Rose, Kenneth, 1947-
Gestión de calidad de proyectos / Kenneth H. Rose ; traductor Mariana Infante Villarroel. -- Bogotá : Panamericana Editorial, 2008.
208 p. : il. ; 22 cm.
Incluye bibliografías e índice
ISBN: 978-958-30-2928-8
1. Control de calidad 2. Control de calidad - Historia 3. Aseguramiento de la calidad 4. Administración de proyectos - Control de calidad I. Infante Villarroel, Mariana, tr. II. Tít.
658.4013 cd 21 ed.
A1161228

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

Gestión de calidad de proyectos

QUÉ, CÓMO Y POR QUÉ

Kenneth H. Rose, PMP

CONTENIDO

PREFACIO

Este libro es producto de la frustración. La calidad es uno de los componentes clave del éxito de un proyecto. Todo el mundo habla de calidad. Todo el mundo demanda y promete calidad en la implementación de proyectos. Pero, al final, parece que se habla mucho y se implementa poco, razón por la cual no es difícil identificar o entender el problema. Muchas herramientas de calidad —en efecto, libros sobre calidad, cátedras y capacitaciones— parecen estar orientadas hacia el área industrial. Una discusión de métodos y herramientas puede empezar con suficiente generalidad, pero no hace falta más que incluir ejemplos en la discusión para que estos apunten hacia algún ambiente industrial. Esto puede estar bien para supervisores, pero provee poca información relevante para directores de proyecto que trabajan más con procesos intelectuales que con acciones detalladas de producción.

Así las cosas, ¿a dónde puede acudir un director de proyecto en busca de orientación acerca de cómo integrar calidad en la implementación de proyectos? Muchos años de investigación han dado pocos frutos. Sencillamente no parece haber buenas fuentes que traten directamente con ambos, calidad del *proyecto* y calidad del *producto*. Los directores de proyecto son gente ocupada, necesitan respuestas, no una cantidad de preguntas socráticas o una extensa teoría seguida de buenos deseos para su futura aplicación.

Esta obra brinda lo que ha hecho falta. Provee una base teórica acerca de la calidad y su evolución en el tiempo, pero se centra en la información específica que necesitan los jefes de proyecto para entender el contexto de la calidad. Así mismo, resume conceptos en un modelo contemporáneo de calidad que provee una visión global y unificadora. También proporciona un marco simple de acciones específicas por pasos para el manejo de la calidad de un proyecto. Expli-

ca herramientas clave en el marco conceptual y las presenta en un orden lógico de aplicación. Finalmente, el libro lleva al lector a través del ejercicio práctico en un ambiente de gestión que le permite experimentar una aplicación: hacer algo, no sólo leer acerca de una.

No va a convertirlo en un experto en calidad, no le va a permitir dar una larga y elocuente cátedra acerca de la historia y la teoría de la calidad, pero sí le va a dar una capacidad práctica inmediata para mejorar la implementación de proyectos y la satisfacción del cliente, ya que hace de la calidad parte integral de sus proyectos y de los resultados de estos. De todas formas, eso es lo que realmente importa.

ACERCA DEL AUTOR

Kenneth H. Rose completó una carrera militar de 23 años en desarrollo de alta tecnología y dirección de proyectos, como miembro del Cuerpo de Adquisiciones del Ejército. Su experiencia práctica va desde los primeros pasos de los conceptos iniciales, identificación de los requerimientos del usuario y evaluación de alternativas tecnológicas para el proceso final de implementación y entrega del proyecto. Así mismo, como científico investigador mayor en el Laboratorio Nacional del Pacífico Noroccidental, ayudó a grandes organizaciones gubernamentales en el desarrollo y aplicación de programas de mejoramiento de la calidad, procedimientos innovadores de medición de desempeño y planes estratégicos. Como jefe de proyecto para una filial sin ánimo de lucro de Virginia Tech, lideró proyectos y desempeñó trabajos técnicos relacionados con actividades ambientales, capacitación e implementación de gestión de proyectos, y desarrollo organizacional y liderazgo. Actualmente trabaja independiente como director del Centro para la Dirección de Proyectos, Hampton, Virginia, asesorando sobre dirección de proyectos y servicios de capacitación.

El señor Rose tiene un título de Maestro de las Artes en Administración de la Universidad Ball State y un título profesional en Bellas Artes en Teoría y Composición Musical de la Universidad de Wisconsin-Milwaukee. Es miembro del Instituto de Dirección de Proyectos (PMI®), un profesional en Dirección de Proyectos (PMP®) certificado y labora como editor de revisiones de libros del *Project Management Journal*, la publicación académico-investigativa del PMI®. Es miembro mayor de la Sociedad Americana de la Calidad (ASQ) y un director de Calidad certificado por la ASQ. Es miembro vitalicio de la Asociación Industrial de la Defensa Nacional y ex director de la división de robótica.

Materiales gratis con valor agregado disponibles en el Centro de Recursos para Descargar, en www.jrosspub.com

En J. Ross Publishing estamos comprometidos con proveerle al profesional de hoy las herramientas prácticas que refuercen la experiencia aprendida y les den a los lectores la oportunidad de aplicar lo aprendido. Por esto ofrecemos materiales auxiliares gratis disponibles para descarga en este libro y en todas las publicaciones de Web Added Value™. Estos recursos en línea pueden incluir versiones interactivas de materiales que aparecen en el libro o plantillas suplementarias, hojas de ejercicios, modelos, planes, ejemplos, propuestas, hojas de cálculo y herramientas de evaluación, entre otros. Cada vez que vea el símbolo WAV™ en cualquiera de nuestras publicaciones, significa que al libro lo acompaña material extra que se encuentra disponible en el Centro de Recursos para Descargar en www.jrosspub.com.

Las descargas disponibles para *Gestión de calidad de proyectos: Qué, por qué y cómo* constan de herramientas y plantillas para la creación de planes de evaluación de calidad, recolección y análisis de datos, comprensión y análisis de procesos, y resolución de problemas como gráficos de causa-efecto y de columnas, análisis de fuerzas, matrices de conformidad y herramientas en Excel para crear matrices L, gráficas de Pareto, diagramas de desempeño y de control y gráficos varios usados en la dirección de la calidad de proyectos.

SECCIÓN I

Fundamentos de la calidad

1

La calidad en el ámbito de la gestión de proyectos

¿Qué es calidad? Los clientes la reconocen cuando la ven. Los proveedores prometen que sus productos y servicios cuentan con ella. A ambas perspectivas generalmente les falta una definición clara y sincera de calidad, lo cual crea confusión y frustración cuando se trata de determinar simplemente cómo proveerla.

Los directores de proyecto son tal vez quienes sienten plenamente esto.

Un cliente puede pedir calidad y una organización prometerla pero un director de proyecto es el que tiene que conseguirla.

Un fracaso puede llegar a tener consecuencias devastadoras inmediatas y a largo plazo para ambos, el jefe de proyecto y la organización encargada del proyecto.

Dada su importancia para los resultados de los proyectos, la calidad tendría que ser un problema resuelto hace mucho tiempo. Pero no lo es. Los proyectos continúan plagados de imprecisiones en los logros referentes a calidad, y junto con misteriosos métodos de calidad que se ajustan más a una tienda, condenan al proyecto a resultados menos que satisfactorios, o peor.

Hay una mejor manera de lograrlo. Desde el punto de vista de un industrial o de un proveedor de servicios, la calidad es, en un alto grado, un problema resuelto.

Herramientas y técnicas de calidad se han desarrollado y refinado a lo largo de los últimos 100 años que hoy es un problema científico, no artístico. Aplicar estas técnicas comprobadas a la dirección de proyectos debe ser un problema

simple de transferencia, pero ese es el problema. Los proyectos vienen en diferentes motivos y colores.

Un proyecto desarrollado por una asociación nacional de profesionales para la creación de un nuevo manual técnico tiene poca relación con las herramientas codificadas de calidad industrial, excepto por los últimos pasos de la producción del libro y esa tarea generalmente se contrata con una fuente externa al equipo del proyecto.

DEFINICIÓN DE CALIDAD

La clave de la calidad de los proyectos está en hacer una transferencia más efectiva y significativa de conocidos métodos de calidad, a un ámbito general de dirección de proyectos.

El primer paso es responder la pregunta "¿qué es calidad?".

Ejercicio 1. Considere por un momento la pregunta "¿qué es calidad?". Tómese un tiempo para hacerlo seriamente. Deje el libro, tome una hoja en blanco y piense profundamente en esta pregunta. ¿Qué significa calidad para usted? ¿Qué podría significar para otros? ¿Cómo les describiría calidad a otros? ¿Cómo reconoce calidad cuando la ve? ¿Cuáles son los elementos constitutivos de la calidad? Haga algunas anotaciones y continúe leyendo.

Los resultados de este breve ejercicio probablemente varían entre individuos. Algunos temas pueden ser comunes para todos.

- **Productos.** De alguna manera, la calidad está asociada con productos. Este puede ser el vínculo más obvio. Nosotros definimos calidad por nuestra visión de los rasgos o atributos de un producto en particular: un auto, una prenda de vestir, un electrodoméstico, y demás. Esta visión nos puede llevar con confianza a la destructiva definición de calidad: "Yo sabré reconocerla cuando la vea".
- **Defectos.** La idea de defectos en un producto está estrechamente relacionada con la visión de los mismos productos. La percepción de la calidad de un producto puede derivarse de rasgos favorables, como un auto que siempre enciende en el primer intento o que es muy cómodo para viajes largos o que es económico en consumo de combustible. Los defectos son un poco diferentes. Nosotros esperamos que los productos de calidad estén libres de defectos. Cuando compramos un auto, el tapizado no debe estar rasgado o manchado, todas las luces de los indicadores en el tablero deben funcionar correctamente y no debe haber ningún espejo o cocuyo roto.
- **Procesos.** Las cosas se ponen más oscuras ahora. Si fabricamos un producto, probablemente nos importan mucho los procesos. Para los usuarios de nuestros productos, esos procesos son invisibles. Los usuarios se preocupan más por el producto y por cómo funciona que por cómo se produjo. Este asunto es también muy importante para los directores de proyecto. Si entregan un producto que proviene de la manufactura o si este proviene de actividades intelectuales, los procesos que produjeron el bien tienen gran efecto en el resultado. Lo *que* usted hace puede dejarle una sonrisa a su cliente pero *cómo* lo hace lo deja a usted dentro del cronograma y del presupuesto, y eso puede hacer que la sonrisa de su cliente sea más luminosa y duradera.
- **Clientes.** Las personas que venden lo que producen deben estar muy orientadas hacia el producto en su visión de calidad. Elaboran productos que sean superiores a los de sus competidores y siempre se esfuerzan por ser los mejores: "Este es el mejor reproductor de DVD en el mercado actualmente". Esta visión de calidad puede ser útil a corto plazo, pero puede ser limitante, incluso letal, para la organización a largo plazo. Considere estos "Este es el mejor carburador en el mercado actualmente" o "Este es el mejor lazo para cochecito en el mercado actualmente". Ambas afirmaciones pueden ser ciertas, pero si nadie está comprando carburadores o lazos para cochecitos, ¿acaso son relevantes? La gente que produce lo que el resto de la gente quiere comprar tiene una visión diferente de la calidad y está fundamentada en lo que el cliente quiere. Para esta gente, la calidad es definida por los clientes, sus necesidades y sus expectativas.
- **Sistemas.** Un sistema es un grupo de cosas que trabajan juntas. En un nivel avanzado de análisis, la calidad puede ser vista como proveniente de cosas que trabajan juntas. Productos, defectos, procesos y clientes, todos son parte de un sistema que genera calidad, así como los proveedores, policías, organizaciones y tal vez algunas otras cosas que son únicas para una situación específica.

Definiciones tradicionales

Hoy día existen muchas definiciones de calidad. En *Juran's Quality Handbook* (5ª edición)[1], el pionero de la calidad Joseph M. Juran afirma que la calidad tiene dos significados muy importantes para su gestión. Calidad significa "rasgos de los productos que satisfacen las necesidades de los clientes, proveyendo así satisfacción al cliente". El mejoramiento de la calidad relacionado con los rasgos generalmente cuesta más. Calidad también significa *"libre de defectos"*. Estas deficiencias son errores que necesitan rehacerse (hacer algo varias veces) o resultan de fallas después de que un producto ha sido entregado a un consumidor. Esas fallas pueden provocar reclamos, clientes insatisfechos o graves consecuencias para el usuario. El mejoramiento de la calidad relacionado con deficiencias generalmente cuesta menos. La visión de Juran considera productos, defectos y clientes.

Juran también distingue entre la "Gran Q" y la "Pequeña Q". El concepto de Gran Q es un invento reciente surgido en la década de los años 1980 y su posición es más amplia en cuanto a los sistemas. Proporciona una mirada más extensa de la calidad que incluye las metas de la empresa y de todos sus productos. Usualmente es adoptada por directores de calidad y altos gerentes dentro de la organización. La pequeña Q es más limitada en su visión, y se enfoca casi siempre en productos individuales o en consumidores. Esta visión es generalmente adoptada por aquellos que desempeñan funciones técnicas o administrativas.

El *Project Management Institute* define calidad como "el grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen requerimientos"[2]. Esta definición es tomada directamente de *ISO 9000:2000,* publicado por la Organización Internacional para la Estandarización[3]. Las series de estándares ISO 9000 son un grupo de estándares de consenso internacional que se refieren al manejo

1. Juran, J.M. y Godfrey, A.B., Eds., *Juran's Quality Handbook,* 5ª ed., McGraw-Hill, Nueva York, 1999, pp. 2.1-2.2.
2. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge,* Tercera Edición, Instituto de Dirección de Proyectos, Newton Square, PA, 2004, p. 180.
3. *ISO 9000:2000, Quality management systems - Fundamentals and vocabulary,* Organización Internacional para la Estandarización, Ginebra, 2000, p. 7.

de calidad. ISO 9000:2000 es un breve estándar introductorio que cubre fundamentos y vocabulario. Esta definición es más completa porque es más general. El conjunto de características inherentes puede ser de un producto, proceso o sistema. Los requerimientos pueden ser aquellos de los clientes o de las partes involucradas, un importante grupo que se ignora y que genera gran peligro para el éxito del proyecto.

Un importante aspecto de la calidad no se revela en ninguna de estas definiciones. La calidad es "contraentrópica"; no es el orden natural de las cosas. Entropía, tomado de la segunda ley de termodinámica, dice que las cosas se mueven naturalmente de un estado de organización a uno de desorganización. Deje caer un puñado de monedas varias en el piso y el resultado no es una formación de filas organizadas por tipo. El resultado es un montón de monedas regadas por el suelo. Lo mismo sucede con la calidad. Como se defina, la calidad no es un evento que ocurra naturalmente. Es el resultado del trabajo duro y reflexivo que empieza con la planeación, incluye la consideración de elementos contributivos, aplica procesos y herramientas disciplinadas y nunca, pero nunca, acaba. Conseguir calidad en la implementación de un proyecto no es cuestión de suerte o coincidencia; es una cuestión de gestión.

La calidad y la triple limitación

El proyecto "triple limitación" incluye tiempo, costos y alcance. Los tres elementos tienen igual importancia para el éxito del proyecto y para el director del proyecto. Los directores de proyecto generalmente tratan de balancear los tres cuando se trata de cumplir los objetivos del proyecto, pero pueden disminuir la importancia relativa de alguno para incrementar la de otro durante la fase de implementación, para cumplir los objetivos y satisfacer a los clientes. La calidad es el cuarto entre estos pares. Puede estar estrechamente ligada con el alcance porque este se basa en los requerimientos del cliente y la calidad está estrechamente ligada a los requerimientos del cliente. Esta conexión se involucra con la calidad del *producto* del proyecto. Existe otra consideración importante acerca de la calidad: la calidad del *proyecto* en sí. Procesos con calidad, ajustados a las especificaciones de alcance, garantizarán productos con calidad. Procesos con calidad que se ajustan a los límites de cronograma y presupuesto, garantizarán proyectos con calidad. Alguna literatura reciente sobre gestión de

proyectos sugiere que la calidad forma parte de una cuádruple limitación que consiste en tiempo, costo, alcance y calidad. Este enfoque es erróneo por una sencilla razón: los directores de proyecto rutinariamente sacrifican elementos de la triple limitación a favor de otro para cumplir los objetivos del proyecto. Pero un director de proyecto nunca, de ningún modo, debe sacrificar calidad durante la fase de implementación del proyecto.

EL COSTO DE LA CALIDAD

Existe mucha confusión acerca de la calidad, a pesar de las diversas definiciones en circulación. Calidad es muchas cosas para muchas personas, pero calidad no es también algunas cosas que se han adoptado a través del tiempo.

- **Un proceso costoso.** Una de las primeras preguntas que se hacen cuando se propone algún esfuerzo para mejorar la calidad es: "¿Cuánto va a costar?". Esta es siempre una pregunta válida, pero una visión desinformada puede producir una respuesta no válida. La sabiduría convencional, que tal vez debería llamarse "ignorancia convencional" en este caso, dice que una mejor calidad cuesta más. En tiempos de control y reducción de costos, la respuesta al mejoramiento de la calidad puede ser un tonto "no la podemos pagar". Philip B. Crosby, otro pionero de la calidad, tocó este tema en un libro titulado *La calidad es gratis.* Brevemente, su punto es que la calidad no cuesta, paga. Cuando usted mejora la calidad de un proceso, está reduciendo los defectos que resultan de ese proceso. Aunque el nuevo proceso sea más costoso —puede ser menos costoso también—, la reducción de defectos que resultan es algo que compensa una y otra y otra vez. Entonces, si la compensación es mayor que el costo, como comúnmente ocurre, la calidad es básicamente gratis.
- **Un producto costoso.** Este es tal vez el malentendido más grande de todos por la tendencia a ver calidad en términos de productos. Un auto con tapicería de cuero y pequeños limpiaparabrisas en las luces delanteras cuesta más que uno sin esos aditamentos. Un "artefacto de escritura" fino cuesta más que un bolígrafo de plástico. Pero el precio no otorga calidad. Revise las definiciones de calidad. Ninguna de ellas menciona el precio. La calidad nace de la habilidad para satisfacer las necesidades del cliente. Si la meta de un cliente es gastar mucho dinero, entonces un producto costoso puede ser visto como de calidad superior. Pero los clientes generalmente buscan el menor precio para el producto que satisface sus necesidades funcionales, no el mayor. Considerando precisión y mantenimiento, un reloj digital barato de una droguería provee mejor calidad que un costoso reloj mecánico de una joyería. El cliente puede querer el artículo lujoso, pero sólo porque le sirve un propósito diferente al de darle la hora, no porque sea un reloj de mejor calidad.
- **Toma tiempo.** "No tenemos tiempo" es la respuesta que condena a la organización a una baja calidad. Prevalece la urgencia y las fechas de embarque o los requerimientos de campo mandan. La realidad es que siempre tenemos tiempo; solo escogemos no usarlo sabiamente. El viejo adagio "nunca hay suficiente tiempo para hacerlo bien, pero siempre hay suficiente tiempo para hacerlo otra vez" no es solo un audaz juego de palabras: es la verdad. Mala calidad en la producción conduce a rehacer lo ya hecho. Entregar productos de baja calidad conduce a reposiciones, pago de garantías, pérdida de clientes y pérdida de reputación. A largo plazo, la calidad ahorra tiempo y mucho, mucho más.

La afirmación de Crosby acerca de que la calidad es gratis es una buena teoría. En la práctica, la calidad tiene costos, incluso si esos costos se compensan con beneficios. Las fuentes de los costos de la calidad son tres: fallas, prevención y valoración.

Fallas

Costos por fallas pueden resultar de fallas tanto internas como externas. Los principales costos asociados con fallas internas, aquellas que ocurren antes de que el producto sea entregado al cliente, son los descartes y las revisiones. Al final de un proceso, un producto puede no cumplir las especificaciones establecidas. El grado de no conformidad puede ser tan severo que el producto no puede ser reparado y debe descartarse. Todos los costos asociados a la producción hasta este punto se pierden. Esto es descarte. En algunos casos, el grado de no conformidad puede no ser tan severo. Una cantidad razonable de esfuerzo adicional puede traer el producto de vuelta a la aprobación, lo que conduce a reingresar el producto al proceso y cada trabajo adicional suma al costo total de producción. Esto es revisión. Los costos de descartes y revisiones son más que la

suma del producto perdido y el trabajo adicional. Los costos asociados con desechar, almacenar, transportar e inventariar deben ser incluidos para determinar el costo total.

Fallas externas, aquellas que ocurren después de que el producto es entregado al cliente, pueden generar costos de reparación, de acuerdo con las obligaciones de garantía. También pueden generar retiradas de productos, lo cual puede ser más costoso. Considere el costo potencial de reparar una parte defectuosa durante el proceso de ensamblaje versus retirar 1.2 millones de autos del mercado para remplazar la parte defectuosa. Los costos de retirar un producto del mercado son de una magnitud mayor que los de repetirlo.

Una falla externa también puede generar costos por responsabilidad que son, de lejos, más caros. Una cafetera con errores en las etiquetas o con termostatos defectuosos puede escaldar usuarios desprevenidos. O peor, un auto puede estar tan pobremente diseñado que cuando es golpeado en la parte trasera en un choque fortuito, el tanque de combustible se rompe y el combustible arde, causando la muerte a los ocupantes. Los costos del sufrimiento humano y la pérdida de vidas no pueden calcularse, pero las cortes harán su mejor esfuerzo. Los montos para pagar por concepto de compensaciones y daños punitivos pueden ser astronómicos.

Los costos por fallas externas pueden incluir aquellos asociados con quejas y manejo de reclamos. Las organizaciones deben pagar a funcionarios con habilidades específicas para recibir y responder reclamos. Estos empleados deben tener suficiente poder para ofrecer satisfacción de diferente tipo, lo que implica un costo. La pérdida de clientes es un costo de no conformidad caracterizado como desconocido e imposible de conocer[4]. Suponga que una mujer compra una costosa blusa de seda en una lujosa *boutique*. La luce en un evento especial en el que un invitado despistado le riega algo encima. Ella la lleva a la lavandería pero nota, al reclamarla, que una de las costuras laterales se ha abierto. La lleva de vuelta a la *boutique* donde le devuelven rápidamente su dinero porque la tienda responde por sus productos. ¿La mujer es una clienta satisfecha? Claro que sí, tiene su dinero de nuevo pero, ¿qué pasa con todo el inconveniente y la decepción? ¿Acaso volverá a comprar allí? No hay una forma de saberlo con

4. Deming, W.E., *Out of the Crisis*, The MIT Press, Cambridge, MA, 2000, p. 121.

exactitud, ya que ningún aparato se ha inventado aún para contar los clientes que no vuelven a entrar por la puerta de la tienda. ¿Y qué pasa con sus amigas que nunca comprarán allí después de saber de su infortunada experiencia? Igual, no existe ningún aparato que cuente el número de clientes que nunca pasan por la puerta. Hay un poco de sabiduría en las ventas al por menor en cuanto a los hábitos de compra de clientes insatisfechos: "Los productos vuelven pero los clientes no"[5].

