

GARANTIA DE CALIDAD PARA LOS DATOS HIDROLOGICOS

Por M. Paul MOSLEY¹ y Doug McMILLAN²

Garantía de calidad: antecedentes

Cada vez es mayor el número de organizaciones que tratan de aumentar la calidad de sus productos y servicios con la finalidad de proporcionar un mejor servicio a sus clientes y de esta forma asegurar su propia supervivencia en un ambiente empresarial cada vez más competitivo. Actualmente se define de forma convencional la calidad como "adecuación a los propósitos perseguidos", definición potencialmente resbaladiza que plantea más preguntas de las que responde. Una forma más objetiva de definir la calidad es mediante la adopción de normas específicas para los productos, tales como las establecidas por las asociaciones nacionales de normas o por la Organización Internacional de Normalización. Los hidrólogos están familiarizados con tal enfoque por el conjunto de normas relacionadas con la medida del caudal y que están recopiladas en el Manual 16 de la ISO: *Medida del caudal líquido en canales abiertos* (1983). Mediante la adhesión a normas definidas, la organización asegura que su producto se ajusta al propósito que se persegúía, tanto si el producto es un accesorio eléctrico, como si es hormigón reforzado para la construcción o una colección de datos hidrológicos.

Se puede definir de forma general la gestión de la calidad como los procedimientos que emplea una organización para normalizar sus productos; se incluyen no solamente los procedimientos de control de calidad tales como la inspección, sino también la formación del personal, la definición de responsabilidades y otros aspectos de la gestión que garantizan que todos los aspectos de la producción se llevan a cabo de forma organizada y repetible.

Una culminación necesaria de un sistema eficaz de gestión de la calidad es el proporcionar al cliente una prueba de que el producto realmente cumple la norma de calidad que se

exige. Esto es lo que se denomina *garantía de calidad*. En esencia, proporciona al cliente la confianza de que el sistema de gestión de calidad del suministrador es eficaz, al asegurar que los productos satisfacen las normas que se les exigen. Elimina la necesidad del cliente de inspeccionar él mismo la calidad del producto, y puede confiar para ello en el propio sistema de gestión de calidad del suministrador.

Se ha definido una serie de normas para los sistemas de gestión de la calidad, denominada serie ISO 9000 (Tabla I). Estas normas definen los atributos de un sistema de gestión de la calidad que, una vez adheridos a ellas, asegurarán que los productos del suministrador satisfacen las normas de calidad que se les exigen. Las normas ISO 9000 para los sistemas de gestión de calidad de los productos son, por lo tanto, directamente equivalentes a las normas definidas para los productos mismos.

Es posible disponer de un sistema eficaz de gestión de la calidad que no esté certificado respecto a las normas de las series ISO 9000. Sin embargo, la adopción del ISO 9000 proporciona un patrón reconocido internacionalmente respecto al cual puede compararse el sistema de calidad. En consecuencia, es cada vez más habitual entre los suministradores obtener una certificación de que sus sistemas de gestión de calidad están conformes con la norma adecuada del ISO 9000 o su equivalente nacional. La denominada certificación por terceros asegura al cliente (la segunda parte) que una autoridad (la tercera parte) independiente y adecuadamente calificada ha inspeccionado el sistema de gestión de la calidad, y confirma que es eficaz. Naturalmente, los propios terceros deben tener competencia reconocida, y deben estar acreditados para realizar tal trabajo por una agencia nacional o internacional que expida acreditaciones.

¹ Director General de Datos Ambientales y Asesor Hidrológico del Representante Permanente de Nueva Zelanda ante la OMM.

² Instituto Nacional de Investigación Atmosférica e Hídrica (NIWAR), Wellington, Nueva Zelanda.

