está claro que el control durante la ejecución es responsabilidad del Contratista, también parece que el control de **aceptación** puede seguir siendo responsabilidad de la Administración.

Este sistema coloca a la práctica totalidad de los jugadores en el mismo equipo. Su elemento fundamental lo constituye, además de una gran atención al manejo de la documentación relativa a la obra, en la existencia de **procedimientos** aprobados (al menos en teoría) por la Administración para cualquier tarea o unidad de obra: el **Manual de calidad**.

Aún es pronto para valorar la trascendencia de la aplicación del aseguramiento de la calidad, ya que en la práctica, como el cambio cultural que requiere dista mucho de estar terminado, se amparan bajo su capa distintas versiones del autocontrol y aun del antiguo control, según la personalidad de los actores.

No deja de ser curioso que, con esta evolución, se haya cerrado un círculo, volviendo al control de los materiales y procedimientos, característico de la primera época arriba descrita. Y también hay que constatar que resulta alarmante la preponderancia atribuida a los procedimientos sobre las personas: el mejor de los procedimientos, aplicado por una persona inexperta o descuidada, no dará un buen resultado. Bien es verdad que el tratamiento de las **no-conformidades** (horrible neologismo) está más sistematizado... aunque por esta vez por el Contratista.



5. Otras evoluciones por ensayar

5.1. Apoyo a la calidad

Ya se ha expuesto que la Administración de carreteras, a su nivel más elevado, debe querer obtener calidad, esperar conseguirla e insistir sobre ello. Pero, además de ello, debería evidenciar una actitud de apoyo a la calidad, cuya percepción es incluso más importante que el compromiso real.

Esta imagen de apoyo a la calidad, y de compromiso con ella, requiere que la Administración empiece a proyectarla en el propio proceso contractual.



Manual de control de regularidad superficial.

5.2. Combinación construcción + conservación integral

Un sendero que merecería la pena explorar es la extensión de la aceptabilidad de las características del producto terminado a **toda su vida útil** (por ejemplo, 10 años en un pavimento de hormigón, 5 años en un firme bituminoso, etc.), desplazando hacia el Contratista el riesgo de un mal comportamiento, y los mecanismos para evitarlo a lo largo del tiempo. Se trataría, en definitiva, de una extensión del período de garantía, durante la cual el Contratista tendría la obligación de restablecer dichas características. Una forma fácil de llevar esto a cabo sería integrar en el Contrato

de construcción un primer Contrato de conservación integral, dando así entrada a la dinámica propia de este último (tiempo máximo de intervención, posible penalización económica por ocupación temporal de carriles en servicio, etc.), mejor que a la cansina y habitual "conservación durante el período de garantía" para la que las Empresas meramente constructoras no suelen estar bien preparadas.

La intervención de Compañías Aseguradoras podría facilitar muchas cosas, sobre todo si el Contratista pudiera no sobrevivir a períodos tan largos... Es un sistema parecido al que emplean los Concesionarios de autopistas de peaje.

5.3. Incentivos

Lo habitual es que el incentivo para la calidad consista en la ausencia de penalización económica. Esta rara vez se explicita y pormenoriza en las condiciones contractuales; su forma extrema, la más aplicada, es la de acciones correctivas (incluso reconstrucción a costa del Contratista). Este tipo de penalización no suele ser matizada, es decir, adopta la forma de un todo-o-nada; y sería interesante asociar unas penalizaciones económicas graduales a unos indicadores de la falta de calidad.

Sin embargo, las personas suelen reaccionar mejor a la zanahoria que al palo; y más interesante aún que lo anterior sería dar una prima por calidad extraordinaria, motivo de orgullo para todos los que intervienen... añadiendo un poderoso incentivo psicológico al incentivo económico. Para no tropezar con limitaciones legales relativas a posibles alzas, se podría mejorar (por ejemplo, en un 5 por ciento) el precio unitario al trasladarlo de la justificación al Cuadro de precios; pero sólo aplicarlo a las unidades en las que se haya alcanzado tan extraordinaria calidad, reservando otro precio sin mejorar para las de calidad ordinaria. Una variante sería compensar con la prima eventuales penalizaciones por falta de calidad. Hay que recordar que, aplicando estadística, no es nula la probabilidad de rechazar un lote que alcanza la calidad exigida...

5.4. Criterios de adjudicación

5.4.1. Lo que le ocurre a la Administración

Los Contratistas y Consultores que **realmente** han proporcionado calidad, deberían tener un tratamiento preferencial; y se debería tender a eliminar a quienes han incumplido (la mayoría de las veces, impunemente) sus compromisos contractuales, y han entregado productos defectuosos.

A este respecto, la Administración se ve prisionera de un marco legal cuyas posibilidades, sin embargo, no están agotadas ni, a veces, exploradas; y que contiene dos falacias fundamentales que todos conocen pero nadie reconoce:

— La creencia en que todos los licitadores que estén en posesión de una clasificación fundamentalmente administrativa van a proporcionar unas buenas prestaciones, todas dentro del marco contractual.

La creencia en que la Administración será capaz, manejando las herramientas contractuales (y aun las discrecionales), de hacer que **cualquier** adjudicatario obtenga un resultado satisfactorio.

Esto es vivir fuera de la realidad, en un universo angélico y legalista.