Aparte de los costos, los efectos de las fallas son muchos y muy significativos. Los efectos empiezan con clientes insatisfechos. Clientes satisfechos pueden cumplir la función de un representante de venta sin remuneración. Sin ningún entrenamiento ni expectativa de compensación, ellos profesarán su idolatría por una organización y sus productos a todo el que quiera escuchar. Los clientes insatisfechos hacen lo contrario, y estudios muestran que lo hacen a un nivel mucho mayor que el de los clientes satisfechos. Con un cuerpo de quejumbrosos trabajando en su contra, las organizaciones pueden experimentar una pérdida de clientes, lo que se traduce en pérdida de negocios, pérdida de ganancia, pérdida de puestos de trabajo y un eventual fracaso de la organización. Los costos por fallas no son un asunto trivial que debe analizarse separadamente en una hoja de cálculo.

Prevención

Los costos de prevención son fundamentalmente diferentes de los costos por fallas. Estos costos están relacionados con cosas que la organización hace y no con los resultados de un proceso. Los costos por prevención comienzan con la planeación. Uno de los más grandes errores que un director de proyecto comete es lanzarse a ejecutar sin haber planeado suficiente. La planeación puede ser limitada por muchas razones, ninguna de ellas muy convincente. La urgencia es una de ellas, pero si se necesita el producto con tanta urgencia, el producto debe estar bien cuando se entregue. El deseo de la dirección de reducir costos puede ser otra razón, pero, ¿estaría dispuesta la dirección a financiar el esfuerzo requerido para rehacer el trabajo y hacerlo bien si no se hizo así cuando se entregó? La planeación seguro implica costos iniciales, pero la buena planea-

5. *Ibid.*, p. 175.

ción previene incurrir en costos tardíos surgidos de cambios en un plan inadecuado. Los costos de los cambios crecen a medida que el proyecto avanza. Los costos de los cambios durante la implementación son más elevados que los hechos durante la planeación. Buena planeación previene costos tardíos.

Los costos de prevención incluyen: planeación y auditorías de calidad y planeación de procesos y control. La planeación de calidad determina el sistema de gestión de calidad para el proyecto. Auditorías de calidad aseguran que el sistema funciona como debería. Generalmente, una auditoría es una comparación entre el desempeño y el plan. Una auditoría de calidad compara el desempeño de la organización o del sistema de calidad del proyecto con el plan de calidad. Las auditorías tienen un costo asociado, el cual puede repetirse con cada auditoría. Los resultados de auditorías de calidad muestran, o que el sistema de calidad funciona o que no funciona y debe mejorarse. El efecto posterior de cada resultado es un sistema de calidad efectivo que reduce los defectos y los costos asociados a esos defectos.

La planeación de procesos establece los pasos por seguir en la producción. El control de procesos asegura que el proceso se desarrolla como se previó. Una fuerza de trabajo bien entrenada puede producir bienes defectuosos si los procesos establecidos no son los indicados. Los procesos tienden a ser muy estáticos, pero algunas cosas en los sistemas (materiales, dirección, condiciones de trabajo, herramientas, requerimientos) cambian a su alrededor. Los procesos deben monitorearse y analizarse para garantizar que son consonantes con las necesidades de la organización y no algo que se hace porque parece una buena idea al momento de la implementación. La planeación de procesos puede hacer que una organización incurra en el costo del plan y en costos adicionales por actividades de control de procesos de mejoramiento, pero estos costos serán compensados por la reducción de defectos a lo largo del tiempo.

La revisión de productos constituye otro costo de prevención. La coordinación de clientes y la definición de requerimientos, revisión de diseños internos e ingeniería para la seguridad, todo esto genera costos que contribuyen a la calidad final del producto.

Los proveedores son componentes críticos de la calidad. Los costos relacionados con la evaluación de los proveedores y de sus sistemas de gestión de calidad son costos de prevención.

Un empleado calificado y una fuerza de trabajo calificada son más propensos a producir bienes acorde con las especificaciones. Trabajadores menos calificados pueden no poseer la habilidad de desempeñarse según las especificaciones. Ellos pueden no reconocer la no conformidad con especificaciones e incluso pueden no saber cuáles son las especificaciones. Cuando un trabajador produce un artículo tan defectuoso que debe descartarse, la organización incurre en un costo por cada artículo descartado... una y otra y otra vez. Cuando la organización capacita al trabajador para que mejore su desempeño, incurre en un costo una sola vez por concepto de la capacitación y obtiene una reducción de costos, gracias a la disminución en el número de defectos producidos por el trabajador como consecuencia de la capacitación. La capacitación le compensa a la organización... una y otra y otra vez.

Valoración

Los costos de valoración comienzan por la inspección de insumos por llegar. La frase de sistemas y computación "entra basura, sale basura" se aplica igualmente aquí. La calidad de un producto se afecta significativamente por la calidad de los materiales usados en su fabricación. Las evaluaciones a proveedores pueden determinar que estos en particular proveen lo que necesita un proyecto, pero las inspecciones a lo efectivamente despachado son prudentes y necesarias. Algunos años atrás, un centro de ingeniería militar fabricaba dispositivos especiales para erradicar minas antipersona en terrenos desérticos. Un proveedor despachó acero de inferior calidad que no cumplía las especificaciones y puso en riesgo la vida de aquellos que dependían de los dispositivos.

La inspección de productos en proceso es una forma de valoración que asegura que la producción está cumpliendo con el plan. Las deficiencias detectadas pueden corregirse antes de la culminación del proceso, cuando los descartes o las revisiones son resultados inevitables. La inspección final del producto determina la conformidad del resultado del proceso completo.

El desempeño de productos conocidos puede predecirse con alguna precisión. Si compra una resma de papel para fotocopiado es muy probable que funcione como usted espera en la fotocopiadora de su oficina. Productos nuevos no cuentan con el mismo grado de certeza de su eventual funcionamiento. Las pruebas verifican su desempeño antes de que el producto sea terminado y

despachado. Probar tiene un costo, pero es otro costo de valoración que se compensa con el tiempo por medio de la reducción de productos para revisión que no funcionan exactamente como está especificado.

Los efectos de la prevención y valoración son simples y directos: mejores productos, mejores procesos, trabajadores más capaces y clientes más satisfechos. La gran diferencia entre costos de prevención/valoración y costos por fallas es que los costos por fallas son respuestas recurrentes en el tiempo; los costos de prevención/valoración son inversiones que proveen beneficios recurrentes en el tiempo.

BENEFICIOS DE LA CALIDAD

Los beneficios de la calidad en el desempeño de un proyecto son muchos. Primero, un proyecto y un producto de calidad se traducen en satisfacción del cliente. Si usted cumple o excede requerimientos y expectativas, los clientes no solo aceptarán los resultados sin retos o malestares, sino que volverán a usted cuando lo necesiten. Probablemente, se convertirán en ese importantísimo representante de ventas sin remuneración y generará nuevos trabajos para nuevos clientes referidos. Un cliente satisfecho percibirá un valor mayor al originalmente anticipado, el cual puede ir más allá de la satisfacción al deleite del cliente.

La reducción de costos es otro beneficio. Procesos de calidad pueden reducir los desechos, mejorar la eficiencia y mejorar la provisión, cosas que significan que el proyecto costará menos de lo planeado. Al reducir costos, las ganancias pueden subir (dependiendo de los precios estipulados en el contrato en el cual se basa el proyecto) o una reducción de costos puede significar más ventas a un cliente existente dentro de los márgenes de rentabilidad previos.

Finalmente, mejores productos, mejor desempeño de proyectos y menores costos se traducen directamente en una mayor competitividad en un mercado cada vez más global. Esta es la esencia de la reacción en cadena de la calidad descrita por W. Edwards Deming: mejore la calidad, reduzca los costos, mejore la productividad, capture el mercado, quédese en el mercado, ofrezca más trabajos[6].

6. *Ibid.*, p. 3.

RESUMEN

- La calidad incluye productos, defectos, procesos, clientes y sistemas.
- La calidad es la habilidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso, para cumplir los requerimientos de los consumidores y de otras partes interesadas.
- La calidad es el cuarto entre pares, en relación con la triple limitación de los proyectos: tiempo, costo y alcance.
- La calidad no es un proceso costoso, no es un producto costoso ni toma tiempo.
- El costo de la calidad puede ser visto en términos de fallas internas y externas para cumplir especificaciones (costos recurrentes) o de la prevención de no conformidades y valoración (inversiones, beneficios recurrentes).
- Los efectos de no cumplir las especificaciones pueden incluir clientes insatisfechos, pérdida de clientes, pérdida de negocios, pérdida de ganancias y fracaso de la organización.
- Los efectos de la prevención y la valoración pueden incluir mejores productos, mejores procesos, trabajadores más capaces y clientes más satisfechos.
- Los beneficios de la calidad incluyen satisfacción del cliente, reducción de costos, ganancias crecientes y mayor competitividad.

Web Added Value

Este libro incluye materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

2

Evolución de la calidad y su aplicación contemporánea en proyectos

El concepto de calidad no saltó a su existencia totalmente formado; evolucionó con el tiempo. Se desarrolló en pasos progresivos que respondieron a las necesidades y a las limitaciones de los tiempos.

HISTORIA PROGRESIVA

El desarrollo histórico de los conceptos de la calidad debe seguirse mediante el examen de los temas principales que se han mantenido durante varios períodos. En algunos casos, estos temas pasaron a la práctica. En otros casos, hicieron posible nuevas prácticas y evolucionaron el concepto general de la calidad.

La Edad Oscura

El camino de la calidad comenzó durante la era de la producción artesanal, la década de los años 1700 y antes. Durante este período, artesanos individuales producían artículos para que otros los usaran. Los artesanos eran totalmente responsables del producto de principio a fin. Tal es el caso de Paul Revere, un platero norteamericano de Boston a finales del decenio de los años 1700. Era personalmente responsable de todos los aspectos de lo que producía. Diseñaba los artículos, conseguía los materiales, desarrollaba las técnicas de producción, probablemente fabricaba muchas de sus herramientas, vendía los artículos a sus clientes y atendía cualquier reclamo. También recibía sugerencias y órdenes

para artículos al gusto del consumidor. Fabricaba los artículos uno a uno y cada uno era solo un poco diferente (probablemente en detalles imperceptibles al observador común) de otros artículos similares.

Los artesanos tenían total responsabilidad y control sobre el producto de su trabajo. Probablemente adquirieron sus habilidades al observar y trabajar con alguien que era muy bueno en esa habilidad específica. Paul Revere probablemente trabajó como aprendiz de un maestro platero antes de montar su propio negocio. Escuelas y cursos de aprendizaje con procedimientos codificados y estandarizados no existían en ese entonces. Los aprendices se instruían y adoptaban las técnicas del maestro, probablemente desarrollando luego nuevos métodos que les permitieran obtener mejores resultados, procedimientos más cortos o eficientes y mayor competitividad. Los artesanos trabajaban en sus casas o en una tienda conectada con la casa. Hoy día, visitantes del Colonial Williamsburg en Virginia o sitios históricos similares pueden ver a aquellos artesanos en acción: plateros, fabricantes de armas y de barriles.

La necesidad de producir más artículos rápidamente generó una presión fatal en los artesanos. El trabajo comenzó a desplazarse hacia centros en donde muchos trabajadores juntos combinaban su esfuerzo para conseguir un objetivo común. Las fábricas surgieron y la revolución industrial cambio la producción, enfocándola hacia la cantidad y el trabajo en equipo. La producción de una tetera que Paul Revere hacía por sí solo de principio a fin ahora fue dividida en diferentes pasos. Trabajadores individuales eran ahora responsables de solo una parte del producto final. Usualmente, los trabajadores ni siquiera veían cómo era el producto final; solo eran responsables de su parte del proceso.

Un elemento de la producción artesanal seguía existiendo en las fábricas. Los trabajadores eran generalmente hábiles porque su trabajo era hecho a mano, pero ahora se enfocaba en partes individuales, no en el todo. Era muy importante que las partes fueran muy similares unas con otras para poder ser ensambladas en un producto final sin realizar modificaciones significativas. La inspección se convirtió en una etapa importante de la producción para asegurar que las partes cumplieran algún estándar de diseño preestablecido. Los trabajadores eran un elemento crítico del proceso; ellos eran los responsables del resultado. La filosofía de calidad vigente en ese momento podría describirse así: "Si usted quiere hacer que el bote vaya más rápido, azote más fuerte al remero".

Gerencia científica

Frederick Winslow Taylor vio las cosas un poco diferente. Para él, si usted quiere que el bote vaya más rápido, debe analizar y examinar aquellas cosas que hacen que el bote se mueva y determinar la mejor forma de hacerlo. En otras palabras, cuenta no lo *que* usted haga sino *cómo* lo hace. En 1911, publicó el libro *The Principles of Scientific Management* que describe esta visión. Taylor sugirió que al hacer las cosas existe "el único mejor método" y es responsabilidad de la dirección determinar este método, y responsabilidad del trabajador cumplir los procedimientos establecidos. Taylor cambió el enfoque del trabajador al proceso y, aún más significativo, separó la planeación de la ejecución. La planeación era responsabilidad de la dirección; la ejecución era responsabilidad de los trabajadores.

El enfoque de Taylor rompió el molde de la calidad enfocada en los trabajadores pero falló al no reconocer dos aspectos clave acerca de la calidad. El primero es la motivación. Taylor asumió que los trabajadores estaban principalmente motivados por el dinero. Él describió un "hombre valioso" como aquel que se desempeña según el procedimiento prescrito por la dirección a cambio de dinero. El segundo es su creencia de que al definir un procedimiento óptimo, los resultados serán los mismos para cada trabajador. La gerencia científica de Taylor incluye una manera de hacer algo, un trabajador estándar, sin variación en el desempeño y ninguna comunicación entre directores y trabajadores.

Concepto de variación

El siguiente salto hacia delante ocurrió cuando Walter Shewhart expandió el enfoque de la calidad para incluir la variación. En 1918, Shewhart era un físico recién contratado que trabajaba para los Laboratorios Western Electric's Bell. En ese entonces, la radio era un invento reciente aplicado al campo militar. A Shewhart se le asignó un proyecto para desarrollar unos auriculares de radio para los militares. Los auriculares debían ajustar confortablemente, por lo cual el "ancho de la cabeza" (la distancia física entre las orejas) era uno de los factores para considerar. Cuando analizó los datos de anchura de cabezas suministrado por los militares, Shewhart notó una distribución ordenada. Algunas personas tenían cabezas anchas, otras cabezas angostas y muchas caían en la mitad. Los datos parecían seguir un patrón de distribución normal.

Shewhart se preguntó si los procesos de producción de Western Electric podían exhibir el mismo grado de variación. Él empezó a estudiar esta cuestión y esto se convirtió en interés primordial para el resto de su carrera. Los estudios de Shewhart revelan que casi todos los tipos de procesos *repetibles* exhiben variación. La clave es procesos *repetibles.* Si usted hace una cosa una y otra vez, los resultados no serán exactamente iguales. Serán similares, pero varían hasta cierto punto de una forma predecible. Shewhart encontró este fenómeno en actividades tanto industriales como administrativas.

Con el tiempo, Shewhart desarrolló métodos para analizar y entender esta variación. Su trabajó se convirtió en la base para hacer algo acerca de la variación y no limitarse a observarla. En 1931, publicó *Economic Control of Quality in Manufactured Products,* donde resaltaba los principios estadísticos de control de procesos (SPC: *Statistical process control*), una visión disciplinada para el mejoramiento de la calidad por medio de la reducción de la variación en el proceso. En 1939, Shewhart publicó otro libro, *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control,* que introdujo el ciclo planeación-ejecución-control-dirección como un medio de implementación de mejoras en la calidad (vea el capítulo 6 para mayor ilustración).

Los reinos de la inspección

La variación significaba potenciales desechos. Si un producto se aleja demasiado de las especificaciones, tiene que rehacerse o descartarse. Durante la Segunda Guerra Mundial, la demanda de productos industriales de diferentes tipos creció enormemente. Los clientes militares tenían requerimientos urgentes que no tolerarían muchos descartes y revisiones. Al mismo tiempo, la escasez de materiales exigía una utilización eficiente de lo que se tenía a la mano. Las técnicas SPC de Shewhart fueron puestas a buen uso por proveedores industriales de productos militares. W. Edwards Deming, quien trabajó con Shewhart en Western Electric, ayudó al Departamento de Guerra en la aplicación de los métodos de Shewhart. La conformidad con las especificaciones se convirtió en el enfoque principal de la calidad, y la inspección (comparación del producto final con el objetivo), en el método principal para conseguir conformidad.

Sería agradable pensar que los requerimientos en tiempo de guerra trajeron avances en términos de calidad, pero no fue así. Requerimientos urgentes demandaron tiempos de producción más cortos y eso, a su vez, redujo la calidad. La tendencia fue embarcar productos que fuesen *suficientemente cercanos* al objetivo porque las fuerzas militares en el campo los necesitaban *ahora mismo.*

Después de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos tuvo muy poca competencia industrial gracias a los daños causados durante la guerra a la infraestructura de otros países. Los productores se volvieron complacientes. El SPC murió como un costo innecesario. Los directores de la posguerra no se tomaron el tiempo para entender los beneficios del SPC. Los asuntos de la calidad se convirtieron en una función de los departamentos de calidad de las organizaciones. La calidad se volvió un juego de números que incluía el número de cuadros en vez del significado de la información, o el número de personas entrenadas en vez de las mejoras que resultaban de ese entrenamiento. Los departamentos de inspección florecieron a medida que el enfoque de la calidad volvió a ser el de conformarse con un nivel aceptable de error.

Calidad japonesa

Sin embargo, no todo el mundo era complaciente. En Japón, miembros de la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses consideraron la calidad como un componente clave para la reconstrucción de la base industrial de tal forma que reforzase la competitividad internacional. Invitaron expertos de otros países al Japón para compartir sus métodos. W. Edwards Deming fue uno de los primeros. En 1950 dictó una serie de conferencias a líderes de la industria japonesa. Los participantes japoneses quedaron convencidos por partida doble: por el doctor Deming y por sus ideas. Escucharon con atención y dieron pasos para poner los conceptos de calidad en práctica, especialmente el SPC.

Algunos otros pioneros norteamericanos de la calidad también participaron. Joseph Juran estuvo y proveyó una visión más estratégica que expandió los métodos de la calidad a todas las funciones dentro de la organización, no solo al piso de ventas. Su definición de calidad como "listo para ser usado por el cliente" cambió el enfoque de la conformidad por el de las especificaciones para satisfacer las expectativas del cliente. El enfoque de "control de calidad total" de Armand Feigenbaum integró los diferentes departamentos dentro de una organización, factor que convirtió a la calidad en un estilo de vida: todos los elementos de una organización trabajando juntos para cumplir las mismas metas.

Por su parte, los directores e ingenieros japoneses adicionaron los clientes internos a la ecuación de calidad, aquellos eslabones de un proceso que reciben materia prima de otros y la transforman de alguna manera, antes de pasarla al siguiente eslabón del proceso. Incluyeron el concepto de círculos de calidad —pequeños grupos de trabajadores y directores que trabajan juntos para resolver un problema—, un clamor lejano del enfoque de Taylor "haga lo que la dirección le indica". Y tal vez el más importante: adicionaron el concepto de *kaizen:* mejoramiento continuo y creciente.

La calidad ya no era un destino final basado en conformidad y requerimientos, sino un sendero que nunca acaba.

Como resultado de esto, Japón se convirtió en potencia económica mundial en un lapso de 20 años. El rótulo "Hecho en Japón" puesto en artículos simples como en una pequeña sombrilla de bambú servida en una exótica bebida fue alguna vez motivo de risa. Gracias a los logros de la calidad japonesa, este se volvió rótulo de respeto: denotaban artículos que hacían lo que los clientes esperaban que hicieran, funcionaban al primer intento y no fallaban durante su uso.

Clientes y sistemas

En la visión contemporánea, los requerimientos del cliente definen la calidad, no los productos ni los procesos. En otras palabras, lo que importa no es lo *que* usted hace ni *cómo* lo hace sino *quién lo usa.*

La calidad está en la percepción del cliente. Según el ejemplo clásico de la literatura sobre calidad, usted puede fabricar el mejor lazo para cochecito hecho jamás, usando los materiales más finos y aplicando procesos eficientes prácticamente sin defectos, pero si nadie necesita un lazo para cochecito, simplemente no importa.

Muchas cosas se juntan para producir artículos que satisfacen los requerimientos del cliente. Ver estas cosas independientemente puede generar competencia entre los elementos que interfieren en las metas de calidad; verlas como un sistema permite tener una percepción integral y la optimización del todo para beneficio del cliente. Los componentes de un sistema de calidad incluyen clientes externos, clientes internos, proveedores, materiales, procesos, políticas, herramientas, habilidades e incluso a la sociedad como un todo.

Calidad ayer y hoy

Los conceptos contemporáneos de la calidad pueden entenderse mejor si se comparan con lo que existía antes: calidad ayer y hoy. En el pasado reciente, la calidad comprendía tres elementos: inspección, estadísticas y revisión. Al final de algún proceso productivo, el resultado se inspeccionba para determinar el grado de conformidad con las especificaciones. El grado de conformidad era usualmente expresado en términos de un rango de valores que explicaban la variación en el proceso. Se aplicaban técnicas estadísticas para determinar el nivel aceptable de desempeño. Las organizaciones establecían un "nivel aceptable de calidad" de 99.95% para un proceso particular; eso significa no más de 5 defectos por cada 100,000 resultados. Los artículos considerados defectuosos eran reinsertados en el proceso para trabajos adicionales con un costo adicional para traerlos de vuelta a la conformidad, o descartarlos si los defectos eran tan severos que el artículo no podía ser reparado desde un punto de vista económico. Mayores niveles de calidad generalmente significaban mayores costos porque más artículos defectuosos caían en la categoría de inaceptables y tenían que repararse o descartarse.