TABLA I
El conjunto de normas de calidad ISO 9000

ISO 9000-1987	Normas de gestión de calidad y de garantía de calidad. Directrices para su selección y uso
ISO 9001-1987	Sistemas de calidad. Parte 1: Especificaciones para el diseño y el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio
ISO 9002-1987	Sistemas de calidad. Parte 2: Especificaciones para la producción y la instalación
ISO 9003-1987	Sistemas de calidad. Parte 3: Especificaciones para la comprobación e inspección final
ISO 9004-1987	Sistemas de calidad. Sección 0.2: Guía para la gestión de la calidad y de los elementos del sistema de calidad
ISO 9004.2: 1990	Gestión de calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 2: Directrices de servicios

Este método de gestión de la calidad se usa mucho hoy en la industria manufacturera y lo están adoptando organizaciones de ingenieros consultores. El disponer de una certificación por terceros de alguna de las normas ISO 9000 es obligatorio en muchos contratos internacionales importantes y muchas empresas ya no aceptan componentes o materiales de un suministrador que no disponga de dicha certificación.

La Inspección de los Recursos Hídricos del Ministerio de Obras y Desarrollo (MWD) de Nueva Zelanda decidió en 1987 introducir de forma oficial la gestión de la calidad, anticipándose a que los clientes pronto reconocerían la importancia de la calidad de los productos asegurados. En 1988 se disolvió el MWD y la Inspección de los Recursos Hídricos pasó a integrarse en el Departamento de Investigación Científica e Industrial (DSIR). A su vez, en 1992 se desmanteló el DSIR y la Inspección de los Recursos Hídricos se convirtió en una división, la de Datos Ambientales, del Instituto Nacional para la Investigación Atmosférica e Hídrica, compañía estatal que opera en un entorno muy comercial y competitivo. Este artículo describe nuestra experiencia en la aplicación de un sistema de gestión de la calidad que creemos que nos ha permitido sobrevivir en este entorno de cambios continuos.

Los primeros pasos

La recolección de los datos hidrológicos habitualmente representa una pequeña fracción del coste total de un proyecto de desarrollo de los recursos hídricos. No obstante, es indispensable para el diseño económico y las operaciones consiguientes. Sin tener una total

confianza en la calidad de los datos, los ingenieros de diseño o los operadores de un proyecto completo pueden necesitar ser excesivamente conservadores en sus decisiones, lo que a largo plazo puede resultar muy costoso.

Datos Ambientales maneja el único programa, que nosotros sepamos, que garantiza la calidad en la recolección de datos hidrológicos, que ha recibido una certificación por terceros respecto al ISO 9002. La travesía hasta la certificación comenzó en 1987, cuando la organización estaba integrada en el Ministerio de Obras y Desarrollo, organismo estatal con responsabilidades en el diseño y construcción de grandes proyectos tales como los esquemas hidroeléctricos y los sistemas de riego. Hubo tres razones principales:

- para eliminar los costes de los controles de calidad deficientes;
- para asegurar que los productos satisfacen las necesidades de los usuarios, es decir, que los datos eran *fiablemente utilizables*;
- para demostrar a los usuarios que la organización satisface sus necesidades y se anticipa a ellas.

Al reconocer que la calidad de los datos del archivo hidrológico del MWD no era siempre el adecuado para los fines de investigación científica e ingeniería, comenzamos un programa de comprobación y corrección de los datos. Esto se convirtió en una tarea ingente, e indicó claramente la necesidad de un control más estricto de la adquisición y el archivo de los datos.

Se desarrolló un estilo de gestión que, como nos dimos cuenta años más tarde, tenía muchos puntos en común con la Gestión Total de la Calidad (TQM). Entre éstos se incluían:

- un programa bien desarrollado de formación del personal;
- la utilización de gráficos y técnicas estadísticas para comparar las calidades frente a las normas;
- la utilización extensiva del trabajo en equipo para nuestro trabajo y para resolver los problemas;
- una búsqueda continua de mejoras de nuestros procesos, sobre todo en el contexto de los objetivos trimestrales.