5.4.2. Lo que ocurre a los licitadores

Por otro lado, y sobre todo en una situación de mercado escaso, es natural que la principal preocupación de los licitadores sea la de cómo conseguir pasar a adjudicatarios, o sea: que su oferta tenga éxito. Lo que le interesa es tener una *chance* razonable (y, si puede ser más que razonable, mejor) de acceder al Contrato. No le interesa, a **largo plazo**, perder dinero, aunque pueda aceptar una pérdida a corto plazo, por razones coyunturales.

Mientras el criterio de adjudicación se base fundamentalmente (y, en el caso de las subastas, exclusivamente) en el **precio ofertado**¹ y no en la calidad (que es un precio más interesante para la colectividad, pero menos inmediato para el administrador), difícilmente se va

1. No en el precio final resultante, después de modificaciones, liquidaciones y complementarios.

“

A

la

Administración le podría interesar, en lo relativo a Consultores, adoptar una lista corta de suministradores especializados.”

a asegurar la calidad, por más que se mencione este concepto en los documentos contractuales. Nos preocuparán más la baja media, la baja necesaria, la baja temeraria...

5.4.3. ¿Qué nos gustaría?

Lo que a la Administración-cliente le podría interesar, si el Hada madrina le concediera hacer lo mismo que haría la Gerencia de una Empresa privada, sería:

- En lo relativo a Consultores, adoptar una lista corta de suministradores especializados (como se hace en determinados concursos de material militar), y tendiendo a mantener una carga constante de trabajo sobre los que proporcionen buenos resultados. Hay equipos humanos que se tarda años en reclutar y formar. Además, el que la lista sea corta disminuye el coste que las Empresas soportan (y repercuten luego al cliente) de estudios y ofertas luego no adjudicadas.

- De una forma más general, aleatorizar la decisión de adjudicar en base a riesgos equilibrados asociados a opciones diferentes. Un ejemplo que puede aclarar este galimatías sería una probabilidad pequeña (pero no nula: todos tienen que tener su *chance*) de que el Contrato recaiga en una Empresa bisoña o cuyos resultados no hayan sido tan brillantes; frente a otra probabilidad mayor de que se lo lleve una Empresa experimentada, o con implantación en la zona, o cuyos resultados hayan sido muy buenos.

5.4.4. Implementación de una solución

Desarrollando lo anterior, un

sistema al menos tan satisfactorio como el actual podría ser el siguiente:

a) Iniciación de la licitación por los procedimientos habituales en un concurso.

b) Apertura pública de las ofertas económicas.

c) Cálculo de la oferta media, descartando las 1, 2, 3... extremas, tanto por arriba como por abajo, que la pueden falsear. La amplitud de este descarte debe ser conocido de antemano por los licitadores que, así, huirán de hacer ofertas disparatadas tanto por arriba como por abajo.

d) Selección de los licitadores que se contengan en una franja alrededor de la media (por ejemplo, más o menos un 5 por ciento, o de manera que el número de licitado-



Equipo de alto rendimiento de control de regularidad superficial mediante rayos laser.

res retenidos no exceda de un máximo prefijado). La amplitud de esta franja debe ser conocida de antemano por los licitadores, que deben intentar colocarse en ella. Así se confecciona una "lista corta".

e) Asignación (según criterios también conocidos de antemano) de participaciones según los méritos de cada Empresa. A título de ejemplos no exhaustivos:

- * 1 punto sólo por figurar en la lista: hasta los novatos merecen una oportunidad.

- * 1 punto por cada bienio de funcionamiento de la Empresa: los que se han sostenido en el mercado no pueden ser tan malos.

- * 1 punto por cada contrato análogo desempeñado: se premia la experiencia. Habría que ponderar según la cuantía de los contratos.

- * 0,5 puntos por cada lugar, a partir del primero, ocupado en un *ranking* descendente de precio de oferta. Se tiene en cuenta también el precio.

- * 1 punto por cada mes de reducción del plazo. Se valora una puesta en servicio anticipada, que beneficia a los usuarios.

- * De 0 a 3 puntos (mal, regular, bien, excelente) según el palmarés de la Empresa en cada uno de los contratos análogos, también ponderados según su importe (se premia a los que han prestado un buen servicio) y teniendo en cuenta lo recientes que son (no se pueden castigar trapisondas muy antiguas, ni se debe uno dormir en los laureles...).

- * Por fracasos notorios: hasta -3 puntos por cada uno. Se castiga a los "malos", con el mismo sistema.

Y así sucesivamente. Las participaciones asignadas deben ser publicadas y numeradas, dando una posibilidad de recurrir equivocaciones, con un plazo muy corto y sin recurso ulterior.

f) Sorteo de la adjudicación entre las participaciones asignadas a los licitadores (no entre los propios licitadores). Naturalmente, el presupuesto de adjudicación es el ofertado por el agraciado.

Una variante para el caso en que los licitadores tengan que aportar también el Proyecto: la diferencia entre el presupuesto de licitación y el de adjudicación (es decir, la baja) se reparte entre los demás licitadores de la "lista corta", como compensación de los gastos en que han incurrido al redactar sus proyectos (que no han resultado agraciados con la adjudicación). De esta manera, se empezarían a ver proyectos de calidad en los Concursos de proyecto y obra...

¿Que todo esto es utópico? ¿Que no se ha hecho nunca? Una mirada a nuestro alrededor nos convencerá de que la mayoría de las cosas que hoy facilitan nuestra vida y nuestra libertad, al aparecer en el mercado o en la vida, fueron acogidas con comentarios de esta índole. ■

Björnulf B. Benatov. Consejero-Director General de Euroconsult, S.A.