La calidad hoy comprende un conjunto de elementos significativamente diferentes: enfoque en el cliente, variación y mejoramiento continuo. La calidad empieza a entender los requerimientos del cliente como la base, los cuales establecen los logros de desempeño para la organización. La variación es un aspecto omnipresente en cada proceso; no puede simplemente ignorarse o analizarse por medio de estadísticas, que en últimas aceptan la variación y cambian las expectativas del proceso involucrado. Por el contrario, la variación es entendida y controlada con métodos estadísticos que determinan su confiabilidad.

Tabla 2.1 Calidad ayer y hoy.

Calidad ayer	*Calidad hoy*
Inspección: inspeccione algo al final de la producción para determinar si cumple las especificaciones.	Enfoque en el cliente: los requerimientos del cliente son la base.
Estadísticas: establezca metas estadísticas de desempeño.	Variación: entiéndala, contrólela.
Revisión: arregle (o descarte) productos no conformes.	Mejoramiento continuo: los productos y los procesos mejoran por siempre.

El mejoramiento continuo comienza con el estado del proceso actual como estadísticamente definido e identifica oportunidades para introducir modificaciones al proceso que reducirán el grado de variación, que a su vez reducirá los defectos y aumentará la consistencia y confiabilidad (ver tabla 2.1).

LA RUEDA DE LA CALIDAD

Los conceptos contemporáneos de la calidad están codificados en un solo gráfico (ver figura 2.1). Este gráfico presenta los tres elementos, enfoque en el cliente, variación y mejoramiento continuo, y las relaciones e interacciones entre ellos. También incorpora los elementos esenciales de capacitación y liderazgo.

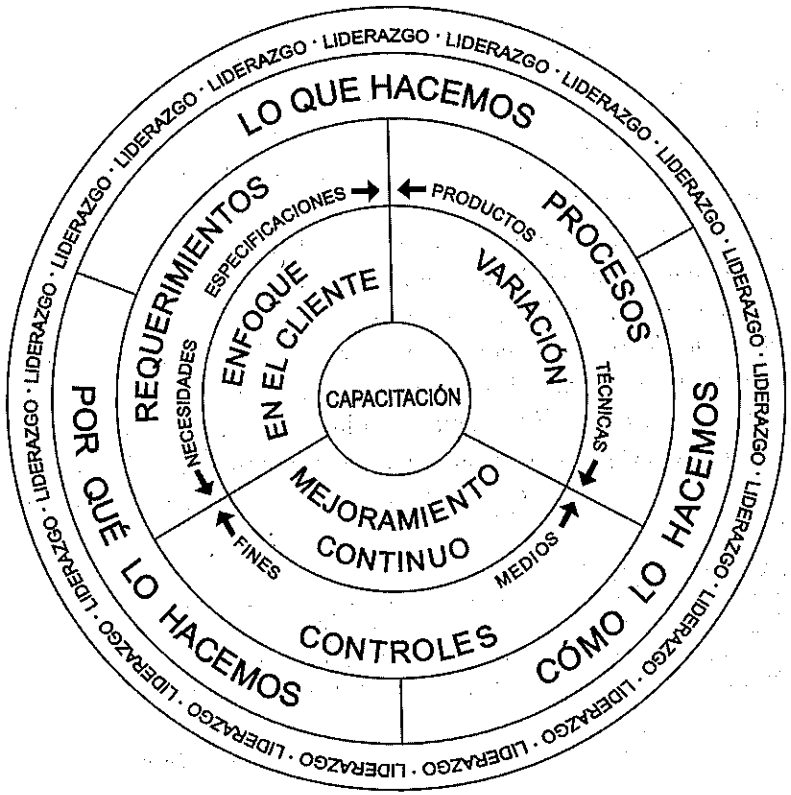

Figura 2.1 La rueda de la calidad. (Copyright © 2003 Kenneth H. Rose).

Enfoque en el cliente

Los proyectos tienen más de un cliente. La tendencia es ver a la persona u organización que paga las cuentas como el único cliente importante. Una visión muy inteligente reconoce la existencia de un número de clientes que generalmente se agrupan en tres categorías.

La primera es un grupo de clientes externos, aquellos fuera de la organización o del equipo del proyecto. El comprador es el cliente externo más obvio, y es el que generalmente paga las cuentas y verifica que el proyecto se complete. Los proveedores son también clientes externos. Esto puede sonar un poco contraintuitivo porque, por definición, el equipo del proyecto es un cliente del proveedor. Sin embargo, los proveedores deben entender los requerimientos del equipo del proyecto para suministrar bienes y servicios que cumplan las necesidades no solo del equipo sino del cliente del equipo. Entonces, el equipo debe ver a los proveedores como clientes de requerimientos precisos y urgentes. Adicionalmente, un cliente puede obtener productos y servicios de otro agente, un usuario final. Un ejemplo obvio y común es la comida para perros. El usuario final del producto es el perro que bien se come la comida o la rechaza. El cliente es el dueño del perro que bien compra la comida o la rechaza en primera instancia. Márquetin y esfuerzos de ventas están dirigidos al cliente, no al consumidor final, pero el consumidor final debe ser tenido en cuenta durante el proyecto para desarrollar, producir y vender el producto.

Los clientes internos constituyen otra categoría. Un proyecto, excepto si es extremadamente simple, es completado por un número de colaboradores dentro de una organización. Cada elemento o colaborador desempeña una parte del trabajo y pasa su parte a otro elemento que va desarrollar otra parte y se la pasará a otro elemento y a otro más, hasta que el producto final se entrega al cliente. Estos colaboradores tienen una relación proveedor cliente unos con otros. Cada elemento produce algo como un proveedor y ese algo se pasa a otro elemento que lo recibe como un cliente. Los proyectos pueden incluir redes complejas de clientes internos que son críticas para el éxito del proyecto. En otras palabras, un cliente interno es el siguiente paso en la cadena productiva.

Los clientes ocultos pueden ser los más difíciles de identificar y los más problemáticos para cualquier jefe de proyecto. Los clientes ocultos son partes —personas u organizaciones— que no participan directamente en el proyecto,

pero que tienen un interés o una preocupación en el proyecto, a tal punto que pueden influir en el resultado del proyecto. Algunos pueden ser visibles. Inicie un proyecto para desplegar una red inalámbrica regional y un ente regulador del gobierno (como la Comisión Regional para las Telecomunicaciones) aparecerá como un cliente oculto. Otros no son tan visibles: estos pueden ser los peligrosos, ya que aparecen de la nada y pueden descarrilar un proyecto. La implementación de la red inalámbrica puede ir de acuerdo con el plan hasta que un grupo local presenta una querella porque la gente no quiere torres de telecomunicación en sus jardines.

Los clientes son importantes por muchas razones. Una fuente no identificada sugiere que la gente que no piensa que los clientes son importantes debe tratar de hacer negocios sin ellos por un tiempo. Los clientes compran nuestros productos y lo hacen repetidamente. Ellos les dicen a sus amigos que compren nuestros productos y definen las necesidades de nuevos productos. Ellos muestran interés o falta de interés o incluso oposición hacia productos potenciales. Y tal vez lo más importante de todo: ellos reclaman y nos dan información valiosa y de primera mano para mejorar nuestros productos.

Todo esto sugiere un papel del cliente que se puede explicar en las siguientes cuatro partes:

1. **Proveen necesidades y requerimientos.** Los clientes son importantes porque son la fuente de requerimientos que son la base del proyecto.
2. **Definen estándares.** Más allá de los requerimientos, los clientes describen "qué tan bien" debe desempeñarse un producto. Ellos proveen metas conmensurables.
3. **Evalúan productos.** Los clientes aceptarán o rechazarán los productos basándose en el grado en el cual el producto cumple sus expectativas.
4. **Proveen retroalimentación.** Los clientes comentarán, se quejarán, recomendarán o comprarán un producto nuevamente.

Control de la variación

Los procesos repetibles no producen precisamente resultados repetibles. La variación es una característica de todo proceso productivo pero no es un gran misterio. La variación puede y debe entenderse y controlarse de tal forma que

pueda influir en los resultados. Los aspectos únicos de los proyectos pueden llevar a los directores y a los miembros del equipo a creer que todo lo que hacen es único y que la variación no es un problema. Los directores de proyecto podrían tomarse su tiempo para determinar cuáles tareas dentro del proyecto o entre proyectos involucran trabajo repetible. Hacer esto es un paso temprano hacia el mejoramiento de la calidad.

Este es un asunto importante porque la variación puede producir defectos. Después de identificar las potenciales fuentes de variación, los directores de proyecto deben procurar entender la variación, el porqué ocurre y cuáles son sus efectos. Después, deben controlar la variación para que el proceso en cuestión avance consistentemente, y produzca resultados predecibles.

El mejoramiento ocurre cuando los jefes de proyecto o los miembros del equipo del proyecto analizan el proceso y toman medidas para reducir la variación en cierto grado. Si el proceso está constantemente produciendo resultados que caen por fuera de especificaciones preestablecidas, debe corregirse de inmediato. Las acciones subsecuentes deben reducir la variación aún más, lo cual genera un número mayor de productos conformes o productos que se acercan al grado de conformidad objetivo. Como un ejemplo, el enfoque de gestión de calidad "seis sigmas" establece una meta de variación del proceso tan pequeña que las especificaciones del proceso comprenden seis desviaciones estándar por encima y por debajo del promedio, cuando los resultados de desempeño se grafican en una curva. El resultado práctico, ajustado para permitir un ligero cambio del promedio en el tiempo, no es mayor a 3.4 defectos por millón. ("Seis sigmas" se analiza más a fondo en el capítulo 3).

Los diferentes directores de proyecto y otros niveles de gestión son los principales responsables de la calidad. Esta obligación se basa en el principio adjudicado por varias fuentes a Joseph Juran y W. Edwards Deming. Este es la "regla 85/15", la cual afirma que el 85% del desempeño de los trabajadores está determinado por el sistema en el que trabajan y que un 15% está determinado por su propio esfuerzo individual. La dirección, no los trabajadores individuales, es la responsable del sistema. Por esto, cuando se busca mejorar un proceso, los directores de proyecto deben analizar y corregir el sistema, no culpar a los trabajadores. De la misma forma, los directores de proyecto deben tener cuidado con los incentivos a trabajadores individuales por el desempeño del sistema en

el que no tuvieron influencia. Premiar a las personas por las cosas equivocadas puede ser tan dañino para la cohesión y la moral organizacional como culpar equivocadamente a las personas.

Mejoramiento continuo

El mejoramiento continuo puede ser un tema espinoso para los directores de proyecto. Los proyectos basados en un contrato externo tienen especificaciones explícitas, como obligaciones en el contrato. Un enfoque práctico puede ser "cumplir especificaciones" porque eso es lo que se requiere y eso es por todo lo que se paga. De hecho, la "calidad" es definida por algunos como "conformidad con los requerimientos", sugiriendo que al cumplir las especificaciones se logra calidad. Superficialmente, cumplir las especificaciones es la meta. El Instituto para la Dirección de Proyectos comulga mucho con este tema, y afirma que es lo único que el director de proyecto debe hacer; cualquier cosa adicional es "enchape de oro". Esto tiene sentido. Los enchapes de oro (añadir a un producto aditamentos costosos que van más allá de la meta original pero que no le dan nada de valor al consumidor) deben evitarse, pero en una perspectiva más amplia, cumplir las especificaciones es hacer solo el trabajo *suficiente* para escapar de la sanción. El resultado puede ser un cliente satisfecho, aunque llanamente satisfecho. Cumplir las especificaciones también restringe el desempeño del proyecto a los límites de la especificación o del conocimiento que el cliente tenga de tecnología o de lo que es posible. Eso no le da al cliente una mejor solución si esta existe. Eso no refuerza la competencia organizacional si las especificaciones no fueron establecidas retadoramente altas, algo que los directores de contrato son renuentes a hacer. Cumplir las especificaciones puede significar un desempeño seguro y rutinario que no refuerza la competitividad organizacional. Las especificaciones proveen un simple acertijo:

Si no cumple las especificaciones, está fallando.

Si quiere completar el contrato actual, cumpla sus especificaciones.

Si quiere ganarse el próximo contrato, cumpla o exceda las expectativas del cliente.

El mejoramiento continuo involucra al menos tres acciones específicas. La comunicación es esencial. El equipo del proyecto debe tener comunicación

efectiva, tanto interna como con los clientes, proveedores y terceros. La comunicación es el medio para identificar problemas y oportunidades, resolver los problemas y explotar las oportunidades.

La acción correctiva también es esencial. Resolver problemas es necesario pero no suficiente. Los directores de proyecto y los miembros del equipo deben también identificar las causas de cualquier problema y eliminarlas o reducirlas al mínimo. Es bueno resolver un problema; es mejor prevenir que curar.

Identificar y aprovechar acertadamente las oportunidades completa las tres acciones. El ciclo planeación-ejecución-control-dirección provee un enfoque disciplinado para el mejoramiento continuo basado en identificar problemas y oportunidades.

Los resultados del mejoramiento continuo pueden ser pequeños pasos incrementales o saltos dramáticos hacia delante. Ambos resultados proveen beneficios comunes al desempeño organizacional que le permiten:

- **Cumplir necesidades y requerimientos dinámicos.** Las necesidades del cliente están cambiando constantemente. Dele lo que pide y pedirá más.
- **Manténgase competitivo.** Los competidores están siempre mejorando. El mercado global no es un estado estacionario; es una carrera y usted no puede ganar una carrera quedándose quieto.
- **Reduzca costos, incremente ganancias.** El mercado global incluye competidores con costos muy reducidos, especialmente laborales. Reducir los costos puede subir la competitividad, lo cual incrementará las ventas y las ganancias en general.
- **Desarrolle nuevas tecnologías, procesos y productos.** La tecnología está siempre cambiando. Mejorar los procesos para aprovechar nueva tecnología o simplemente hacer algo mejor puede reducir los costos, proveer un mejor producto o ambas cosas.

Capacitación y liderazgo

La capacitación es la base de la calidad. Las acciones deben estar fundamentadas en una teoría sólida, no en el ensayo y error, o en cómo las cosas se han hecho antes o en el deseo o capricho de un individuo. Los miembros del equipo del proyecto, incluyendo al director del proyecto, deben estar capacitados en

todas las habilidades requeridas. Los nuevos miembros del equipo incorporados en la fase de implementación deben ser capacitados también, no simplemente puestos en un cargo y que aprendan de otros.

El liderazgo es la fuerza unificadora de la calidad. Las metas del liderazgo son mejorar el desempeño y la calidad, aumentar el producto y generar en la gente orgullo y amor por el trabajo[1]. El liderazgo se necesita para eliminar las causas de los defectos, no solamente los defectos. Para ser efectivos, los líderes deben conocer su trabajo. Deben ser técnicamente competentes en el trabajo práctico y ser capaces en habilidades netamente de liderazgo, con el fin de ganarse el respeto y el compromiso de los miembros del proyecto y para representar bien al equipo del proyecto frente a los clientes, frente a terceros y frente a los superiores dentro de la organización.

El modelo rueda de la calidad

La gráfica de la rueda de la calidad devela cómo todos estos elementos interactúan. El enfoque en el cliente, la variación y el mejoramiento continuo son los elementos centrales en la calidad contemporánea. Cada uno está relacionado con los otros y comparte un límite común. Cada uno se expresa a través de un aspecto más específico del trabajo del proyecto: requerimientos, procesos y controles, respectivamente.

Estos aspectos no son discretos sino que existen en un espectro en medio de dos extremos. Los requerimientos pueden ir desde necesidades generales hasta especificaciones explícitas. Los procesos pueden ser vistos o bien como aquellos concentrados en la producción o en el producto, los cuales se conectan con las especificaciones explícitas de los requerimientos, o bien como técnicas generales. Los controles pueden enfocarse en medios de producción, que se conectan con las técnicas del proceso o con los fines de la producción, que a su vez se conectan con las necesidades generales de los requerimientos, completando así el enlace de los tres aspectos.

Estos aspectos se unen aún más por consideraciones de más alto nivel en la organización, las cuales conectan los aspectos de dos en dos. Lo que hacemos

1. Deming, W.E., *Out of the Crisis*, The MIT Press, Cambridge, MA, 2000, p. 248.

conecta los requerimientos y los procesos, cómo lo hacemos conecta procesos y controles, y por qué lo hacemos conecta controles y requerimientos.

Como la base de la calidad, la capacitación es el centro de la rueda. Sin capacitación, los miembros del equipo del proyecto serían incapaces de emplear los tres elementos de manera efectiva. El liderazgo une todo, encierra todos los elementos, aspectos y consideraciones en un circuito continuo externo que los une en un todo.

Calidad y responsabilidad

Dado todo esto, queda una simple pregunta: ¿Quién es el responsable de la calidad? En tiempos pasados, el departamento de calidad era el responsable, pero ya no. Los departamentos de calidad han sido reducidos significativamente y las funciones se han transferido al nivel de desarrollo o totalmente eliminadas. Hoy día, todo el mundo es responsable de la calidad. La dirección organizacional es responsable por el sistema de calidad. Los directores de proyecto son los responsables últimos de la calidad del proyecto y del producto. Los equipos de proyecto son responsables de los aspectos de la calidad de su parte del proyecto, y miembros individuales del proyecto son responsables de la calidad en todo lo que hacen para contribuir con el desarrollo del proyecto. Nadie puede darse el gusto de desentenderse de la calidad y cargársela a alguien más o a otro departamento. Todo el que está asociado a un proyecto es de alguna manera responsable, y el director de proyecto el que tiene la obligación de asegurar la calidad en todo lo que el proyecto haga.

RESUMEN

- La calidad contemporánea surgió de la evolución del artesano totalmente responsable de la calidad a las fábricas que distribuyen las tareas y la responsabilidad de la calidad, a la gerencia científica enfocada en procesos y no en trabajadores individuales. Después evolucionó a la comprensión de la variación en los procesos y del papel de los clientes y de los sistemas.
- El enfoque de calidad tradicional comprende inspección, estadísticas y revisión. El enfoque contemporáneo involucra enfoque en el cliente, variación y mejoramiento continuo.

- La capacitación y el liderazgo son esenciales en la calidad contemporánea.
- La rueda de la calidad presenta gráficamente los elementos de la calidad contemporánea y sus interrelaciones.
- Todo el mundo es responsable de la calidad. El director del proyecto es el responsable último de la calidad del proyecto y del producto.

3
Pioneros y paradigmas

Lo que hoy es la calidad se debe a la contribución de pioneros que hicieron avances revolucionarios desarrollando, describiendo y desplegando nuevas técnicas. Con el tiempo, se integraron nuevos métodos a las teorías existentes o se fundieron en marcos teóricos completamente nuevos, los cuales brindaron a la calidad enfoques comprensivos y sistemáticos.

PIONEROS

Los pocos pioneros incluidos aquí son los principales, muy reconocidos por sus logros y visiones. Muchos otros contribuyeron, algunos tal vez no fueron notados o reconocidos.

Walter Shewhart

El trabajo de Shewhart (mencionado en el capítulo 2), en los Laboratorios Bell, fue la base de las técnicas estadísticas que pusieron a consideración la variación dentro de la corriente principal de la calidad. Por esto, Shewhart ha sido llamado "el padre del control estadístico de calidad". Era conocido de W. Edwards Deming y de Joseph Juran de quienes fue mentor a principio de sus carreras.

En su libro escrito en 1931, *Economic Control of Quality of Manufactured Product,* Shewhart identificó dos tipos de variación: la fortuita, que es inherente al sistema y no puede ser individualmente identificada, y la de causa asignable, una excepción al sistema y puede ser individualmente identificada y removida. Shewhart desarrolló técnicas para recolectar y analizar datos que muestran la diferencia entre estas dos fuentes de variación y permiten el mejo-

ramiento por medio de la eliminación de la variación de causa asignable. Más tarde desarrolló y describió el ciclo planeación-ejecución-control-dirección, un enfoque disciplinado del mejoramiento de la calidad que se analizará en el capítulo 6.

W. Edwards Deming

Deming es tal vez el más reconocido pionero de la calidad. Su enfoque se basaba en la estadística, pero se centraba en las responsabilidades de la dirección. Mientras otros se enfocaban en detalles, él mantuvo una visión amplia, casi filosófica, que consideraba la calidad en términos económicos generales. Su "reacción en cadena" mencionada en el capítulo 1 es un buen ejemplo de su amplio rango de visión.

Temprano en su carrera, Deming trabajó en la planta Western Electric Hawthorne, donde conoció a Walter Shewhart. En 1940 contribuyó con la Oficina del Censo aplicando técnicas estadísticas de muestreo. Durante la Segunda Guerra Mundial, trabajó con las industrias de defensa de EE.UU. para mejorar la calidad de artículos militares a través de procesos estadísticos.

Después de la Segunda Guerra Mundial, Deming fue a Japón patrocinado por el Gobierno para contribuir con un censo poblacional. Mientras se encontraba allí, fue invitado por la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses para dictar una serie de conferencias sobre técnicas estadísticas de control de calidad. Encontró una copia del libro de Shewhart de 1931 en una biblioteca del cuartel general del General MacArthur en Tokio y la usó como base de sus conferencias. Los participantes japoneses quedaron fascinados por Deming y sus ideas. Ellos escucharon con atención y aplicaron lo que aprendieron entusiástica e implacablemente. El premio de calidad nacional japonés, el Premio Deming, fue llamado así en su honor. Deming también quedó fascinado por el deseo japonés de alcanzar la calidad. Tiempo después comentó que ninguna población en su experiencia mundial igualó la dedicación japonesa.

Deming jamás estableció una corta y única teoría de la calidad. En cambio, elaboró una lista de catorce metas o consejos que él llamó "catorce puntos para la gestión". Creía firmemente que estos puntos eran la base para la transformación de la industria norteamericana. Veía la calidad como una obligación de la dirección. No veía con gran benevolencia aquello que él identificaba como el

Tabla 3.1 Los catorce puntos de Deming para la gestión.

1. Cree constancia de propósito para el mejoramiento de productos y servicios.
2. Adopte la nueva filosofía.
3. Cese la dependencia de la inspección masiva.
4. Ponga fin a la práctica de recompensar negocios con base en el precio solamente.
5. Mejore constantemente y por siempre el sistema de producción y servicios.
6. Institucionalice la capacitación.
7. Adopte e institucionalice el liderazgo.
8. Deshágase del miedo.
9. Derrumbe las barreras entre las áreas de trabajo.
10. Elimine los eslóganes, exhortaciones y metas para la fuerza de trabajo.
11. Elimine las cuotas numéricas para la fuerza de trabajo; elimine objetivos numéricos para la gente de la dirección.
12. Remueva las barreras que le quitan a la gente el orgullo de ser un trabajador.
13. Promueva la educación y la superación personal de todos.
14. Ejecute acciones para la transformación.