Nuestro método ha sido "casero", basado no en la adopción formal de la TQM sino en otros "puntos comunes": *un compromiso con la profesionalidad y, en particular, un compromiso con la calidad.*

Un paso fundamental fue la introducción de la gestión por objetivos (MBO), con informes trimestrales referentes a los objetivos, y comparaciones trimestrales de los productos, es decir, de los datos añadidos a nuestro archivo hidrológico, respecto a las normas especificadas. Naturalmente, para ello se precisaba que todas las normas estuviesen definidas. Se prepararon borradores de normas consultando con los usuarios, y circularon para su discusión. Se dispone de normas internacionales para las prácticas hidrológicas, especialmente de las promulgadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO, 1983) y la Organización Meteorológica Mundial (1981). Sin embargo, no tienden a proporcionar normas para los productos, es decir para los propios datos. Pensamos que éstas debían ser requeridas por nuestro propio programa de calidad, y que nuestras normas se referirían tanto a los métodos como a los atributos del producto.

La necesidad de una certificación por terceros

Nuestro programa de comprobación y corrección de datos se completó de forma efectiva en 1990, y se tomó la decisión de pasar una certificación por terceros del ISO 9002 que es la norma adecuada de las series 9000. Deseábamos mantener el impulso que habíamos conseguido, y estábamos convencidos de que este paso nos proporcionaría una ventaja competitiva en un entorno comercial cada vez más exigente. Nos propusimos la meta de disponer en el plazo de 15 meses de un programa de garantía de calidad (QA) que sería certificable respecto al Programa de

Suministradores Registrados de Terlac NZ, que es la principal organización de Nueva Zelanda con acreditación para desempeñar este trabajo.

Los dos miembros de nuestra Unidad de Garantía de Calidad y Desarrollo del Personal trabajaron virtualmente la totalidad de su tiempo para conseguir este objetivo, si bien todo el personal técnico dedicó mucho tiempo a la puesta en práctica de nuevos métodos y a la modernización de los instrumentos y equipos para satisfacer las normas necesarias. Se consiguió el objetivo: se recibió la certificación Telard en abril de 1992, y se celebró.

Documentación

El ISO 9002 no se interpreta fácilmente en un entorno que no es de fabricación, por lo que un primer paso crítico hacia la certificación fue aumentar el conocimiento del propio ISO 9002. La forma obvia de hacer esto parecía que era escribir un manual de calidad, utilizando la norma como guía, y en consecuencia asegurando que incluían en el sistema de calidad todos sus requerimientos. Este enfoque tuvo un gran éxito y el manual de calidad proporcionó el marco en el que se encuadraría todo el trabajo posterior.

Un pilar de un sistema de calidad es su documentación, que proporciona en efecto al cliente la prueba, la garantía, de que se cumplen las normas. (Naturalmente, un programa QA puede proporcionar la prueba de que las normas no se están cumpliendo; el programa QA ha tenido éxito si satisface esto último, aunque el proceso de producción tenga deficiencias.) Nuestra documentación es esencialmente de dos tipos:

(a) Los manuales, las hojas de instrucciones y los formularios que describen cómo funciona el sistema de calidad; y

(b) Los informes y registros completos que documentan el flujo de trabajo y la historia del producto, y que confirman al cliente que se han seguido correctamente los procedimientos y que el producto se ajusta a las normas.

Nuestros manuales poseen una jerarquía de tres niveles de calidad y política, gestión y manuales de operación (véase la figura 2). Nuestros informes son bastante más complejos, si bien diez tipos principales de documentos resumen los registros de flujos de trabajo y de historia del producto más voluminoso (véase la Tabla II). Cada informe posee una finalidad específica en el ciclo anual de nuestro control de calidad, que va desde proporcionar una evaluación casi continua de las necesidades de formación del personal a la auditoría anual de la totalidad del sistema de calidad.