Tomado de Deming, W. E., *Out of the crisis*, The MIT Press, Cambridge, MA, 2000, pp. 24-86.

enfoque tradicional norteamericano de culpar a los trabajadores por los problemas de calidad. Durante sus conferencias en Japón, les dijo a los participantes sin ningún rodeo que importaran las técnicas de calidad norteamericanas, pero no las de gestión. Los catorce puntos o consejos en forma abreviada se muestran en la tabla 3.1.

Los catorce puntos deben ser tomados en conjunto. Adoptarlos parcialmente no es suficiente y ningún punto por sí solo es más importante que otro. Años después, Deming expresó arrepentimiento por haber numerado los puntos porque la gente piensa que los números indican prioridad en el desempeño, algo que Deming no pretendía en absoluto.

Deming también identificó prácticas que podían prevenir la finalización de la transformación, y las denominó las siete "enfermedades mortales". Algunas están estrechamente relacionadas con las prácticas de la calidad dentro de una organización. Otras se relacionan con eventos externos, incluso nacionales, como eventos financieros, de salud pública y legales. Las siete enfermedades mortales se presentan en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Las enfermedades mortales según Deming.

1. La enfermedad paralizadora: falta de constancia de propósito.
2. Énfasis en las ganancias a corto plazo.
3. Evaluación de desempeño, clasificación de méritos o revisiones anuales.
4. Movilidad de la gestión.
5. Manejo de una compañía solo con cifras visibles (contar el dinero).
6. Costos médicos excesivos.
7. Costos de responsabilidad excesivos.

Tomado de Deming, W.E., *Out of the Crisis*, The MIT Press, Cambridge, MA, 2000, pp. 97-121.

Hacia el final de su carrera, Deming formuló lo que llamó un sistema de conocimiento profundo que incluía los cuatro elementos necesarios para la transformación hacia el nuevo estilo de gestión[1]:

1. Apreciación de un sistema.
2. Conocimiento sobre la variación.
3. Teoría del conocimiento.
4. Psicología.

Estos elementos interrelacionados se analizan a fondo en el libro de Deming *The New Economics for Industry, Government, and Education.*

Joseph M. Juran

Juran también dio conferencias sobre calidad en Japón. Su enfoque se basa en temas estratégicos y de planeación. Creía que la baja calidad resultaba de una planeación inadecuada o inefectiva, por lo cual propuso la Trilogía Juran, un enfoque de calidad en tres pasos que incluye planeación de la calidad, control de calidad y mejoramiento de la calidad[2]. Su visión de que la calidad tiene dos aspectos —los rasgos del producto y la ausencia de defectos— fue mencionada

1. Deming, W.E., *The New Economics for Industry, Government, and Education*, 2ª edición, The MIT Press, Cambridge, MA, 2000, p. xv.
2. Juran, J.M. y Godfrey, A.B., Eds., *Juran's Quality Handbook*, 5ª ed., McGraw-Hill, Nueva York, 1999, pp. 2.5.

en el capítulo 1. *Juran's Quality Handbook*, 5ª edición, editado por Juran y A. Blanton Godfrey, es el libro más completo sobre calidad en el mercado actualmente.

De acuerdo con Juran, el mejoramiento de la calidad depende de dos diferentes actividades: control y avance. El control garantiza que los procesos están desempeñándose consistentemente, libres de variación de causa asignable. El avance ocurre después de que un proceso es estudiado y se han diseñado e implementado importantes mejoras. Él sugiere que estas actividades no están separadas ni son secuenciales; pueden y deben ocurrir simultáneamente.

Juran también es conocido por el análisis de Pareto, una técnica de calidad basada en un principio de la economía. Esto será discutido en detalle más adelante con su herramienta de calidad asociada, la gráfica de Pareto. Brevemente, el análisis de Pareto reconoce que todos los posibles contribuyentes a los defectos de un producto no son igualmente responsables de los resultados. Un pequeño número de fuentes son usualmente responsables de la mayoría de los defectos. La meta es identificar ese pequeño número (las "pocas vitales") y eliminarlas.

Philip B. Crosby

Crosby veía la calidad como conformidad con los requerimientos. Más allá, no veía la razón para la no conformidad. Niveles aceptables de calidad establecidos con una base estadística eran simples recetas para el fracaso. La calidad era el resultado de la prevención de defectos, no de la inspección y la subsiguiente corrección de los defectos. Él creía que la meta de cualquier proceso debería ser *cero defectos*, y este término pronto se volvió un popular mantra en el Gobierno y la industria.

Un principio importante de su enfoque es que la calidad es gratis; que el costo de la calidad es eventualmente compensado por los beneficios, de esta forma no es un costo. Crosby se enfocó en aspectos comportamentales y motivacionales del trabajo en vez de los aspectos estadísticos de los procesos. De todos los pioneros, fue tal vez el más exitoso en vender sus ideas a través de consultorías y capacitaciones.

Sin embargo, no todo el mundo estaba de acuerdo con el enfoque de Crosby. Juran pensaba que la calidad no era gratis. Él creía que los esfuerzos para

mejorar la calidad iban a experimentar retornos decrecientes, que esfuerzos iniciales rendirían resultados costo-favorables pero que esfuerzos posteriores rendirían menos y se constituirían en un verdadero gasto. Deming veía los cero defectos como insuficientes. La satisfacción del cliente (aquello que mantiene a una compañía en el negocio) depende de muchas otras variables aparte del número de defectos.

Kaoru Ishikawa

La enorme influencia de Ishikawa en la calidad es a menudo irreconocida, simplemente porque sus contribuciones se han apropiado de forma tal que parecen parte natural de las cosas. Puso a los clientes dentro de la ecuación de calidad, redireccionando la atención hacia ellos en vez de hacia los métodos de producción. Enfatizaba la importancia de la capacitación y la educación como fundamento de la calidad. Creó círculos de calidad, sumándole importancia al papel del empleado en la solución de problemas e identificando oportunidades para el mejoramiento. Llevando esto más allá, insistió en involucrar totalmente a los empleados en el mejoramiento de la calidad y acuñó la frase "control de calidad en la totalidad de la compañía". A lo largo de su vida, proveyó un modelo de dedicación desinteresada a la calidad que inspiró a otros alrededor del mundo.

Bajo su liderazgo, la Asociación Japonesa de Científicos e Ingenieros adoptaron la capacitación como una misión primordial. Uno de los más grandes logros de Ishikawa fue la codificación de herramientas básicas de calidad que se acoplan bien dentro de los marcos teóricos de la calidad presentados por Deming y Juran. Su *Guide to Quality Control* es un clásico internacional que define concisamente lo que se conoce como las "siete herramientas básicas" de la calidad. Escrito para trabajadores, al libro se le atribuyen la democratización de las estadísticas y el volver estas técnicas accesibles para aquellos que realmente las necesitan.

Genichi Taguchi

Taguchi es mejor conocido por su innovador enfoque de la calidad "el método Taguchi". Es una continuación del trabajo estadístico de Shewhart y del trabajo sobre mejoramiento de la calidad de Deming. Muchos consideran que el método es igualmente importante a las contribuciones de Deming y de Ishikawa.

El método Taguchi no considera la calidad como la conformidad con las especificaciones sino como un objetivo dentro de un rango. El valor objetivo provee la calidad ideal. Desviaciones del objetivo se expresan en una función de pérdida de calidad. En vez de un nivel aceptable de variación dentro de un rango específico, toda la variación es vista como un cierto grado de costo para el consumidor, para el proveedor o para la sociedad en general. Si se considera, por ejemplo, la pizzería local, tanto sus ganancias como su reputación dependen de la cantidad de queso que contienen las pizzas que vende. Por esto establece un valor objetivo, dígase 8 onzas para una extralarga, y le pone el precio al artículo consecuentemente. Desviaciones por encima del objetivo incrementarán el costo del producto para el dueño, mientras que desviaciones por debajo del objetivo generarán insatisfacción en el cliente, lo cual también se considera un costo. Tradicionalmente, el dueño establecerá un rango aceptable de variación, como de siete a nueve onzas, y se mantiene dentro de ese rango. Taguchi dice que cada grado de variación tiene un costo para el dueño o para el consumidor. Esos costos son capturados y develados en la función de pérdida de calidad. El método Taguchi también emplea un proceso en tres pasos de diseño robusto que emplea diseño de experimentos para determinar cuáles elementos dentro de un proceso tiene el mayor efecto en el resultado y en los métodos estadísticos para producir resultados que son de alta calidad y libre de defectos.

PARADIGMAS

Los conceptos evolutivos de la calidad se recogen en un número de marcos teóricos formalizados. Los directores de proyecto deben estar enterados de varios de los principales paradigmas. No todos pueden ser aplicables a un proyecto en particular. Cada uno puede proveer algún beneficio, dependiendo de las metas del equipo del proyecto.

Seis sigmas

A mediados de la década de los años 1980, la firma norteamericana de equipos electrónicos Motorola dio un gran salto en la reducción de defectos. Llamó al enfoque "seis sigmas". El nombre proviene de la letra griega *sigma* (σ), la cual se usa en estadísticas y en calidad como un símbolo de desviación estándar. En estadística básica, el área bajo una curva normal estándar (una curva en forma

de campana) que comprende tres desviaciones estándar por encima y por debajo de la media es el 99.73% de la curva total. Por extensión, un proceso que produce resultados que muestren más o menos tres desviaciones estándar dentro de las especificaciones está produciendo el 99.73% de producto aceptable, o solo 27 defectos por 10,000. Esto puede parecer un buen desempeño, pero no lo es. Veintisiete defectos por cada 10,000 artículos producidos pueden ser muy costosos. Motorola no estableció un objetivo de tres sigmas, sino uno de seis sigmas. En otras palabras, el objetivo era reducir la variación tanto que los resultados produjeran más o menos seis desviaciones estándar de la media dentro de las especificaciones.

Técnicamente, seis desviaciones estándar por arriba o por debajo de la media comprenden el 99.9999998 de la curva normal estándar, o dos defectos por mil millones. Motorola modificó los porcentajes para permitir un cambio en la media de 1.5 sigmas en el tiempo, entendiendo que los procesos se pueden cambiar un poco. El resultado es una meta sigma seis que en el idioma Motorola es 99.99966 ó 3.4 defectos por millón.

Los resultados no fueron triviales. En diez años, Motorola alcanzó la suma de US$414 mil millones en ahorros, una quintuplicación de las ventas y un incremento anual de 20% en las ganancias. El concepto fue aplicado después por General Electric y por Allied Signal con resultados positivos. El enfoque "seis sigmas" no es para todo el mundo. Es diseñado para y trabaja mejor en ambientes de alto volumen de producción.

"Seis sigmas" ha tomado, de alguna forma, vida por sí solo. Los cínicos pueden verlo como "la próxima gran cosa" que se desvanecerá cuando aparezca una nueva palabra de moda. En un sentido práctico, sin embargo, parece tener cierta permanencia en el poder. Actualmente, el enfoque tiene dos aspectos: gestión y métodos. La aplicación comienza con una iniciativa de gestión que reconoce la meta como un avance, como un gran salto adelante en mejoramiento, no como un mejoramiento incremental. Involucra una orientación focalizada y sistemática altamente disciplinada. El éxito depende de seleccionar los proyectos adecuados, aquellos que apoyen los objetivos estratégicos de la organización, no los más convenientes, o los más problemáticos o los favoritos del jefe. Seleccionar y capacitar a las personas adecuadas para liderar el esfuerzo y concretarlo es crítico. Un esfuerzo "seis sigmas" no es una oportunidad a

corto plazo para escaladores corporativos. La implementación requiere gestión de proyecto efectiva y completa, no un repaso del progreso sin sentido. Toda ganancia debe sostenerse e institucionalizarse. Todos estos elementos se combinan para producir los resultados correctos: mejoramiento de procesos que a su vez mejoran la línea de base y la competitividad.

Los métodos y herramientas de "seis sigmas" surgen de una práctica de calidad común. El enfoque "seis sigmas" empieza con el proceso de pensamiento que considera insumos, productos y variables tanto controladas como incontroladas. La variación es un fundamento del enfoque, y la meta es reducir la variación alrededor de la media y mover la media cerca del valor objetivo si es necesario.

"Seis sigmas" depende de decisiones basadas en datos, por lo cual datos, hechos y cifras desempeñan un papel clave. Durante la implementación se emplean herramientas estándar de calidad. Porque las estadísticas son tan importantes, ha sido desarrollado un software estadístico amigable con el usuario, que está específicamente orientado a la aplicación de "seis sigmas". Las variables de las "pocas vitales" son el centro de atención, no todo el rango de posibles variables.

Todas estas herramientas se han integrado en una metodología estándar denominada, por el acrónimo, "DMAIC" (por sus siglas en inglés) derivado de definición, medida, análisis, mejoramiento y control:

- **Defina** los clientes y los requerimientos.
- **Mida** los elementos clave para la calidad.
- **Analice** la línea de base, las oportunidades, los objetivos y causas últimas.
- **Mejore** el proceso.
- **Controle** el proceso.

ISO 9000

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es un organismo internacional con sede en Ginebra, Suiza, que desarrolla estándares consensuados de uso mundial. El nombre corto de la organización "ISO" no es un acrónimo abreviado sino una adaptación de la palabra griega *isos,* la cual significa

"igual". El Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI) es el miembro norteamericano de ISO. La Sociedad Americana de la Calidad (ASQ) es un miembro de ANSI y es responsable de los estándares de manejo de calidad. Publica estándares en la serie ANSI/ISO/ASQ-Q9000, la cual es el equivalente norteamericano de los estándares publicados por ISO.

La serie de estándares ISO 9000 se refiere a los sistemas de gestión de calidad. La serie incluye tres estándares:

1. ISO 9000, Sistemas de gestión de calidad — Fundamentos y vocabulario.
2. ISO 9001, Sistemas de gestión de calidad — Requerimientos.
3. ISO 9004, Sistemas de gestión de calidad — Guías para el mejoramiento del desempeño.

ISO 9001 es un estándar de *especificación.* Si una organización desea convertirse en certificada o registrada —los términos significan lo mismo, sólo difieren las convenciones utilizadas— deberá ser conforme con los requerimientos de *ISO 9001.* Las organizaciones pueden autodeclararse conformes o pueden contratar a un tercero que las registre. Los registros hechos por terceros son generalmente vistos como más objetivos. *ISO 9004* es un estándar *guía,* provee información adicional útil acerca de gestión de calidad. No se necesita nada de él para la certificación. Generalmente, *ISO 9004* contiene elementos en los cuales no se ha alcanzado consenso internacional, razón por la cual no fueron incluidos en *ISO 9001.* Ni *ISO 9001* ni *ISO 9004* son estándares de desempeño. No se refieren específicamente a la calidad, solo a los procesos de gestión o dirección para llegar a ella. Varias ediciones de los estándares ISO incluyen fechas en los números de referencia. El estándar *ISO 9001* puede ser llamado *ISO 9001:2000* para referirse a la edición del 2000.

La motivación inicial para aplicar *ISO 9001* puede ser comercial. Muchos clientes internacionales favorecen a proveedores que están certificados. Pero una vez las organizaciones conocen los beneficios de un sistema de gestión de calidad, continuarán sin importar presiones comerciales específicas.

ISO 9001 es un documento breve, con muchos párrafos preceptivos que indican lo que las organizaciones "deberían" hacer. La conformidad requiere una documentación extensa que incluye:

- **Una política de calidad.** Una declaración de la gerencia general.
- **Un manual de calidad.** Un documento que se refiera a cada cláusula de *ISO 9001.* Los procedimientos específicos deben ser parte del manual o ser referenciados en él.
- **Objetivos de calidad.** Metas asignadas a elementos organizacionales.
- **Procedimientos de calidad.** Acciones paso a paso para cada requisito de *ISO 9001* o para cada proceso que afecte la calidad.
- **Formas, planillas, documentación.** Pruebas de desempeño.

La implementación de *ISO 9001* provee muchos beneficios. Obliga al análisis de las actividades de gestión de calidad. En ausencia de una forma disciplinada de gestión, la calidad puede ser una de esas cosas que se dan por hechas. Documenta todos los aspectos del sistema de gestión de calidad, otra vez sin suposiciones ni promesas, solo hechos. Se focaliza en la prevención, no en la inspección. El enfoque *ISO 9001* se basa en la prevención, un enfoque comprobadamente más efectivo a largo plazo que identificar y corregir defectos aceptados cuando ocurren. Finalmente, es un marco para el mejoramiento de la calidad. Mejoramiento continuo, no satisfacción con el *statu quo,* es parte esencial del enfoque *ISO 9001.*

Programa Nacional de Calidad Baldrige

El Programa Nacional de Calidad Baldrige es una sociedad público-privada administrada por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, una agencia del Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Su objetivo es mejorar el desempeño de las organizaciones norteamericanas. Reconoce desempeños en calidad sobresalientes con el Premio Anual Nacional a la Calidad Malcom Baldrige. Entre 1988 y 2004, 999 concursantes ganaron un total de 62 premios. Actualmente, hasta tres premios se entregan en cada una de las cinco categorías: negocios (manufactura, servicios, pequeñas empresas), educación y salud.

La adición de una sexta categoría para organizaciones no gubernamentales fue aprobada en el 2004 para ser adicionada en 2006. Los premios se anuncian en una ceremonia anual de premiación en Washington, D.C., y la presenta el presidente de Estados Unidos.

Tabla 3.3 Criterios de otorgamiento del Premio Nacional de Calidad Malcom Baldrige 2005.

Categorías	*Puntos*
Liderazgo.	120
Planeación estratégica.	85
Enfoque en el cliente y en el mercado.	85
Gestión de medición, análisis y conocimiento.	90
Enfoque en el recurso humano.	85
Gestión de procesos.	85
Resultados del negocio.	450
Puntos totales	1000

El premio se basa en la evaluación de criterios en siete categorías. Un total de 1,000 puntos se distribuyen entre los criterios. Los criterios de premiación del 2005 se muestran en la tabla 3.3.

Las organizaciones que se postulan deben obtener los documentos pertinentes a su criterio (educación, pequeñas empresas, etc.). El proceso de postulación requiere la presentación de un paquete de certificación de elegibilidad para determinar la elegibilidad de la organización para el premio. La solicitud requiere las respuestas de cien preguntas repartidas a lo largo de diecinueve ítems en las siete categorías (criterio de 2005). Sumar puntos es un proceso de dos pasos que incluye una evaluación individual realizada por un examinador y después un examen conjunto hecho por un grupo de examinadores. Las organizaciones con puntajes altos se seleccionan para una visita durante la cual los examinadores confirman los datos contenidos en la solicitud. Después viene la selección de los ganadores, con el correspondiente anuncio y presentación del premio.

El premio en sí, aunque prestigioso, no es la única manera en la que una organización se puede beneficiar del Programa Nacional de Calidad Baldrige. Cualquier organización puede hacerse una autoevaluación usando el criterio del premio y así conocer mejor su desempeño de calidad. Los documentos para la aplicación contienen descripciones claras y específicas acerca del criterio y del procedimiento de puntuación. La aplicación de este criterio puede ser un

esfuerzo por sí mismo para beneficio interno o el primer paso hacia un proceso completo de aplicación. Un pequeño consejo preventivo sobre la autoevaluación: tenga mucho cuidado con exagerar los resultados. Las organizaciones no se beneficiarán con una evaluación irrealmente optimista. Debe ser una visión de sus virtudes y defectos, sin importar la incomodidad que esa visión pueda causar a algunos dentro de la organización. Si una organización tiende a castigar a los portadores de malas noticias, probablemente no está pisando suelo firme en términos de calidad, para empezar.

Reflexiones finales

La calidad necesita trabajo fuerte y depende de las situaciones. No hay un libro de recetas, ni una fórmula mágica, ni un sistema enchufe-y-encienda. No hay un pudín instantáneo[3].

RESUMEN

- Walter Shewhart desarrolló técnicas estadísticas para analizar, entender y controlar la variación de procesos.
- W. Edwards Deming colaboró con la Oficina del Censo y con industrias de defensa norteamericanas en la aplicación de técnicas estadísticas. Dio conferencias sobre calidad en Japón y ayudó a iniciar los esfuerzos en calidad en ese país. Su visión acerca de la calidad: una responsabilidad de la dirección. Sus catorce puntos para la gestión proveen una guía para la calidad.
- La visión de Joseph Juran sobre la calidad se centraba en temas estratégicos y de planeación. Desarrolló el análisis de Pareto para identificar las variables llamadas "pocas vitales" que son responsables de la mayoría de defectos en un sistema.
- Kaoru Ishikawa trajo un nuevo enfoque en el consumidor, en la capacitación y en la inclusión total del empleado en la calidad. Codificó las siete herramientas básicas de la calidad.
- Genichi Taguchi desarrolló el método Taguchi que incluye una función de pérdida de calidad y un diseño robusto para alcanzar la calidad.

3. Deming, W.E., *Out of the Crisis*, The MIT Press, Cambridge, MA, 2000, p. 126.

- "Seis sigmas" es un marco teórico para la calidad que busca reducir la variación al punto en el que un proceso produce solo 3,4 defectos por millón. Un enfoque estándar incluye los cinco pasos: definir, medir, analizar, mejorar y controlar.
- *ISO 9000* es una serie de estándares internacionales consensuados para sistemas de gestión de calidad. *ISO 9001* es un estándar de especificación que prescribe lo que una organización debe hacer para alcanzar la certificación ISO.
- El Premio Nacional de Calidad Baldrige es un premio nacional norteamericano que reconoce el desempeño de calidad. Las organizaciones pueden usar los criterios del premio para autoevaluarse y obtener beneficios sin siquiera postularse al premio.

Web Added Value

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

SECCIÓN II
Gestión de calidad

4
Planeación de la calidad de proyectos

Usted tiene el contrato. ¿Y ahora qué? O acaba de recibir la orden de gerencia para iniciar un proyecto interno. ¿Ahora qué? ¿Qué es exactamente lo que debe hacer para garantizar que se construya calidad en el proyecto? La respuesta está en los componentes de la gestión de calidad.

Gestión de calidad

Existen muchos enfoques de la gestión de calidad. Todo consultor con un computador portátil y un papelógrafo probablemente tiene un enfoque propio que se anuncia como el mejor método. Tomando una perspectiva más amplia, la *Guía PMBOK®* describe tres elementos de la gestión de calidad: planeación de la calidad, aseguramiento de la calidad y control de calidad. La Trilogía Juran describe tres elementos ligeramente diferentes: planeación de la calidad, control de calidad y mejoramiento de la calidad. La visión de Juran incluye actividades de aseguramiento y control dentro del control de calidad. También suma el elemento esencial de mejoramiento de la calidad, el cual no se incluye en la *Guía PMBOK®* como un proceso distinto.

Nuestro enfoque combina lo mejor de estas dos visiones para incluir la planeación de la calidad, el aseguramiento de la calidad, el control de calidad y el mejoramiento de la calidad.

La *Guía PMBOK®* afirma que los procesos de gestión de calidad "... incluyen todas las actividades de la organización involucrada que determinan

políticas de calidad, objetivos y responsabilidades de tal forma que el proyecto satisfaga las necesidades para lo que fue concebido"[1]. Esta descripción es muy general para cubrir las necesidades del proyecto en términos de tiempo, costo y alcance, y las necesidades del producto del proyecto o de los clientes del proyecto en términos de los requerimientos definidos. La gestión de calidad de proyectos está ligado a la gestión general de calidad de la organización en términos de procesos y costos.

PLANEACIÓN DE LA CALIDAD

La *Guía PMBOK®* define la planeación de la calidad como "... identificar cuáles estándares de calidad son relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlos"[2]. Esta actividad es la base para que la calidad sea *planeada* y no *inspeccionada.* Los directores de proyecto no necesitan y no deben depender de la inspección ni de la corrección para alcanzar la calidad en el proyecto. En vez de esto, deben usar la conformidad y la prevención para alcanzar calidad. Además, deben, a través de la planeación, diseñar y construir calidad.

Plan de gestión de calidad

El documento básico para la calidad de proyectos es el plan de gestión de calidad. Es uno de los muchos planes de gestión subordinados dentro del plan del proyecto. Cuando se enfrentan a una tarea extraña (como parece ser muchas veces la gestión de calidad), los directores de proyecto pueden consultar una plantilla existente para aplicar como punto de partida. Pero pocas de esas plantillas existen. Los planes de gestión de calidad son más descritos que demostrados en la literatura sobre gestión de proyectos. Eso puede ser útil para los directores de proyecto. La aplicación de una plantilla puede no permitir la consideración de los aspectos sutiles de un proyecto que son únicos. Para los equipos de proyectos, puede ser mejor elaborar un plan individual de manejo calidad que cubra las necesidades del proyecto, no solo el formato de una plantilla

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge,* Tercera edición, Instituto de Dirección de Proyectos, Newton Square, PA, 2004, p. 179.
2. *Ibid.,* p. 183.

existente. Un marco general para planes de gestión de calidad incluye cuatro elementos:

1. **Política de calidad.** Esto expresa la dirección que busca la organización involucrada en relación con la calidad[3]. Uno de los mejores ejemplos de una política de calidad clara y concisa (aunque probablemente no muy mencionada en su tiempo) es: "Debemos construir buenos barcos aquí; con ganancia si podemos, con pérdida si debemos, pero siempre buenos barcos" (Collis P. Huntington, Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company, 1893). El equipo del proyecto puede simplemente aplicar la política de calidad organizacional existente, pero sólo si se acopla bien. Las necesidades del proyecto pueden demandar una política de calidad más específica que el enunciado organizacional de política de calidad.
2. **¿Quién la tiene a cargo?** Esta pregunta es una de las tres que está en el corazón de la gestión de calidad. La respuesta no es ni trivial ni simple; no es solamente el nombre del director de proyecto. Una respuesta completa —una esencial para el éxito del proyecto— comprende la infraestructura organizacional y del proyecto y describe a los participantes la cadena de mando y las responsabilidades. Hay pocos caminos hacia el fracaso más claros que un grupo ambiguo de participantes en el que todos la tienen a cargo pero nadie es responsable.
3. **¿Hacia dónde vamos?** La gestión efectiva de la calidad depende de objetivos específicos de desempeño. Las metas proveen descripciones generales de lo que se espera que un proyecto alcance. Los requerimientos proveen descripciones más detalladas. Las definiciones operacionales, aquellas que describen lo que algo es y cómo se mide, proveen los medios para entender las metas y los requerimientos que puedan ser vagos o ambiguos.
4. **¿Cómo vamos a llegar allá?** La respuesta a esta pregunta debe incluir procesos, recursos y estándares. Los procesos definen las cosas que el equipo del proyecto llevará a cabo para cumplir los requerimientos y alcanzar las metas del proyecto. El plan de gestión de calidad puede incluir una larga lista de procesos que cubren muchos aspectos diferentes del trabajo del proyecto. Los recursos involucran más cosas aparte de dinero. Esta parte del plan

3. *Ibid.,* p. 184.

debe describir las personas disponibles, los elementos participativos de la organización, las herramientas por usar y, por supuesto, el presupuesto que financia todas las actividades de la calidad. Los estándares por aplicar en el trabajo del proyecto son un elemento importante en esta parte del plan. Recuerde que, por definición, la planeación de la calidad se trata de identificar los estándares relevantes.

Identificación de clientes

Los clientes fueron analizados en el capítulo 2. Los clientes son la base. Para reiterar, los clientes deben clasificarse como externos (el cliente que paga, proveedores y usuarios finales), internos (elementos en la cadena proveedor-proceso-cliente) y ocultos (aquellos que no están directamente involucrados pero a los que les interesa el resultado final del proyecto). Todo esto es bien claro. Los clientes internos pueden ser los más difíciles de identificar. Un gráfico simple puede ayudar (ver figura 4.1).

Identificar clientes no es un asunto de intuición ni de suerte. La identificación comprende cuatro pasos explícitos:

1. **Analice el contrato.** Como un primer paso, al analizar el contrato identificará un cliente externo muy importante: el cliente que paga. Este análisis también podrá identificar un usuario final. Si el usuario final no está muy

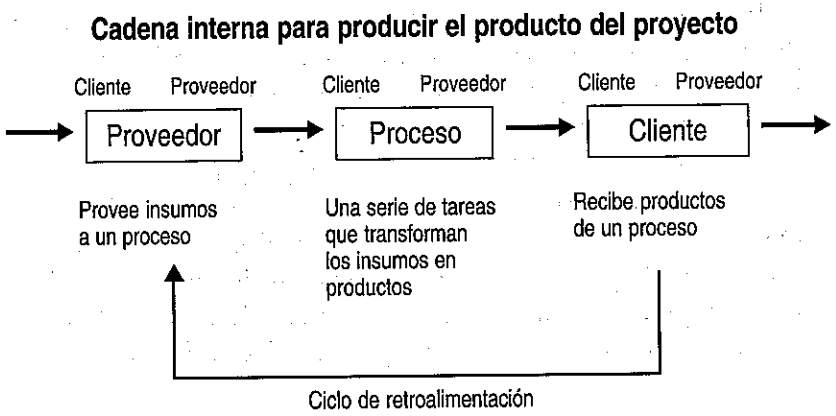

Figura 4.1 Clientes internos.

claro en la información del contrato, el equipo del proyecto tendrá que coordinar directamente con el cliente que paga para determinar si el usuario final es alguien diferente al que está contratando. El análisis del contrato puede revelar también los proveedores. Si los proveedores clave no son específicamente identificados como subcontratistas, el equipo del proyecto tendrá que coordinar dentro de sus propios elementos técnicos o con la oficina de adquisiciones para determinar qué proveedores harán parte de la implementación del proyecto.

2. **Analice el equipo del proyecto y su organización.** Este es el paso que identifica clientes internos. El análisis debe develar cómo se procederá con el trabajo: cuáles elementos del equipo del proyecto o de la organización van a participar y cómo serán coordinados en la cadena proveedor-proceso-cliente.
3. **Analice el uso del producto.** Este paso comienza con el usuario final y va un poco más allá con el fin de identificar quién va a usar el producto y cómo lo utilizará. Recuerde: calidad significa satisfacer las necesidades del cliente, no solo cumplir las especificaciones de un contrato. Analizar el uso de un producto también puede develar clientes ocultos: aquellos que no utilizan el producto pero a los que les interesa mucho cómo el uso de otros los puede afectar, o algunas otras áreas de interés como el medio ambiente, la estética o la comunidad local, entre otras.
4. **Analice los medios de producción.** Esto es importante si el proyecto comprende la manufactura de un producto, la provisión de un servicio o el desempeño de una actividad intelectual o administrativa. Este paso, el cual toma una perspectiva de proceso, puede clarificar o confirmar clientes internos ya identificados o sumar clientes internos adicionales que quedaron faltando cuando se analizó el equipo del proyecto y la organización.

Estudio de caso

Los conceptos de gestión de calidad son ilustrados por un estudio de caso que se desarrolla progresivamente a lo largo de este libro. Como en el ejercicio del capítulo 1, los lectores deben tomarse su tiempo para completar las tareas de este caso. No hacerlo puede limitar el aprendizaje. Leer acerca de algo tiene algún valor, pero hacerlo (ese algo) es mucho más efectivo para interiorizar

nuevos conceptos e información para su uso futuro. Los lectores probablemente deben empezar un archivo de casos o un cuaderno para compilar y guardar lo relacionado con los ejercicios. El tema del estudio de caso debe ser relevante para la mayoría de los lectores, dada la presencia universal de teléfonos móviles y computadores portátiles en los negocios y en la sociedad en general.

Estudio de caso: Ejercicio 1. Lea la información del estudio de caso en el Apéndice 1. Identifique los clientes considerando clientes externos, internos y ocultos. No es necesario que divida los clientes en estas tres categorías, pero hacerlo puede ser útil para clarificar el concepto del cliente y para garantizar que la identificación es lo más completa posible.

El resultado puede ser una larga lista de clientes percibidos. Probablemente lo sea. Si la lista es corta, el equipo debe devolverse y reconsiderar. Una lista corta de clientes clave puede parecer conveniente para la dirección pero esa lista probablemente incluye solo los clientes más obvios. El objetivo aquí es identificar *todos* los clientes, no solo aquellos que vienen inmediatamente a la mente. Los clientes son importantes porque tienen requerimientos que deben ser cumplidos. Si el equipo no identifica a todos los clientes potenciales, corre el riesgo de no identificar todos los potenciales requerimientos. Los proyectos basados en requerimientos incompletos enfrentarán cambios que pueden confundir la implementación o incluso llevar el proyecto al fracaso. Una lista de quince, veinte o hasta treinta clientes potenciales puede parecer excesiva, pero es el lugar correcto y necesario para empezar. Para el propósito de este estudio de caso y considerando limitaciones de espacio, estableceremos una lista de cinco clientes. Su lista deberá haber sido más larga. Los cinco clientes son:

1. Estado de Dakota.
2. División de Desarrollo de Hardware.
3. Usuarios.
4. Comisión Federal de Comunicaciones.
5. Unión de Ciudadanos Preocupados.

Priorización de clientes

No todos los clientes creados son iguales. Un viejo adagio acerca de rangos individuales en las organizaciones aplica aquí: "Si todos son alguien, nadie es

cualquiera". Si todos los clientes son considerados iguales, el equipo del proyecto tendrá una tarea imposible cuando se aplican recursos limitados del proyecto durante su implementación. El equipo del proyecto debe priorizar clientes. El propósito es lograr entender la importancia relativa de los muchos clientes, algunos de los cuales han sido identificados más por el entusiasmo del equipo durante el proceso de identificación que por el análisis racional. El propósito no es identificar clientes para ignorarlos o eliminarlos. Las prioridades resultantes deben ser fuente de reflexión. Un cliente con una calificación muy baja de prioridad puede no ser un cliente genuino. El equipo debe revisar ese cliente en particular y determinar si debe ser removido de la lista. O puede ser que el equipo no consideró la potencial influencia de ese cliente en toda su magnitud. En todo caso, el equipo debe tener en mente que un solo cliente puede dañar el espectáculo: un cliente puede por sí solo hacer que pare el proyecto.

La importancia de priorizar exige procesos rigurosos y disciplinados. Uno de esos enfoques es la matriz en L, en la que los clientes se comparan unos con otros en una base uno a uno (ver figura 4.2).

El primer paso, cuando se aplica la matriz en L, es construir la matriz, colocando los nombres de los elementos por priorizar a lo largo de ambos ejes, vertical y horizontal. En la figura 4.2, las letras A, B, C, D, E y F representan elementos por priorizarse.

-	A	B	C	D	E	F	Total fila	Valor decimal asociado
A		5	1	10	1/5	1/5	16.4	0.21
B	1/5		1/5	1	1	5	7.4	0.09
C	1	5		1/5	1/10	5	11.3	0.14
D	1/10	1	5		1/5	1	7.3	0.09
E	5	1	10	5		1/10	21.1	0.26
F	5	1/5	1/5	1	10		16.4	0.21
						Gran total	79.9	

Convenciones:

10	Mucho más importante
5	Más importante
1	Igual de importante
1/5	Menos importante
1/10	Mucho menos importante

Figura 4.2 La matriz en L.

El siguiente paso es comparar los elementos entre sí en una base uno a uno para determinar su importancia. Primero A se compara con B, después A con C, después A con D, y así sucesivamente. Después B se compara con A, con C, con D, etc., hasta que todos los elementos hayan sido comparados unos con otros. Cuando se evalúan los elementos, el primero siempre se compara con el segundo. Por ejemplo, cuando se compara A en el eje vertical con B en el eje horizontal, estamos evaluando A contra B. Si creemos que A y B tienen igual importancia, colocamos un puntaje de 1 en la celda de la matriz. Si creemos que A es más importante que B, colocamos un puntaje de 5. Si A es mucho más importante que B, colocamos un puntaje de 10. Si creemos que A es menos importante que B, colocamos el inverso del puntaje "más importante" que es 5: colocamos 1/5. Y si A es mucho menos importante, colocamos un puntaje de 1/10. Cada comparación también determina la comparación inversa. Si A comparado con B tiene un puntaje de 5, entonces B comparado con A debe tener un puntaje de 1/5. El equipo debe colocar ambos puntajes en la matriz inmediatamente para que no haya ninguna inconsistencia involuntaria. Esta convención de puntuación también se muestra en la figura 4.2.

Después de completar las parejas de comparaciones, deben sumarse los puntajes de cada fila para determinar el total de la fila. Este es el momento indicado para convertir fracciones en números decimales. Los totales de las filas se suman para determinar un gran total.

El último paso es dividir cada total de cada fila por el gran total. El resultado indica qué porcentajes del gran total representan los totales de fila. Estos valores decimales relativos indican prioridad, y este es el objetivo de aplicar la técnica de la matriz en L.

Estudio de caso: Ejercicio 2. Mediante una matriz en L, priorice su lista de clientes. Para reducir el tiempo requerido, limite su lista a cinco clientes. Trate de seleccionar clientes de todas las categorías: externos, internos y ocultos.

Su matriz completa debe parecerse a la figura 4.3. Note que en esta figura los Usuarios (no el estado de Dakota, el cliente que paga) son catalogados como los de más alta prioridad. Esta es probablemente una visión saludable. El Estado de Dakota puede estar pagando el proyecto, pero si a los usuarios no les gusta la red, ellos no comprarán el servicio y el proyecto será un fracaso en la práctica. Note también que la División de Desarrollo de Hardware, un cliente

Priorizacion de clientes	Estado de Dakota	División de Desarrollo de Hardware	Usuarios	Comisión Federal de Comunicaciones	La Unión de Ciudadanos Preocupados	Total fila	Valor decimal relativo
Estado de Dakota		10	1/5	1	5	16.2	0.28
División de Desarrollo de Hardware	1/10		1/10	1/5	1/5	0.6	0.01
Usuarios	5	10		1/5	5	20.2	0.34
Comisión Federal de Comunicaciones	1	5	5		5	16	0.27
Unión de Ciudadanos Preocupados	1/5	5	1/5	1/5		5.6	0.10
					Gran total	58.6	

Figura 4.3 Matriz en L para priorización de clientes.

interno, obtiene muy baja prioridad. Esto, tal vez, también es una visión saludable. Los equipos de proyecto, especialmente aquellos elementos más técnicos, pueden a veces focalizarse demasiado en ellos mismos, olvidando que ellos solo existen para cumplir los requerimientos del cliente.

Esto completa el primero de siete pasos en la travesía de la calidad, la cual provee un marco teórico para el manejo de la calidad. El marco no es único para una industria o área técnica en particular. Puede aplicarse en cualquier proyecto, donde sea y a la hora que sea (ver figura 4.4).

Identificación de requerimientos

Los clientes son fuente de requerimientos que deben cumplirse para el éxito del proyecto. El contrato otorgado por el cliente que paga es la fuente más obvia de requerimientos. Los términos y condiciones del contrato prescriben lo que se debe hacer. Los elementos del proyecto y de la organización, incluyendo proveedores y subcontratistas, son también fuente de requerimientos. Los usuarios y los grupos afectados proveen requerimientos adicionales, muchas veces de gran importancia para el equipo del proyecto. Los "grupos afectados" son aque-

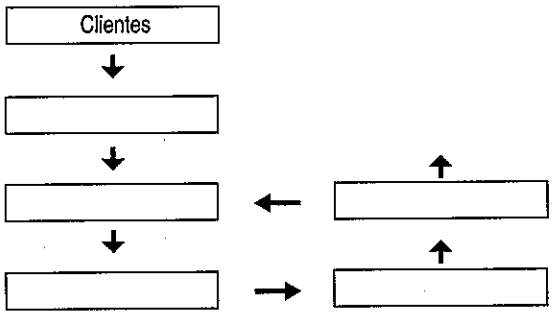

Figura 4.4 La travesía de la calidad: clientes.

llos que participan en la provisión del producto o servicio de alguna forma, como bodegas, proveedores de transporte, productores de equipos originales, etc. Las agencias gubernamentales y otras agencias reguladoras son también una fuente de requerimientos que no debe subestimarse. Por último, los grupos de preocupados o interesados proveen requerimientos que deben considerarse.

Identificar los requerimientos incluye definirlos de tal forma que sean útiles para el equipo del proyecto. Los requerimientos no son vagos enunciados de fantasía, pero sí son enunciados de manera general; los detalles vienen después. Un buen ejemplo de un requerimiento es: "Un contestador de llamadas telefónicas de emergencia". Aunque hace falta el significado preciso, provee una base para la futura planeación de calidad.

Los requerimientos pueden expresarse explícitamente. El contrato o las regulaciones gubernamentales son fuentes de requerimientos explícitos. Los requerimientos del contrato pueden existir en forma de minuta detallada, o pueden expresarse como requerimientos funcionales que prescriben menos detalles, o como requerimientos de desempeño que simplemente describen un resultado deseado. Los requerimientos también pueden ser implícitos o tácitos. Los usuarios, los grupos afectados y los grupos interesados pueden ser fuentes de requerimientos implícitos. Un usuario de un vehículo todoterreno puede requerir un reproductor de CD pero este usuario realmente necesita conducir el vehículo por un terreno abrupto y no solamente para ir al centro comercial. Este usuario tiene el requerimiento implícito de un reproductor de CD resistente que soporte el uso extremo. La característica común de todos los requerimientos: son, de

alguna forma, mensurables. Si el requerimiento tiene que ver con cosas inconmensurables, el equipo del proyecto será incapaz de determinar si ha cumplido el requerimiento.

Definir requerimientos puede incluir investigación, entrevistas y análisis. Incluso los requerimientos contractuales, generalmente negociados por personas ajenas al equipo del proyecto, puede exigir análisis y entrevistas con el cliente que paga para determinar y confirmar exactamente lo que se requiere. Es mejor involucrar a todo el equipo en este proceso. Un viejo proverbio japonés recuerda: "Ninguno de nosotros es tan brillante como todos nosotros". Involucrar a gente diferente, con visiones y opiniones diferentes lleva a mejores resultados que aquellos obtenidos por un solo individuo.

También es esencial involucrar al cliente. Las entrevistas con los clientes son un medio útil para recoger información y son la base para analizar necesidades y definir requerimientos. Es útil revisar los resultados con los clientes para confirmar que todo está entendido antes de proceder.

Una vez hecho esto, el equipo del proyecto todavía debe esperar y estar preparado para gestionar el cambio. Los clientes pueden cambiar de parecer. Nuevas tecnologías pueden surgir, las cuales permitirían nuevas habilidades de desempeño. Las leyes pueden cambiar y pueden emerger nuevos grupos de ciudadanos preocupados. La definición de los requerimientos es un proceso esencial y dinámico.

Estudio de caso: Ejercicio 3. Usando su lista de clientes priorizada como base, identifique los requerimientos del cliente. Considere todas o muchas clases de cliente. Recuerde que los requerimientos son mensurables de alguna forma y generalmente explícitos. No lo haga tan detalladamente.

Su lista de requerimientos será única, basada en su lista de clientes identificados. Para el propósito del estudio de caso, consideraremos los siguientes requerimientos identificados:

- Acceso.
- Velocidad.
- Confiabilidad.
- Amigable con el medio ambiente.
- Cumplimiento de las regulaciones.

Priorización de requerimientos

Como con los clientes, no todos los requerimientos creados son iguales. Un cliente prioritario no es necesariamente la fuente de todos los requerimientos prioritarios. Recuerde también que un solo requerimiento puede parar el proceso. Un método riguroso para priorizar requerimientos es el método de criterio analítico completo. Este es un proceso de tres pasos que comienza con la matriz en L desarrollada para priorizar requerimientos de clientes, después aplica la matriz en L a los requerimientos individuales de los clientes y luego combina los resultados en una matriz de prioridades del proyecto. El proceso completo se resume en la figura 4.5.

Completamos el primer paso. Priorizamos clientes usando una matriz en L. El siguiente paso es priorizar requerimientos, comparándolos unos con otros, según cada cliente en particular. Nos ponemos "en los zapatos" de cada cliente y preparamos una matriz en L que compara requerimientos unos con otros, considerando la perspectiva de ese cliente. El resultado es un número de matrices diferentes igual al número de clientes. Esto puede ser un reto para el equipo del proyecto. Alguna información desde la perspectiva del cliente puede provenir de entrevistas, conocimiento general del cliente o puramente de una lluvia de ideas sobre la importancia que este cliente le puede atribuir al criterio cuando se compara con otro. Las figuras 4.6A hasta 4.6C muestran el primer paso de la matriz de priorización de clientes y las cinco matrices de priorización de requerimientos, desarrolladas para nuestros cinco clientes.