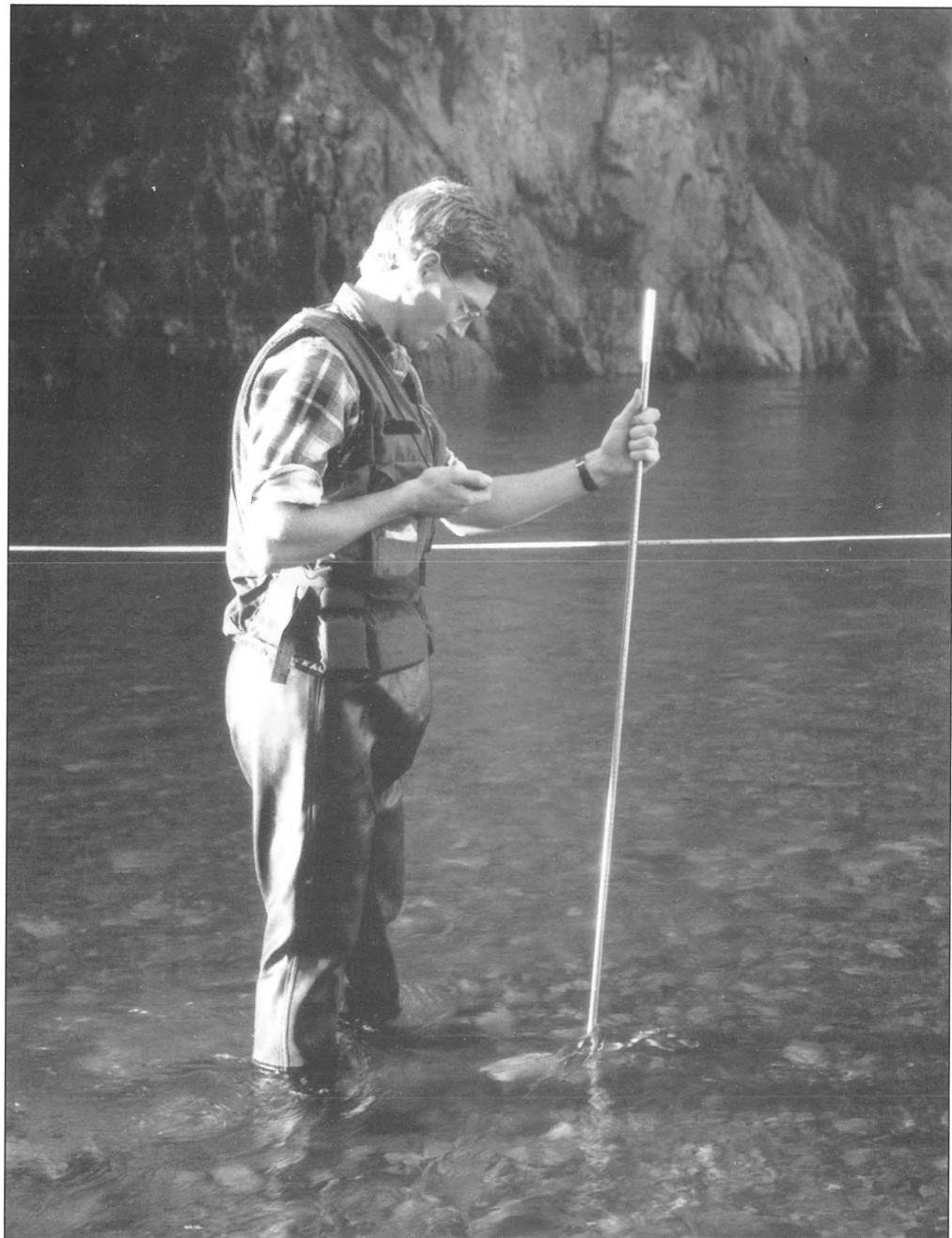


Figura 1- Midiendo en el río Otaki, Nueva Zelanda

Fotografía: D. E. Harding

El siguiente paso: TQM

Una vez que se dispone en funcionamiento de un sistema de calidad certificado, esto no significa en ningún caso el punto final. Aparte de los controles semestrales de Telarc, el sistema posee una desagradable, aunque enteramente deseable,

tendencia a mostrar áreas que no se ajustan, que son costosas de rectificar, y todavía más costosas si se desprecian. Estamos actualmente poniendo en práctica un enfoque más formal a la TQM, con el fin de desarrollar nuestra capacidad de "hacerlo bien la primera vez".