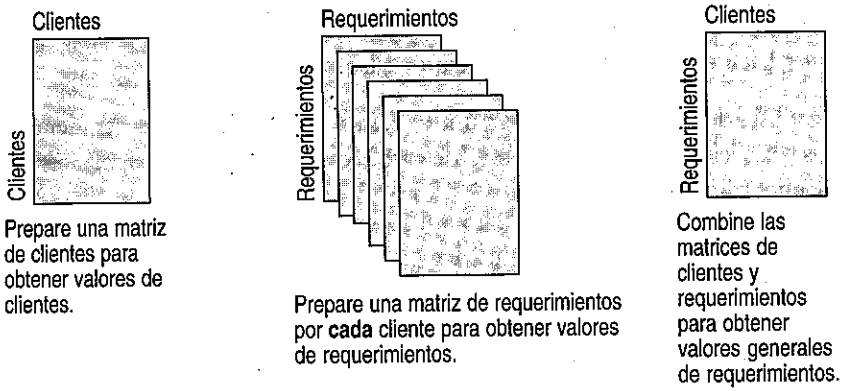

Figura 4.5 Método de criterio analítico completo.

Priorización de clientes	Estado de Dakota	División de Desarrollo de Hardware	Usuarios	Comisión Federal de Comunicaciones	Unión de Ciudadanos Preocupados	Total fila	Valor decimal relativo
Estado de Dakota		10	0.2	1	5	16.2	0.28
División de Desarrollo de Hardware	0.1		0.1	0.2	0.2	0.6	0.01
Usuarios	5	10		0.2	5	20.2	0.34
Comisión Federal de Comunicaciones	1	5	5		5	16.0	0.27
Unión de Ciudadanos Preocupados	0.2	5	0.2	0.2		5.6	0.10
					Gran total	58.6	

Priorización de requerimientos, visión del estado de Dakota	Acceso	Velocidad	Confiabilidad	Amigable con el medio ambiente	Cumplimiento de las regulaciones	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso		5	1	0.2	0.2	6.4	0.14
Velocidad	0.2		0.2	0.2	0.2	0.8	0.02
Confiabilidad	1	5		0.2	0.2	6.4	0.14
Amigable con el medio ambiente	5	5	5		1	16.0	0.35
Cumplimiento de las regulaciones	5	5	5	1		16.0	0.35
					Gran total	45.6	

Figura 4.6A Matriz de priorización de clientes y matriz de priorización de requerimientos, visión del estado de Dakota.

Priorización de requerimientos, visión de la División de Desarrollo de Hardware	Acceso	Velocidad	Confiabilidad	Amigable con el medio ambiente	Cumplimiento de las regulaciones	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso		5	1	10	1	17.0	0.32
Velocidad	0.2		0.2	10	1	11.4	0.21
Confiabilidad	1	5		10	1	17.0	0.32
Amigable con el medio ambiente	0.1	0.1	0.1		0.2	0.5	0.01
Cumplimiento de las regulaciones	1	1	1	5		8.0	0.15
					Gran total	53.9	

Priorización de requerimientos, visión de los usuarios	Acceso	Velocidad	Confiabilidad	Amigable con el medio ambiente	Cumplimiento de las regulaciones	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso		5	1	5	1	12.0	0.31
Velocidad	0.2		0.2	5	1	6.4	0.16
Confiabilidad	1	5		5	1	12.0	0.31
Amigable con el medio ambiente	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8	0.02
Cumplimiento de las regulaciones	1	1	1	5		8.0	0.20
					Gran total	39.2	

Figura 4.6B Matrices de priorización de requerimientos, visiones de la División de Desarrollo de Hardware y de los usuarios.

Priorización de requerimientos, visión de la Comisión Federal Comunicaciones.	Acceso	Velocidad	Confiabilidad	Amigable con el medio ambiente	Cumplimiento de las regulaciones	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso		1	1	1	0.1	3.1	0.06
Velocidad	1		1	1	0.1	3.1	0.06
Confiabilidad	1	1		1	0.1	3.1	0.06
Amigable con el medio ambiente	1	1	1		0.1	3.1	0.06
Cumplimiento de las regulaciones	10	10	10	10		40.0	0.76
					Gran total	52.4	

Priorización de requerimientos, visión de la Unión de Ciudadanos Preocupados	Acceso	Velocidad	Confiabilidad	Amigable con el medio ambiente	Cumplimiento de las regulaciones	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso		1	1	0.1	0.2	2.3	0.04
Velocidad	1		1	0.1	0.2	2.3	0.04
Confiabilidad	1	1		0.1	0.2	2.3	0.04
Amigable con el medio ambiente	10	10	10		5	35.0	0.61
Cumplimiento de las regulaciones	5	5	5	0.2		15.2	0.27
					Gran total	57.1	

Figura 4.6C Matrices de priorización de requerimientos, visiones de la Comisión Federal de Comunicaciones y de la Unión de Ciudadanos Preocupados.

El último paso es algo complicado. Combinamos los resultados de priorizar clientes con los diferentes resultados de priorizar requerimientos y clientes. Construimos esta matriz, colocando los clientes en el eje horizontal y los requerimientos en el eje vertical. Es útil incluir el valor de prioridad de los clientes en la lista del eje. Después colocamos los valores para los requerimientos en cada columna, multiplicando el valor de prioridad del cliente por el valor del requerimiento que tenemos en la matriz de priorización de requerimientos, de acuerdo con el punto de vista de ese cliente. La figura 4.7A muestra el método de cálculo y la figura 4.7B muestra la matriz integrada resultante, llamada "Priorización de requerimientos ponderados por el cliente".

La matriz muestra que, por un margen significativo, la prioridad más alta para la red inalámbrica de Dakota es que cumpla las regulaciones. Esta pudo no haber sido nuestra elección intuitiva, pero tiene mucho sentido. Podemos diseñar y construir el mejor sistema inalámbrico en el universo, pero si este no cumple los requerimientos regulatorios nunca lo podremos usar.

Planeación de calidad y planeación de proyectos

Es esencial que estos pasos para priorizar clientes y requerimientos se completen en etapas tempranas del proyecto, antes de que se complete el plan o el diseño del proyecto. No hacerlo puede resultar en un plan de proyecto que lo lleve a donde usted no quería ir. Esto completa el segundo paso en la travesía de la calidad (ver figura 4.8).

Identificación de estándares

Los estándares pueden percibirse de dos formas. En la visión tradicional, un estándar es una forma preescrita de hacer algo. La definición de planeación de calidad de PMI® dice que el equipo del proyecto debe identificar maneras preescritas de hacer las cosas que sean relevantes para la implementación del proyecto. Los estándares también han sido vistos por algunos como objetivos explícitos por alcanzar o definiciones cuantificables de requerimientos generales. En la visión tradicional, objetivos explícitos son especificaciones, no estándares. Esta discusión adhiere a la visión tradicional, reconociendo que identificar ambos, estándares y especificaciones, es parte de la planeación de la calidad. La métrica está estrechamente relacionada con estándares y especificaciones. La métrica es

Priorización de Clientes	Estado de Dakota	División de Hardware	Usuarios	Comisión Federal de Comunicaciones	Unión de Ciudadanos Preocupados	Total fila	Valor decimal relativo
Estado de Dakota		10	0.2	1	5	16.2	**0.28**
División de Desarrollo de Hardware	0.1		0.1	0.2	0.2	0.6	0.01

Priorizacion de requerimientos, visión de estado de Dakota	Acceso	Velocidad	Confiabilidad	Amigable con el medio ambiente	Cumplimiento de las regulaciones	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso		5	1	0.2	0.2	6.4	**0.14**
Velocidad	0.2		0.2	0.2	0.2	0.8	0.02

0.28 x 0.14 = 0.04

Priorización de requerimientos ponderados por cliente	Estado de Dakota (0.28)	División de Desarrollo de Hardware (0.01)	Usuarios (0.34)	Comisión Federal de Comunicaciones (0.27)	Unión de Ciudadanos Preocupados (0.10)	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso	0.04	0.00	0.11	0.02	0.00	0.17	0.17
Velocidad	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.08	0.08

Figura 4.7A Elaboración de una matriz de priorización de requerimientos ponderados por el cliente.

Priorización de requerimientos ponderados por cliente	Estado de Dakota (0.28)	División de Desarrollo de Hardware (0.01)	Usuarios (0.34)	Comisión Federal de Comunicaciones (0.27)	Unión de Ciudadanos Preocupados (0.10)	Total fila	Valor decimal relativo
Acceso	0.04	0.00	0.11	0.02	0.00	0.17	0.17
Velocidad	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.08	0.08
Confiabilidad	0.04	0.00	0.11	0.02	0.00	0.17	0.17
Amigable con el medio ambiente	0.10	0.00	0.01	0.02	0.06	0.18	0.18
Cumplimiento de las regulaciones	0.10	0.00	0.07	0.21	0.03	0.40	0.40
					Gran total	1.0	

Figura 4.7B Matriz de priorización de requerimientos ponderados por el cliente.

una forma de medición para determinar el grado de conformidad con las especificaciones y se analizará en la sección de aseguramiento de la calidad.

Los estándares guían la implementación del proyecto. Ellos describen cómo el equipo del proyecto debe o tiene que emplear procesos. Muchas fuentes están a consideración del equipo del proyecto. Los estándares ISO como la serie ISO 9000 (gestión de calidad) o la serie ISO 14000 (gestión ambiental) deben ser

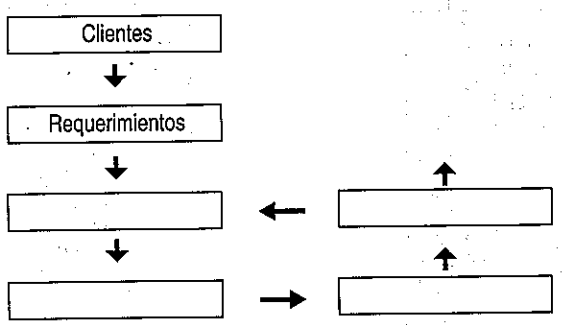

Figura 4.8 Travesía de la calidad: requerimientos.

considerados, si es que no son ya requeridos en el contrato. Los estándares norteamericanos ANSI constituyen una amplia compilación de estándares que pueden ser relevantes.

La *Guía PMBOK®* es reconocida como un estándar ANSI para la gestión de proyectos. Los estándares publicados por IEEE y otras organizaciones profesionales pueden ser requeridos o útiles. Finalmente, las organizaciones pueden haber codificado sus propios estándares: maneras de hacer las cosas que son convenidas y de uso obligatorio.

Las especificaciones son los requerimientos en detalle. Los requerimientos se expresan de manera general; las especificaciones son exactas: específicas y mensurables. Considere el ejemplo anterior de un requerimiento: "Un contestador de llamadas telefónicas de emergencia". Una especificación de este requerimiento puede ser: "contestar el 99% de las llamadas de emergencia durante el primer timbre". Pasar de requerimientos a especificaciones es un paso importante que puede no ser fácil. Las definiciones operacionales proveen el vínculo.

Las definiciones operacionales describen lo que algo es y cómo se mide. Son una manera formal de responder la pregunta: "¿Qué quiere decir con eso?". Tanto Deming como Juran enfatizaron en la importancia de definiciones operacionales en su trabajo. He aquí dos ejemplos:

1. **Un "contestador" de llamadas telefónicas de emergencia.** El tiempo previo a que la llamada sea contestada, expresado en el número de timbradas medido por un sistema automático de datos telefónicos.
2. **Café "caliente".** La temperatura del café medida por un termómetro Celsius estándar después de reposar en un vaso de icopor por tres minutos, en una habitación a temperatura ambiente a no menos de 20 °C.

Ambas definiciones proveen claridad sobre términos ambiguos —"contestador" y "caliente"— y permiten al equipo del proyecto desarrollar especificaciones por medio del análisis racional, en vez de jugar a las adivinanzas.

Pasar de requerimientos a especificaciones es un proceso de tres pasos:

1. Identifique el requerimiento.
2. Desarrolle una definición operacional.
3. Desarrolle un valor específico para medir el desempeño para determinar el éxito.

Las especificaciones pueden proveerse en el contrato por el cliente que paga o informalmente por otros clientes. Incluso las especificaciones del contrato pueden requerir coordinación de clientes, con el fin de garantizar la comprensión por todos los participantes del proyecto.

Estudio de caso: Ejercicio 4. Seleccione dos requerimientos de su lista y desarrolle definiciones operacionales de los términos. Después desarrolle especificaciones para los requerimientos.

Esto completa el tercer paso en la travesía de la calidad (ver figura 4.9). Estándares y especificaciones son el final de la planeación de calidad y la base para el aseguramiento y el control de calidad.

RESUMEN

- La gestión de calidad incluye planeación de la calidad, aseguramiento de la calidad, control de calidad y mejoramiento de la calidad.
- El plan de gestión de calidad es parte del plan del proyecto. Incluye la política de calidad (el rumbo deseado de la organización en términos de calidad) y responde las preguntas: ¿quién la tiene a cargo? (infraestructura y responsabilidades), ¿hacia dónde vamos? (metas) y ¿cómo vamos a llegar allá? (procesos).
- La planeación de la calidad es identificar cuáles estándares de calidad son relevantes para el proyecto y cómo satisfacerlos.

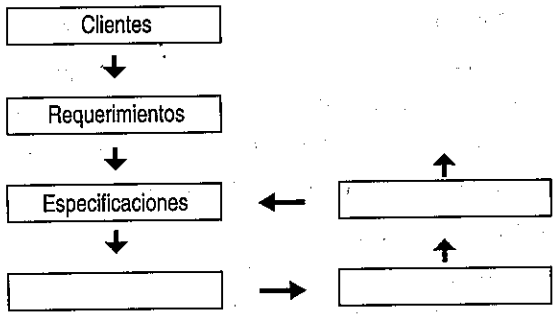

Figura 4.9 La travesía de la calidad: especificaciones.

- La planeación de la calidad es la base que le permite a la calidad ser planeada y no esperada.
- Los clientes son la base de la calidad del proyecto. Pueden ser clasificados como externos, internos y ocultos.
- Identificar los clientes es el primero de los siete pasos de la travesía de la calidad que provee un marco general para la gestión de calidad. Los clientes pueden ser priorizados mediante una matriz en L.
- Identificar requerimientos es el segundo paso en la travesía de la calidad. Los requerimientos pueden ser priorizados mediante el Método de criterio analítico completo.
- La identificación y priorización de clientes y de los requerimientos debe realizarse en una etapa temprana del proyecto a fin de que el proyecto comience en la dirección correcta.
- Identificar especificaciones es el tercer paso en la travesía de la calidad. Las especificaciones son enunciados específicos y mensurables de los requerimientos.
- Las definiciones operacionales proveen un vínculo entre requerimientos y especificaciones. Las definiciones operacionales eliminan la ambigüedad de términos, describiendo lo que algo es y cómo se mide.
- Los estándares están estrechamente relacionados con las especificaciones. Los estándares se relacionan con la forma en que algo debe hacerse. Las especificaciones proveen objetivos específicos de desempeño.

5
Aseguramiento de la calidad de proyectos

La *Guía PMBOK®* define aseguramiento de la calidad como "... la aplicación sistemática de actividades de calidad planeadas para garantizar que el proyecto empleará todos los procesos necesarios para cumplir los requerimientos"[1]. Esto lógicamente sigue a la planeación de la calidad, ya que los procesos empleados deben satisfacer los estándares identificados durante esa planeación.

"Aseguramiento de la calidad" puede ser una expresión problemática. A menudo, "aseguramiento de la calidad" se usa en conversaciones y escritos cuando la expresión "control de calidad" podría ser más precisa y apropiada. Esto puede deberse a que la gente no está bien informada acerca de la diferencia entre las dos. O suponiendo significados equivalentes, la gente considera que "aseguramiento" es una palabra más bonita y menos ofensiva que "control", la cual puede tener asociaciones personales y tremendamente negativas. Cualquiera que sea la razón de la posible confusión, el equipo del proyecto debe entender la diferencia entre aseguramiento y control. Ambos son términos esenciales de la gestión de calidad y ambos son necesarios para el éxito del proyecto.

Brevemente, el aseguramiento de la calidad tiene que ver con el programa; es el conjunto de actividades que el equipo del proyecto va a desarrollar para cumplir los objetivos del proyecto. El control de calidad tiene que ver con los resultados; es monitorear el desempeño y hacer algo con los resultados. El tema de control de calidad se analizará en el capítulo 6.

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge,* Tercera Edición, Instituto de Dirección de Proyectos, Newton Square, PA, 2004, p. 187.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Las palabras clave en la definición de la *Guía PMBOK®* son "actividades sistemáticas planeadas". Las actividades son las cosas que el equipo del proyecto hará para determinar si el desempeño del proyecto está cumpliendo los requerimientos de calidad y otros estándares. Las actividades son las cosas que el equipo del proyecto hará para comparar el desempeño del proyecto con el plan del proyecto, usando las especificaciones como metas.

Desarrollo de actividades de aseguramiento

Desarrollar actividades de aseguramiento comprende más que delegar. Actividades coherentes e integradas surgen de un proceso disciplinado por pasos:

1. Seleccione el estándar o la especificación relevante.
2. Mediante definiciones operacionales, defina una actividad que recoja información y compare resultados con el plan. Desarrolle y aplique la métrica (analizada a continuación).
3. Defina y provea recursos.
4. Asigne la responsabilidad a un ente específico.
5. Ensamble actividades dentro de un plan de aseguramiento de la calidad.

Métrica

Recuerde: métrica es una forma de medición para determinar el grado de conformidad con las especificaciones; cierra el ciclo y enlaza requerimientos, especificaciones, actividades de aseguramiento y la métrica misma. Ejemplos:

- **Requerimiento** (expresado de manera general). "Un contestador de llamadas telefónicas de emergencia".
- **Especificación** (específica y mensurable). "Contestar el 99% de las llamadas de emergencia durante el primer timbre".
- **Actividad de aseguramiento** (acción a ejecutarse). Determine el porcentaje de llamadas contestadas durante el primer timbre en 48 horas.
- **Métrica** (forma de medición). Porcentaje de llamadas contestadas durante el primer timbre.

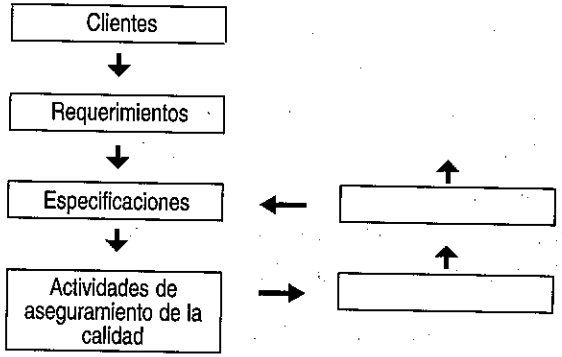

Figura 5.1 La travesía de la calidad: actividades de aseguramiento de la calidad.

Estudio de caso: Ejercicio 5. Usando dos especificaciones desarrolladas en el último ejercicio, desarrolle una actividad de aseguramiento para cada una. Desarrolle más de una actividad para cada especificación, si es necesario.

Revise sus actividades de aseguramiento y compárelas con los pasos de desarrollo descritos a continuación.

- ¿Se basan en una especificación?
- ¿Se basan en una definición operacional que dicta cuál es la meta de desempeño y cómo se mide?
- ¿Se identificaron los recursos necesarios?
- ¿Se asignó responsabilidad a un ente específico?

Esto completa el cuarto paso en la travesía de la calidad (ver figura 5.1).

Plan de aseguramiento de la calidad

En un proyecto formado por cientos o incluso miles de tareas diferentes, las actividades de aseguramiento de la calidad pueden ser difíciles de seguir. Deben ensamblarse dentro de un plan de aseguramiento de la calidad que documente todas las actividades y permita un manejo efectivo. Algunas organizaciones tienen un formato preestablecido para planes de aseguramiento de la calidad. Si no es así, el equipo del proyecto tiene que desarrollar uno. Un plan de aseguramiento de la calidad debe incluir al menos los siguientes elementos:

- El número de referencia de trabajo de la tarea en cuestión, tomado del desglose de la estructura de trabajo.
- Un enunciado del requerimiento (del cliente usualmente).
- Un enunciado de la especificación que sea específico y mensurable.
- Una descripción de la actividad de aseguramiento (qué se debe hacer).
- Información cronológica (cuándo se debe hacer).
- Designación de la entidad responsable (quién lo hará).

Un formato simple para planes de aseguramiento de la calidad se muestra en la figura 5.2.

Estudio de caso: Ejercicio 6A. Seleccione algún aspecto de su propio trabajo y haga una entrada de un renglón en el formato del plan de aseguramiento de la calidad de la figura 5.2. Sea específico acerca de lo que se hará, cuándo se hará y quién lo hará.

Estudio de caso: Ejercicio 6B. Ahora que tiene alguna experiencia en un área familiar, devuélvase al caso de estudio de la Red Inalámbrica de Dakota y, considerando todos los elementos desarrollados hasta este punto, haga una entrada de un renglón en el formato del plan de aseguramiento de la calidad de la figura 5.2.

Auditorías de calidad

El mecanismo principal para determinar la efectividad de las actividades de aseguramiento de la calidad es la auditoría de calidad. Toda auditoría es una revisión estructurada del desempeño, comparándolo con el plan. Una auditoría

Referencia de trabajo	Requerimiento	Especificación	Actividad de aseguramiento	Cronograma	Entidad responsable
	del consumidor	específico y mensurable	lo que se va a hacer	cuándo se va a hacer	quién lo va a hacer

Figura 5.2 Plan de aseguramiento de la calidad.

de calidad es una revisión estructurada e independiente para determinar si las actividades del proyecto están acordes con las políticas, los procesos y procedimientos de la organización y del proyecto[2]. La auditoría puede usar resultados obtenidos del control de calidad para determinar si las actividades de aseguramiento de la calidad están teniendo los resultados deseados. Si los resultados no muestran conformidad con la especificación, las actividades de aseguramiento de la calidad deben revisarse y mejorarse.

Las auditorías de aseguramiento de la calidad deben ser conducidas de acuerdo con un cronograma (por ejemplo, cuando se terminan fases clave) o pueden ser conducidas de manera aleatoria (por ejemplo, si los controles de calidad exceden cierto límite o el jefe decide iniciar de la nada una auditoría).

Las auditorías de aseguramiento de la calidad pueden ser conducidas por elementos internos o externos. Un equipo de proyecto honesto y dedicado puede no tener ningún problema en conducir una auditoría interna, pero más allá del asunto de la honestidad, los miembros del equipo del proyecto pueden estar demasiado cerca de las cosas como para obtener una visión precisa. Las auditorías externas generalmente proveen resultados más objetivos y son generalmente más respetadas por terceros, como por directores de más alto nivel.