Calidad y política

Director General de DA

Manual de Calidad de DA

Gestión

Director de la Unidad de GC y DP y gestores de los Bancos de Datos Climatológicos y de Recursos Hídricos

Manual de la unidad de Garantía de Calidad y Desarrollo del Personal

Manual de procedimientos de oficina del Banco de Datos de Recursos Hídricos y del Banco de Datos Climatológicos

Manual de gestión de contratos de DA

Operativo

Gestores de equipos de DA

Manuales de Hidroología Manuales de operación preparados por DA

Volumen I
Manual de campo de hidrólogos de DA
Prácticas de oficina de DA
Manual de usuarios de telemetría de DA
Manual de usuarios de medición
Manual del ordenador RHYHABSIM

Volumen II
Manual de seguridad del hidrólogo de DA
Manual de medidas de sedimentos de DA
Manual de medición de la dilución de DA
Manual de cómputo de datos de DA
Métodos de instrumentación de DA

Otros manuales operativos

Figura 2 - Jerarquía de manuales y procedimientos de Datos Ambientales

TABLA II
Métodos para informar sobre el sistema de calidad

Informe	Realizado por	Para	Cuando	Frecuencia	Finalidad
1. Informe trimestral del estado de los datos archivados	BDRH	Director general del DA	La primera semana del siguiente trimestre	Trimestral	Resumir calidad datos; identificar varianzas
2. Informe anual de datos archivados	BDRH	Director general del DA	30 septiembre del siguiente año	Anual	Resumir la calidad datos; identificar varianzas
3. Revisión anual datos de estaciones	Unidades DA Gestor, BDRH	Gestor, GC/DP	30 junio del siguiente año	Anual	Ilustrar calidad datos; identificar varianzas
4. Inspección anual de estaciones	Unidades DA	Gestor, GC/DP	Continua	Bienal	Indica el acuerdo con normas de prácticas de campo y oficina, identifica discrepancias y remedios
5. Inspección bienal de estaciones	Unidad GC/DP	Unidad GC/DP	Continua	Bienal	Asegura el cumplimiento de normas prácticas de campo y oficina, identifica discrepancias y remedios
6. Evaluación de la práctica de campo	Unidades DA	Gestor, GC/DP	Continua	Anual	Asegura el cumplimiento de prácticas de campo y oficina, identifica las necesidades de formación, etc.
7. Medidas aleatorias de descarga	Unidad GC/DP	Unidad GC/DP	Intermitente	< Anual	Asegura calidad datos; identifica varianzas
8. Revisión anual del sistema de GC	Unidad GC/DP Gestor General DA y Gestor BDRH	CEO/NIWAR	30 octubre del año siguiente	Anual	Indica efectividad del sistema SC, y asegura la consecución de todas las normas de calidad de datos y prácticas
9. Medidas de descarga entre unidades	Unidades IRH	Unidad GC/DP	Intermitente	Trienal	Demuestra el cumplimiento de las prácticas de campo y normas, calibraciones de medidas y precisiones
10. Análisis de fallos CADA	CADA	Gestor, CG/DP	30 junio del año siguiente	Anual	Identifica causas de fallos de instrumentación, incluyendo problemas de operación

La relación entre los enfoques ISO 9000 y TQM en la gestión de la calidad ha creado confusión a mucha gente. Superficialmente, parecen casi diametralmente opuestos, el primero apareciendo muy prescriptivo e inflexible, el segundo subrayando la participación del personal en la búsqueda de continuas mejoras en los procesos de producción. De hecho, ISO 9000 y TQM son muy complementarios, proporcionando el primero los "porqués", y el segundo los "cómo" de la gestión de la calidad. El ISO 9000 se concentra en el resultado del sistema de gestión de la calidad; la TQM se concentra en la puesta en práctica y en la operación del sistema.

En el proceso de obtención de la certificación, la Inspección de los Recursos Hídricos introdujo progresivamente y de forma inconsciente muchos aspectos de la TQM. Entre éstos se incluyen un marcado enfoque hacia el cliente, la utilización del análisis gráfico de prestaciones, los informes periódicos relativos a los objetivos especificados y las normas de prestaciones, y el énfasis en la formación del personal. La siguiente fase será el reforzamiento de la utilización del método en equipo para resolver problemas. Los grupos de calidad parecen resultar inadecuados para nuestra cultura organizativa, en la que la mayoría del personal está orientado hacia la acción y no gusta de las reuniones. Sin embargo, utilizamos reuniones de trabajo para desarrollar más nuestro enfoque habitual en equipo, y para determinar las formas de mejorar la práctica del trabajo.

Tras leer una muestra de las numerosas publicaciones TQM, creemos que la mejor forma de poner en práctica la TQM es "haciéndolo tú mismo". La TQM es realmente un estilo de gestión, muy relacionado con la cultura de la organización, y debe introducirse sutilmente.

Sobre todo, como recalca la literatura, precisa de continuos refuerzos de la gestión más experimentada, de forma que "pensar en términos de calidad" constituya la segunda naturaleza de todos.

Todavía más importante es la necesidad de abordar la tarea de un paso y de una vez. El proceso ha sido largo, pero hemos puesto en operación un sistema de calidad para la adquisición de datos ambientales que es el primero de su tipo en el mundo, hemos conseguido un cambio fundamental en la cultura organizativa, hemos sobrevivido a tres reestructuraciones de gobierno y hemos aumentado la productividad en un 50 por 100. ¡Si hubiésemos dicho al principio a nuestro personal lo que íbamos a hacer, posiblemente no lo habrían hecho!

Formando parte de nuestra reestructuración más reciente. Datos Ambientales es ahora responsable de la base de datos climática, inicialmente gestionada por el Servicio Meteorológico de Nueva Zelanda. Actualmente estamos ampliando nuestro sistema de calidad para incluir la adquisición de datos climáticos. El control de calidad ha sido siempre un aspecto importante de esta actividad, aunque esperamos que el proceso de puesta en operación de un sistema formal de calidad proporcionará muchos beneficios en forma de aumento de la eficacia, mejora en el servicio y satisfacción al cliente.

Referencias

- INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION, 1983: *Measurement of Liquid Flow in Open Channels*. Handbook 16, ISO, Ginebra.
ORGANIZACION METEOROLOGICA Mundial, 1981: *Guía de prácticas hidrológicas*, Volumen I, OMM, Ginebra.

PLANIFICACION DE UNA RED METEOROLOGICA NACIONAL

UN PROYECTO DE COOPERACION TECNICA ENTRE ALEMANIA Y LA REPUBLICA DOMINICANA

Por José LLAMAS*

La República Dominicana, situada entre el océano Atlántico al norte y el mar Caribe al sur, con una superficie de 48 442 km² y una población de 4,5 millones, ocupa dos tercios de La Española, la segunda isla en tamaño del archipiélago de las Grandes Antillas (el otro

tercio corresponde a Haití). La topografía es complicada y variada. Posee cinco zonas altas distintas que recorren un eje desde el noroeste al sudeste, siendo el Pico Duarte, con 3 175 m. su mayor altura. Los extremos noroeste y sudoeste son secos y de poca altura, mientras

* Profesor de Hidrología en la Universidad Laval, Quebec, Canadá, y Asesor de la GTZ