Esto completa el quinto paso en la travesía de la calidad (ver figura 5.3).

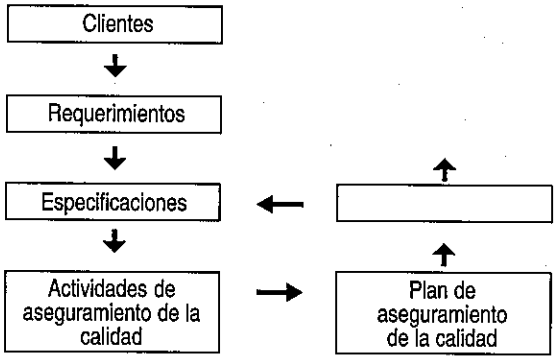

Figura 5.3 La travesía de la calidad: plan de aseguramiento de la calidad.

2. *Ibid.*, p. 189.

RESUMEN

- El aseguramiento de la calidad es la aplicación de actividades planeadas y sistemáticas en cuanto a calidad, para asegurar que el proyecto empleará todos los procesos necesarios para cumplir los requerimientos identificados durante la planeación de la calidad.
- El aseguramiento de la calidad tiene que ver con el programa: el conjunto de actividades que el equipo del proyecto desarrollará para cumplir los objetivos del proyecto. El control de calidad se encamina a los resultados, a monitorear el desempeño y hacer algo acerca de los resultados.
- Definir las actividades de aseguramiento de la calidad es el cuarto de siete pasos en la travesía de la calidad, el cual provee un marco general para la gestión de calidad.
- Las actividades de gestión de calidad se basan en especificaciones y definiciones operacionales. Incluyen recursos identificados y entidades responsables.
- La métrica es la forma de medición que permite ligar requerimientos, especificaciones, actividades de aseguramiento y la métrica misma.
- El plan de aseguramiento de la calidad enumera todas las actividades de aseguramiento en un solo lugar, a fin de ayudar en la gestión de la calidad de proyectos.
- Preparar un plan de aseguramiento de la calidad es el quinto paso en la travesía de la calidad.
- Las auditorías de calidad son revisiones estructuradas del sistema de calidad. Pueden ser acordadas o aleatorias y conducidas por elementos internos o externos.

Web Added Value

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

6

Control de calidad de proyectos y mejoramiento de la calidad

La *Guía PMBOK®* define control de calidad como "... el monitoreo de resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen los estándares de calidad relevantes, así como la identificación de formas para eliminar las causas del desempeño insatisfactorio"[1]. Este es un proceso de acción en el que el equipo del proyecto observa los resultados y determina las acciones correctivas necesarias.

CONTROL DE CALIDAD

Monitorear resultados específicos del proyecto cumple muchos propósitos importantes:

- Los resultados pueden confirmar que todo está bien. Si los resultados están dentro de las especificaciones (si no se indica variación de las especificaciones), el equipo del proyecto sabe que el desempeño se ciñe al plan.
- Los resultados pueden proveer la base para la acción correctiva. Si los resultados no están conformes con las especificaciones (se indica algún grado de variación), el equipo del proyecto sabe que algo salió mal o está saliendo mal. El equipo del proyecto debe ejecutar acciones correctivas para enmendar la variación existente. El equipo también debe identificar la fuente de la varianza y ejecutar acciones correctivas para prevenir que ocurran de nuevo.

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Tercera Edición, Instituto de Dirección de Proyectos, Newton Square, PA, 2004, p. 190.

- Los resultados proveen retroalimentación al proceso de aseguramiento de la calidad. Los resultados obtenidos durante el control de calidad proveen datos que son examinados durante las auditorías de calidad. El desempeño que no cumple las especificaciones indica que las actividades de aseguramiento de la calidad asociadas a ese desempeño no están teniendo el efecto deseado. Las actividades de aseguramiento de la calidad están diseñadas para garantizar un desempeño conforme. Si eso no ocurre, el equipo del proyecto debe analizar los datos, determinar las fallas, mejorar las actividades de aseguramiento de la calidad y actualizar el plan de mejoramiento de la calidad.

El papel de la inspección

Un tema recurrente en la gestión de calidad es que la calidad se *planea* durante el proceso, no se *inspecciona* durante el proceso.

Superficialmente, esto puede sugerir que la planeación va dentro del proceso y la inspección afuera. Pero no es cierto. La inspección desempeña un papel significativo en la gestión de calidad, pero es uno diferente al del enfoque tradicional de la calidad. Los productos deben ser inspeccionados al final de un proceso para asegurar que cumplen las especificaciones, y antes de ser entregados al cliente. En el enfoque tradicional de la calidad, esta inspección al final de proceso era el elemento principal. Los resultados de la inspección permitían la entrega o requería rehacer o descartar los artículos defectuosos.

En la visión contemporánea de la calidad, la inspección desempeña un papel muy amplio a través y durante el proceso. Pequeñas y frecuentes inspecciones aseguran que el proceso se desempeña como se planeó, dando como resultado menos productos no conformes al final del proceso. Inspecciones durante el proceso pueden revelar deficiencias que pueden ser corregidas antes de causar costosos descartes y revisiones.

Las inspecciones pueden incluir diferentes tipos de actividades como las siguientes:

- Medir las características físicas de los productos.
- Examinar productos para determinar culminación o ensamble correcto.
- Probar el desempeño de los productos.

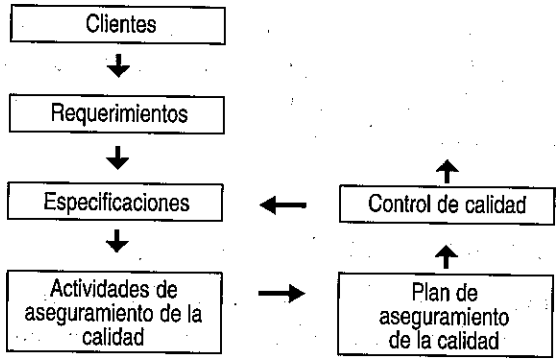

Figura 6.1 La travesía de la calidad: control de calidad.

Herramientas de control de calidad

Existen muchas herramientas de control de calidad disponibles para uso del equipo del proyecto. Las siete herramientas básicas de Ishikawa son un conjunto completo, pero existen muchas otras. El control de calidad puede tratarse simplemente de chequear algo o involucrar la aplicación de herramientas complejas que requieren cierto dominio. Muchas de las herramientas de control de calidad son también herramientas de mejoramiento de la calidad. Su uso, su uso *correcto,* es tan importante para el equipo del proyecto que se analizará separadamente en la sección III.

Esto completa el sexto paso en la travesía de la calidad (ver figura 6.1). Note que este paso lo lleva de vuelta al paso anterior, las especificaciones.

El control de calidad es un proceso que monitorea resultados específicos del proceso para garantizar resultados que cumplan las especificaciones.

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

No obstante, la vuelta a las especificaciones después del control de calidad no es el final de la travesía de la calidad. La figura 6.1 muestra otra salida después del paso de control de calidad. El paso se dirige hacia el mejoramiento de la calidad. Juran define el mejoramiento de la calidad como "... la creación organizada de cambio benéfico; el alcance de niveles de desempeño sin precedentes...

un salto"[2]. El mejoramiento de la calidad es un proceso deliberado que usa medición objetiva y datos. Todo mejoramiento de la calidad comienza con la recolección de datos. La palabra japonesa *kaizen* (que significa mejoramiento continuo y creciente) es ampliamente usada en actividades relacionadas con calidad.

Razones para mejorar la calidad

El mejoramiento de la calidad no es solo una buena idea. Existen muchas razones prácticas, haciendo que las organizaciones mejoren constantemente la calidad de su producto o servicio.

- Una razón fundamental es mejorar los productos o reducir sus deficiencias. Mejores productos o menos deficiencias mejorarán la satisfacción del cliente, mejorarán la reputación e incrementarán la competitividad.
- Recuerde que los productos no son cosas por sí mismas; ellos satisfacen algún tipo de necesidad del cliente. Otra razón para mejorar la calidad es producir mejores productos. Esto también mejorará la satisfacción del cliente y puede incrementar los pedidos de clientes existentes y generar ventas a otros nuevos.
- Mejores procesos pueden resultar en un uso más eficiente del tiempo, menos desechos o menos defectos.
- Los clientes pueden ser unos tipos frustrantes. Denles lo que quieren y pedirán más. Las necesidades y los requerimientos dinámicos de ellos demandan nuestro mejoramiento continuo para cumplir esos nuevos requerimientos y necesidades. Debemos agradecer este atributo de los consumidores. Sin él, tendríamos la tendencia a estar satisfechos con los actuales productos y desempeños y ser adelantados, incluso vencidos, por competidores con ideas nuevas y mejores.
- El mejoramiento de la calidad puede reducir costos. Menores costos pueden aumentar la competitividad a través de menores precios o generar una mayor provisión de productos o servicios por el mismo precio.

2. Juran, J.M. y Godfrey, A.B., Eds., *Juran's Quality Handbook*, 5ª ed., McGraw-Hill, Nueva York, 1999, pp. 5.3.

- La competencia global es una parte dura y fría de la vida empresarial. Prácticamente todos los productos o servicios tienen competencia en casi todos los lugares del planeta. Generalmente, los competidores globales tienen una ventaja en precios gracias al costo de la mano de obra local. El mejoramiento de la calidad puede volver los productos más competitivos para enfrentar mercados laborales de bajo costo.
- Nuevas tecnologías y el ritmo de desarrollo tecnológico requieren cambio y permiten mejorar la calidad. Debemos mejorar para seguir adelante y los cambios continuos nos permiten mejorar permanentemente y proveer mejores productos y servicios.

El mejoramiento de la calidad es un asunto de supervivencia empresarial. Considere todas las razones descritas anteriormente. Ignorar cualquiera de ellas puede llevar al fracaso empresarial.

Obstáculos

Si el mejoramiento de la calidad es tan crítico, todo el mundo debería apoyarlo, pero ese no es siempre el caso. El mejoramiento de la calidad puede ser difícil por muchas razones. Los miembros del equipo del proyecto pueden estar desilusionados por fracasos pasados. Esfuerzos previos por mejorar pueden no haber dado fruto alguno, o por lo menos no los que el equipo esperaba o consideraba, valían la pena el esfuerzo.

Miembros del equipo o miembros externos de gerencia pueden creer erróneamente que mejorar la calidad cuesta más. Ellos se pueden enfocar en costos a corto plazo en vez de en beneficios a largo plazo. Esta puede ser una mentalidad difícil de cambiar, pero debe cambiarse. Un enfoque en costos a corto plazo y la creencia de que una mejor calidad cuesta más tendrá efectos devastadores en el proyecto, el producto del proyecto, la satisfacción del cliente y en la organización en general.

La responsabilidad del mejoramiento de la calidad puede ser delegada a veces a un punto tal, que la persona responsable no tiene ninguna autoridad o habilidad para ejecutar acciones efectivas. Una acción delegada no es una acción completada, es solamente una acción pasada a otra persona con un resultado incierto. El director de proyecto es el responsable de la calidad del proyecto.

El mejoramiento de la calidad, dada su orientación hacia el sistema, es una responsabilidad de la dirección de alto rango.

Los empleados son, con frecuencia, aprensivos sobre el mejoramiento de la calidad, porque mejorar implica cambios. Resistirse al cambio, miedo a lo desconocido, la comodidad de lo ya establecido, todo se combina para hacer del mejoramiento de la calidad no algo que se asume, sino algo a lo que se aproxima cuidadosamente.

Metodología del mejoramiento

El ciclo planeación-ejecución-control-dirección es un enfoque comprobado y disciplinado al mejoramiento de la calidad. Fue desarrollado por Walter Shewhart y descrito en su libro de 1931 *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control.* Deming y otros lo aplicaron como el "ciclo de Shewhart". En Japón es conocido como el "ciclo de Deming" porque el doctor Deming lo introdujo en sus cátedras a la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses en 1950. El ciclo se muestra en la figura 6.2. Aplicar el modelo es bastante sencillo, pero no intuitivo. Merece alguna explicación.

- **Planeación.** Este es el punto inicial. Seleccione un proceso para mejorar. Debe ser el proceso que sugiera mayor retorno, o el proceso que sugiera la mayor oportunidad de éxito, o el proceso que el jefe quiera. Inicialmente, puede ser beneficioso seleccionar el proceso que muestre el mayor potencial de mejoramiento exitoso, tal vez el más "fácil". El equipo tendrá menos dificultad en trabajar el modelo por primera vez y ambos, el equipo y la dirección, estarán motivados por el éxito. Después de seleccionar el proceso correcto, analícelo y planee un cambio que tenga efectos beneficiosos.

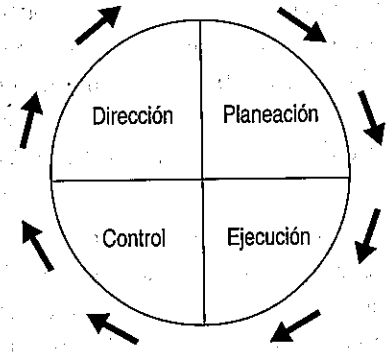

Figura 6.2 El ciclo planeación-ejecución-control-dirección.

- **Ejecución.** Aplique el cambio en pequeña escala, en un caso de prueba. Este es un paso crítico y distintivo del enfoque. No anuncie el plan como obligatorio a través de todo el sistema. Eso puede predisponer a los empleados. Si el plan no tiene el efecto deseado o incluso pone las cosas peor, los miembros y el director del proyecto pueden perder fe en el modelo y en aquellos que traten de aplicarlo. Ambos resultados pueden ser fatales para futuros mejoramientos de la calidad.
- **Control.** Observe los efectos del cambio. Esto es más que observación casual. Es un estudio completo y detallado de los resultados. El equipo del proyecto debe entender completamente los efectos del cambio, por qué ocurrieron y cómo pueden afectar otros procesos en el sistema. Este análisis es de tal importancia que el doctor Deming le cambió el nombre a "análisis" años después. Alguna de la literatura sobre calidad describe un ciclo planeación-ejecución-estudio-dirección.
- **Dirección.** Si los resultados son los esperados (si muestran los resultados benéficos esperados), implemente el cambio en todo el sistema. El caso de prueba muestra que el cambio probablemente trabajará como se previó, por lo cual existe poco riesgo de predisponer a los empleados. Después, como este es un ciclo que refuerza el mejoramiento continuo, muévase al siguiente aspecto del proceso o a otro proceso que pueda ser la base de un cambio benéfico y comience el ciclo de nuevo. Si los resultados no son lo que esperaba, muévase en el ciclo hacia el paso de *planeación* y visite de nuevo el proceso para analizarlo otra vez y preparar un nuevo plan. Este nuevo plan se basará en mejor información y conocimiento acerca de lo que no funcionó.

Esto completa el último paso en la travesía de la calidad (ver figura 6.3). La travesía de la calidad provee un marco teórico para el manejo de calidad de proyectos. Sus siete pasos prescriben cosas específicas que los directores y los equipos de proyecto pueden hacer para gestionar la calidad de sus proyectos. Mientras que unos proyectos tienen consideraciones y técnicas únicas de cali-

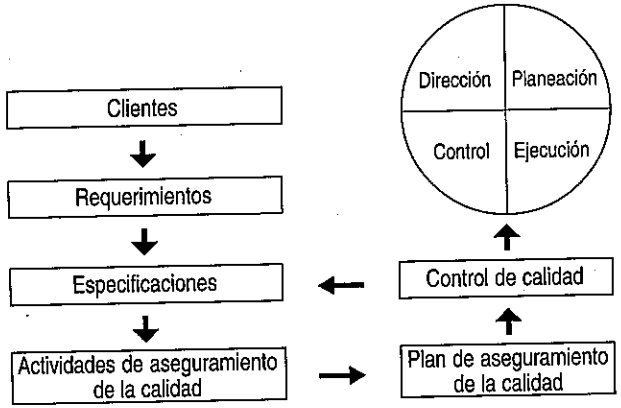

Figura 6.3 La travesía de la calidad: mejoramiento de la calidad.

dad, el marco es fundamentalmente aplicable a cualquier proyecto en cualquier área. Los directores de proyecto no deben volverse a preguntar jamás "¿qué es lo que debo hacer?" acerca de la calidad. El marco teórico les muestra el camino.

RESUMEN

- El control de calidad es un proceso que monitorea resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen las especificaciones, e identifica maneras de eliminar las causas de los resultados insatisfactorios.
- El control de calidad es el sexto de los siete pasos de la travesía de la calidad, la cual provee un marco general para la gestión de calidad.
- Los resultados del control de calidad proveen retroalimentación al aseguramiento de la calidad, los resultados revelan la efectividad de las actividades de aseguramiento.
- Las inspecciones durante el proceso son pieza clave en el control de calidad. Las actividades de inspección pueden incluir medición, comparación, exámenes o pruebas.
- Las herramientas de control de calidad están bien definidas; también se aplican al mejoramiento de la calidad.
- El mejoramiento de la calidad es la creación organizada de cambio benéfico.

- El mejoramiento de la calidad es el último paso en la travesía de la calidad.
- Todo mejoramiento de la calidad comienza con la recolección de datos.
- El mejoramiento de la calidad es necesario por muchas razones, todas asociadas a la satisfacción del cliente y la competitividad.
- Mejorar la calidad no es fácil. Los obstáculos incluyen desilusión con esfuerzos pasados, creencias de que una mejor calidad cuesta más, delegación y resistencia al cambio.
- El ciclo planeación-ejecución-control-dirección es un modelo comprobado de mejoramiento de la calidad. Incluye: *planeación* de un cambio que tenga efectos benéficos, *ejecución* del plan en pequeña escala, *control* del resultado para determinar efectividad, *dirección* para implementar el cambio en todo el sistema si este es efectivo, o devolverse al paso de planeación y empezar otra vez con mejor información.

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

SECCIÓN III

Herramientas para la gestión de calidad de proyectos

SECCIÓN III

Herramientas para la gestión de calidad de proyectos

7
Recolección e interpretación de los datos

La evolución de la teoría y la práctica de la calidad han creado un número de herramientas que pueden aplicarse a la gestión de calidad de proyectos. Las herramientas descritas en estos capítulos constituyen un conjunto generalmente relevante para la dirección de proyectos. Otras herramientas de la calidad pueden ser útiles, dependiendo de la situación del proyecto. Las herramientas descritas aquí caben en cinco categorías e incluyen herramientas para:

- Recolectar datos.
- Interpretar datos.
- Interpretar procesos.
- Analizar procesos.
- Resolver problemas.

El conjunto incluye las siete herramientas básicas de la calidad descritas por Ishikawa en su libro *Guide to Quality Control.*

- Hoja de control.
- Gráfico.
- Histograma.
- Gráfica de Pareto.
- Diagrama de dispersión.
- Diagrama de control.
- Diagrama de causa y efecto.

Siete herramientas adicionales son:

- Diagrama de flujo.
- Diagrama de desempeño.
- Lluvia de ideas.
- Diagrama de afinidad.
- Técnica de grupo nominal y multivoto.
- Análisis de fuerzas.
- Diagramas de columna.

El conjunto también incluye dos herramientas, la matriz de conformidad y la revisión minuciosa, las cuales están relacionadas con la dirección general pero son tan de uso común y tan relevantes a la gestión de calidad de proyectos, que cualquier discusión estaría incompleta sin ellas.

HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Una recolección de datos inapropiada o incompleta es un error fundamental con un efecto que puede ser magnificado muchas veces por acciones posteriores. Los datos deben ser recolectados de una manera *ad hoc* por un chequeo rápido, una palabra o incluso una suposición. Todos estos métodos llevan a resultados insatisfactorios. Es necesario un método más deliberado.

Hoja de control

Una hoja de control es una simple pero poderosa herramienta para recolectar datos. Se usa para recoger y compilar datos de observaciones contemporáneas o datos históricos, nada más. Usar una hoja de control involucra cuatro pasos:

1. **Defina** eventos y datos. Es importante describir detalladamente lo que se va a recolectar y establecer los límites del esfuerzo de recolección. No hacer esto temprano bien puede llevar a recolectar la información equivocada, datos insuficientes o datos irrelevantes.
2. **Decida** quién, qué, cuándo, dónde, cómo y por qué. Estos aspectos del esfuerzo de recolección son esenciales para su éxito. Determinar quién recoge la información establece responsabilidades. Qué datos se recogerán se determina al añadir detalles a la definición de eventos y de datos en el paso anterior, con el fin de definir elementos exactos de los datos. Los aspectos de cuándo y dónde determinan las condiciones según las cuales se recogerá la información. El cómo describe el método de recolección y las instrucciones específicas del uso de la hoja de control. Por último, es importante establecer la razón por la cual se recogen los datos (el porqué) para que los recolectores de la información entiendan el objetivo y puedan responder apropiadamente a situaciones inesperadas.
3. **Diseñe** la hoja de control. Esta debe ser clara y fácil de usar. Las instrucciones y los términos no deben ser ambiguos. El diseño de impresión debe facilitar la exploración de los usuarios y debe seguir el orden lógico de la secuencia de acciones de la recolección.
4. **Recoja** los datos. Cuando todos los preparativos están completos, dispóngase a recoger los datos.

Aunque una hoja de control se usa solo para recoger y compilar datos, los datos recogidos pueden servir de base para su futuro análisis. Los datos no hablan por sí solos. Los usuarios de una hoja de control deben aplicar habilidades y herramientas analíticas adicionales, o simplemente puro sentido común, para obtener un significado de los datos recolectados. Considere la siguiente situación en la cual un director de operaciones (DO) ha recibido un e-mail donde el director de proyecto (DP) le dice: "Necesito verlo".

DO: Recibí su nota Pedro. ¿Qué pasa?

DP: Tome asiento Julio. Necesito que me haga un favor. Estuve visitando la sede de los clientes ayer, entrevistándome con algunas personas y Carolina, la directora de contratos del cliente, estaba entre ellas. Ella no me dijo nada directamente, pero me dio la impresión de que no estaba contenta con nosotros. En este momento ella trabaja directamente con nuestra oficina de contratos, por lo cual yo no tengo mucho contacto con ella. Pero si algo va mal, quiero saberlo antes de que llegue a oídos del director del programa y yo reciba una llamada poco grata. Yo no sé cuál puede ser su problema. Tenemos los mejores técnicos del sector trabajando en el proyecto y estamos dándoles muy buenos resultados. Pero tal vez los ingenieros están ocultando algo. Revise el caso y me cuenta.

DO: Lo haré ya mismo.

(Algunos días más tarde)

DO: Pedro, ¿tiene un minuto? Tengo alguna información acerca de las preocupaciones de Carolina.

DP: Claro, ¿qué pasa?

DO: Bueno, usted estaba en lo cierto acerca de los técnicos. Carolina y todos en esa sede están muy contentos con lo que estamos haciendo allí en relación con lo técnico. Es la administración lo que les disgusta.

DP: ¿Administración? Eso no tiene sentido. Esas cosas se hacen solas. Además, a nadie le importa realmente el papeleo, la gente quiere que el trabajo técnico se haga bien.

DO: Pues para Carolina tiene sentido...

DP: Mire, llevo haciendo esto por treinta y dos años. Yo sé lo que digo. Obviamente no es la administración. Me está haciendo perder mi tiempo y el suyo. ¿Acaso no ha oído el axioma "no someta a análisis aquellas cosas que pueden ser resueltas con inspección?".

DO: Sí, lo he oído. De hecho trabajé con el tipo que dijo eso algunos años atrás. Pero también conozco el axioma de calidad: "Todo mejoramiento de la calidad comienza con la recolección de datos".

DP: Mire, no trate de agrandar el asunto. Lo que usted necesita hacer es...

DO: Pedro, yo sé lo que necesito hacer y ya lo hice. Diseñé una hoja de control y recolecté datos históricos que son muy reveladores.

DP: ¿Hoja de control?

DO: Sí, una hoja de control. Déjeme mostrarle. Conseguí una cita con Carolina a través de nuestro director de contratos. Me senté con ella y le pregunté sobre su satisfacción con nuestro desempeño general. Ella está muy satisfecha con nuestro trabajo técnico pero está muy insatisfecha con nuestra administración. Ella no tiene detalles pero me dijo que todo lo que tenía que hacer era mirar los reportes mensuales de estado y el asunto saldría a relucir. Cuando empecé a revisarlos, me di cuenta de que prácticamente todos los reportes mensuales fueron devueltos para la corrección de algún error. ¡Casi todos! No hay duda de por qué está descontenta. Un análisis profundo involucraría

mucha gente y tomaría mucho tiempo. Yo sabía que como usted quería una respuesta rápida, lo hice yo mismo. Diseñé una pequeña hoja de control —una herramienta para recoger y compilar datos de forma ordenada— y tomé los archivos de reportes mensuales de los últimos seis meses. Revisé el del primer mes para identificar posibles causas de error y las incluí en la hoja de control, para así marcar en la fila adecuada cuando encontrara ese error particular. Después resumí los datos en una columna en la derecha. Aquí están los resultados.

(Le muestra la hoja de control de la figura 7.1).

DO: Los datos no muestran ni un solo error relacionado con asuntos técnicos en los últimos seis meses. Ningún error de contenido en los reportes, ningún error de cálculo, ninguna aplicación de un método erróneo. Nada. Pero la administración es otra historia. Ocurrieron diez diferentes errores en el período de estudio.

DP: Bueno, yo puedo arreglar eso. No hay excusa para reportes retrasados o adjuntos faltantes. Simplemente pondré en claro que eso es inaceptable y aplicaré sanciones disciplinarias si es necesario, para que se hagan las cosas bien.

Hoja de control de los errores del reporte mensual de estado	
Período cubierto: enero-junio	
Descripción de errores	**Número**
Resumen de errores técnicos	**0**
Resumen de errores administrativos	**100**
Entregas tarde: ///	3
Error en la fecha: /	1
Error en el período cubierto: /	1
Error en el código de cobro: ///// ///// ///// ///// ///// ///// ///// ///// ///// //	47
Error en el número de horas pagadas: ///// ///// ///// ///// ///// ///// ///	33
Error en el cobro de materiales: ////	4
Error en los costos de viaje: /////	5
Otros errores de costos directos: ///	3
Errores de adjuntos: //	2
Error en el número de copias: /	1

Figura 7.1 Hoja de control de los errores del reporte mensual de estado.

DO: Pedro, debemos recordar que estos son solo números. Una hoja de control no nos dice nada más que eso. Si queremos arreglar las cosas, debemos determinar por qué ocurren esos errores. Y no podemos hacer todo al tiempo. Debemos empezar con las cosas que resulten en los efectos de mejoramiento más grandes.

DP: ¿Cuáles son esas?

DO: Bueno, ese es otro tipo de análisis. Déjeme y le cuento después.

DP: Correcto, pero no se demore mucho, no quiero que este problema me muerda.

En esta situación, el director de operaciones hizo uso efectivo de la hoja de control para recoger y compilar datos relevantes para el tema preocupante. El director de proyecto no parecía muy convencido de la causa de la molestia y estaba predispuesto a su posible causa. El director de operaciones usó la hoja de control para recoger información que reveló la naturaleza del problema y proveyó las bases para su futuro análisis y acción.

Un punto final acerca de la nomenclatura: una *hoja* de control se usa para recoger información; una *lista* de control (una herramienta totalmente diferente) se utiliza para establecer las cosas que se van a hacer. El jefe de operaciones usó una hoja de control para identificar errores. Probablemente ahora prepare una lista de control acerca de las cosas necesarias para preparar un reporte mensual de estado y garantizar que esté correcto.

HERRAMIENTAS PARA INTERPRETACIÓN DE DATOS

Existen cuatro herramientas que pueden serles útiles a los directores de proyecto para interpretar datos: gráficos, histogramas, gráficas de Pareto y diagramas de dispersión.

Gráficos

Los gráficos son una de las siete herramientas básicas de Ishikawa. El propósito de un gráfico es organizar, resumir y presentar datos, generalmente a través del tiempo. Ishikawa describió tres tipos diferentes de gráficos: de líneas, de barras y circulares. Cuatro pasos se involucran en la preparación de un gráfico:

1. **Defina** eventos y datos. Así como con la hoja de control, es importante determinar qué información se va a tratar en el gráfico.
2. **Diseñe** el gráfico. Seleccione el tipo de gráfico que va a usar, considerando los datos y la audiencia que va a ver el gráfico.
3. **Recoja** la información si esto no se ha hecho ya. Una hoja de control puede serle útil en este paso. Los datos deben ser recogidos incremental y acumulativamente en el tiempo.
4. **Introduzca** los datos. Prepare el gráfico, introduciendo la información.

El gráfico de líneas es una forma comúnmente usada para presentar información financiera de proyectos. El gráfico de "consumo" puede serle familiar a aquellos con experiencia en la dirección de proyectos. Este muestra cómo los fondos disponibles se "consumen" (es decir, se gastan) durante la implementación del proyecto (ver figura 7.2). Este gráfico de líneas muestra cómo los gastos del proyecto son progresivos a través del tiempo, en relación con el presupuesto del proyecto, así como que los gastos actuales están US$80,000 por debajo del presupuesto.

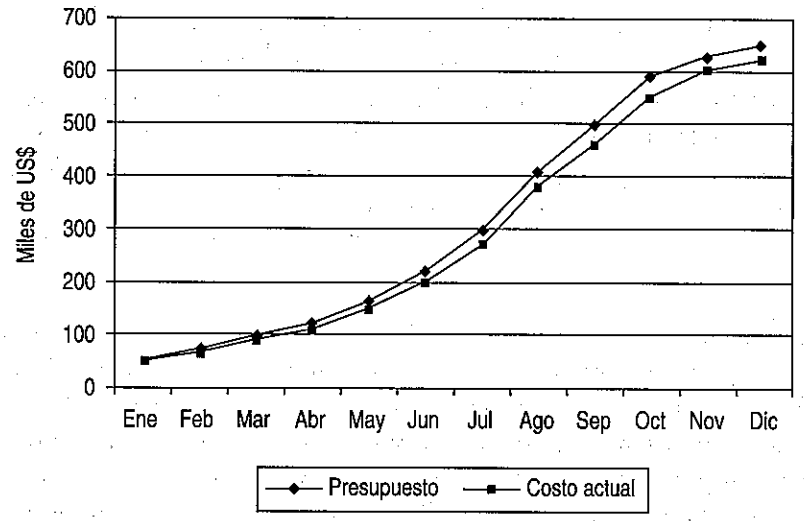

Figura 7.2 Un diagrama de "consumo".

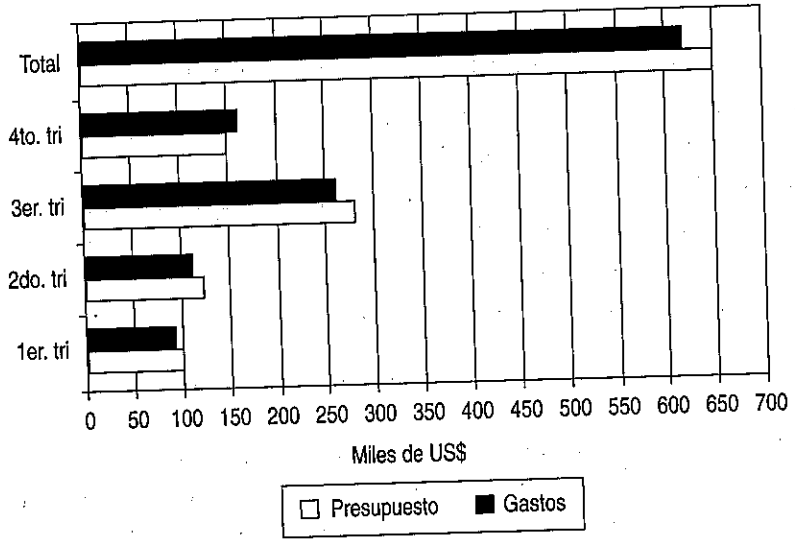

Figura 7.3 Datos de presupuesto y gastos del proyecto.

Un gráfico de barras muestra los datos como barras verticales u horizontales. Puede mostrar datos a través del tiempo o datos en un solo momento. La figura 7.3 presenta un gráfico de barras que muestra el presupuesto del proyecto y datos de gastos por trimestres para un período de doce meses.

Un gráfico circular (usualmente llamado "torta") es útil para mostrar información cuando la relación entre los datos y el total es más importante que mostrar los datos en el tiempo. La figura 7.4 presenta un gráfico circular que muestra la composición de un equipo de proyecto por nivel de educación.

Histogramas

Un histograma es un tipo de gráfico de barras que maneja información que existe en un rango continuo de un número pequeño a un número grande. Los histogramas muestran distribuciones de frecuencia, o qué tan seguido (frecuencia) puntos individuales de datos ocurren a través de un rango de datos de menor a mayor (distribución). Los histogramas resumen datos en una forma más fácil de entender que una tabla llena de datos. Crear y usar histogramas requiere seis pasos:

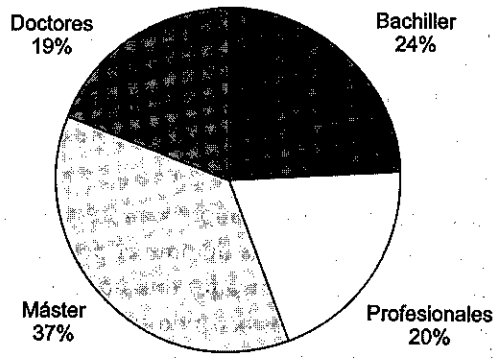

Figura 7.4 El equipo del proyecto por nivel educativo.

1. **Seleccione** las medidas que van a ser examinadas. Medidas típicas son cosas como talla, velocidad, tiempo, peso, dimensiones, etcétera.
2. **Recoja** los datos. Otra vez, una hoja de control puede ser útil. Los datos pueden existir ya en alguna forma de hoja de cálculo o tabulación.
3. **Prepare** una tabla de frecuencia. Este es el primer paso para organizar la información. Es un resumen de los datos en forma secuencial.
4. **Diseñe** el histograma. Los histogramas se construyen de forma disciplinada. Agrupar la información de una manera que parece conveniente en el momento puede resultar en un diseño totalmente inoficioso.
5. **Dibuje** el histograma. Introduzca la información y prepare la salida del gráfico. La mayoría de los procesadores de texto y hojas de cálculo incluyen funciones de diseño de gráficos que le serán de utilidad en este paso.
6. **Interprete** los datos. Observe las barras del histograma y analice la relación de unas con otras.

Como un ejemplo, considere al director de operaciones que acaba de recibir una tarea adicional del director de proyecto que consiste en analizar el tiempo de procesamiento de un contrato. El director de proyecto presiente que el tiempo de procesamiento de un contrato es demasiado largo y quiere algunos datos para confirmar o descartar sus preocupaciones. El director de operaciones prepara una hoja de control y comienza a recolectar datos en el número de días requeridos para procesar contratos individuales durante el año pasado. Él reco-

ge mucha información porque cada compra asociada al proyecto es un contrato, incluso compras rutinarias de elementos de oficina. Después, él ordena los datos de forma secuencial en una tabla de frecuencia que muestra el número de días requeridos para procesar y el número de los contratos. La distribución de frecuencia se muestra en la figura 7.5.

Los datos recogidos muestran que el tiempo de procesamiento de contratos varía entre dieciséis y sesenta y cinco días durante el período de estudio. Un total de veinticinco contratos fueron otorgados durante este tiempo. Para asegurar claridad en este ejemplo, los datos han sido mostrados en cinco columnas. Si los datos hubiesen sido mostrados en una o dos columnas, habría sido difícil encontrarles algún sentido. Aquí el histograma entra en escena.

El primer paso para diseñar un histograma es seleccionar el número de barras que aparecerán en el gráfico. Esto se llama el intervalo de clase. El histograma no procesará cada número de días de procesamiento como una barra separada. En cambio, los números de días se agruparán en clases. Esto puede ser un poco confuso. Si se usan muchas clases, las barras tienden a ser muy bajas y de altura similar, complicando el análisis. Si se usan muy pocas clases, las barras tienden a ser muy altas y de altura similar, complicando nuevamente el análisis. Un número apropiado de clases se determina tomando la raíz cuadrada del número de observaciones o datos. Los datos incluyen veinticinco contratos

Tiempo de procesamiento de contratos									
Días	Contratos	Días	Contratos	Días	Contratos	Días	Contratos	Días	Contratos
16	1	26	0	36	1	46	0	56	0
17	0	27	0	37	0	47	0	57	0
18	0	28	1	38	2	48	2	58	1
19	0	29	0	39	0	49	0	59	0
20	1	30	1	40	4	50	0	60	0
21	0	31	0	41	0	51	1	61	0
22	0	32	2	42	2	52	0	62	0
23	0	33	0	43	0	53	0	63	0
24	1	34	1	44	0	54	3	64	0
25	0	35	0	45	0	55	0	65	1

Figura 7.5 Distribución de frecuencia para el tiempo de procesamiento de contratos.

(número de observaciones), por lo cual el número apropiado de clases es la raíz cuadrada de veinticinco, es decir, cinco.

El siguiente paso al diseñar un histograma es determinar el rango de valores que van a ser incluidos en cada clase o barra. Esto se llama el ancho de clase. Esto se determina dividiendo el rango de valores de datos en el intervalo de clase. La observación más pequeña es dieciséis y la mayor es sesenta y cinco. El rango entre dieciséis y sesenta y cinco, incluyendo ambos extremos, es cincuenta; entonces el ancho de clase es igual a cincuenta dividido cinco, es decir, diez. Cada barra en el histograma, cuando se dibuja, se muestra en la figura 7.6.

Esta presentación hace que sea más fácil su interpretación. El director de operaciones puede decir en un segundo que el tiempo de procesamiento parece tener una distribución normal; parecer tener una distribución en forma de campana. El tiempo de procesamiento más frecuente de los contratos otorgados durante el período de estudio fue de treinta y seis a cuarenta y cinco días. Pocos contratos y cerca del mismo número en cada uno, requirieron veintiséis a treinta y cinco días o cuarenta y seis a cincuenta y cinco días. E incluso menos, pero nuevamente con números similares requirieron dieciséis a veinticinco o cincuenta y cinco a sesenta y cinco días. De estos datos, el director de operaciones

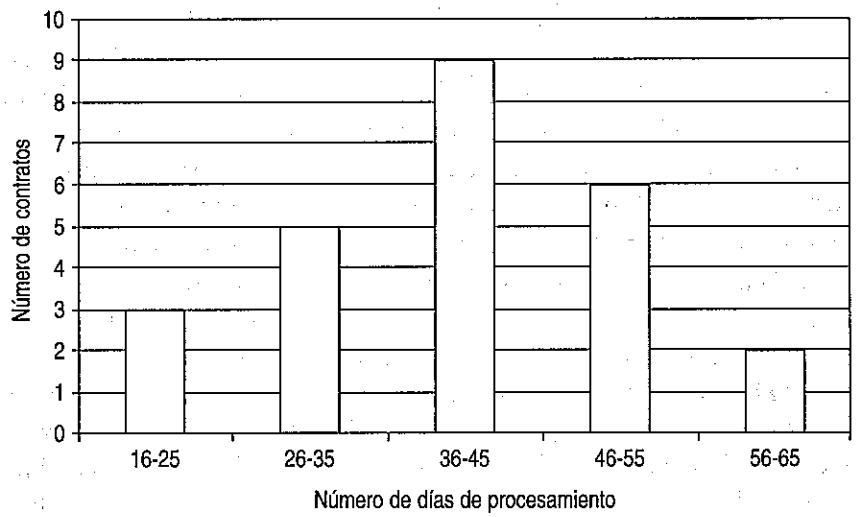

Figura 7.6 Histograma de tiempos de procesamiento de contratos.

puede probablemente determinar un tiempo de procesamiento promedio que puede ser útil para la planeación. Los datos también pueden sugerir que un tiempo de procesamiento promedio puede también ser útil para propósitos de planeación. Si los datos hubiesen mostrado un gran número de contratos en el extremo inferior y otro gran número en el extremo superior, el director de operaciones no hubiese considerado un tiempo promedio como útil. Por el contrario, habría tenido que hacer análisis posteriores para determinar por qué unos contratos son procesados rápidamente, mientras otros requieren mucho más tiempo. Un análisis adicional requiere herramientas adicionales.

Gráficas de Pareto

Una gráfica de Pareto es una herramienta útil para identificar la mayor oportunidad de mejoramiento dentro de un número de posibilidades, así como para identificar el pequeño número de causas influyentes (las "pocas vitales"), dentro del conjunto de posibles fuentes de error. Se llama así en honor a Vilfredo Pareto, un economista italiano quien a través de estudios determinó que la riqueza de una población se distribuye de acuerdo con una regla 80/20: el 80% de la riqueza es controlada por el 20% de la población. Esta regla también parece válida para defectos en procesos administrativos y productivos: el 80% de los defectos son causados por el 20% de las posibles causas de error.

Una gráfica de Pareto es un gráfico de barras con datos en orden descendente. Este arreglo deliberado de los datos en orden descendente de izquierda a derecha en la gráfica es su característica distintiva. El primer paso en preparar una gráfica de Pareto es crear un gráfico de barras con los datos del defecto o error, ordenados de forma descendente. La escala de la izquierda (el eje *Y* de la gráfica) debe contener el número total de defectos (ver figura 7.7).

El siguiente paso es añadir una escala de porcentaje acumulativo en la parte derecha de la gráfica. Esta es una segunda escala en el eje *Y* paralela a la escala en la parte izquierda. La curva de porcentaje acumulado es un gráfico de líneas que se extiende por encima de los datos de las barras. La curva se traza como una serie de puntos conectados que se obtienen de la suma sucesiva de los valores de los datos de izquierda a derecha y se dividen por el total. Por ejemplo, el primer punto a lo largo de la curva de porcentaje acumulado se determina al dividir el valor de la primera barra de datos en la izquierda, por el número total de defec-

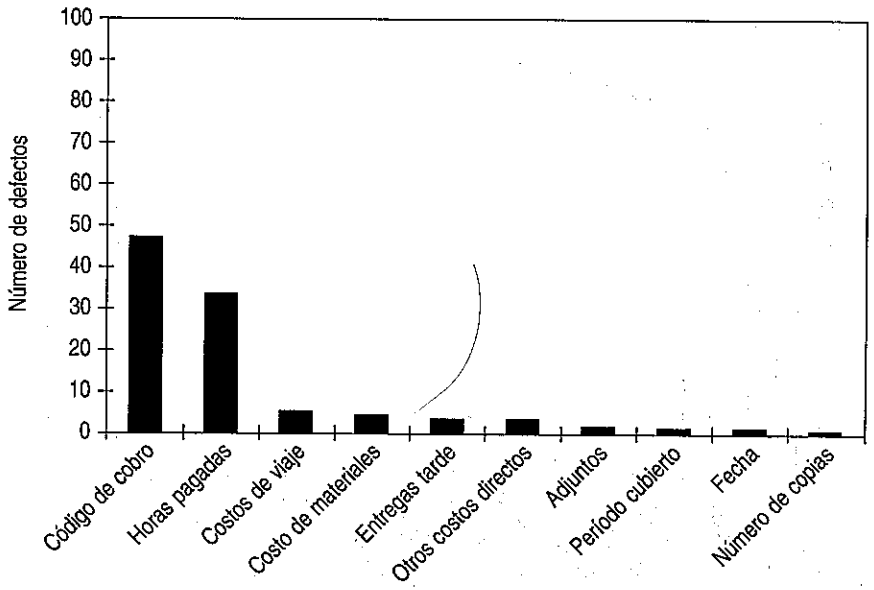

Figura 7.7 Gráfica de Pareto, sólo datos de defectos/errores.

tos o errores. El segundo punto se determina sumando las dos primeras barras de datos y después dividiendo por el total. Después sume las tres primeras y divida por el total, y así sucesivamente hasta que todos los puntos hayan sido determinados y trazados en la gráfica. El resultado se muestra en la figura 7.8.

Las gráficas de Pareto revelan dos porciones muy importantes de información. Primera, la barra en el extremo izquierdo indica la oportunidad más grande de mejoramiento porque representa la fuente de error responsable de la mayoría de los defectos. Segunda, la gráfica de Pareto identifica las "pocas vitales", aquellas pocas fuentes de error que causan la mayoría de defectos o errores. Para definir las pocas vitales, vaya a la escala de la derecha al punto del 80%. Después muévase hacia la izquierda a lo largo de la gráfica hasta encontrar la curva de porcentaje acumulado. Váyase perpendicularmente hacia el eje horizontal. Todas las fuentes de error que se encuentren a la derecha de este punto son responsables del 80% de los defectos o errores. Elimine estas pocas; estas pocas vitales fuentes de error y el 80% de los defectos del proceso se van con ellas. Recuerde al director de operaciones y su tarea de mejorar la situación de contratación.

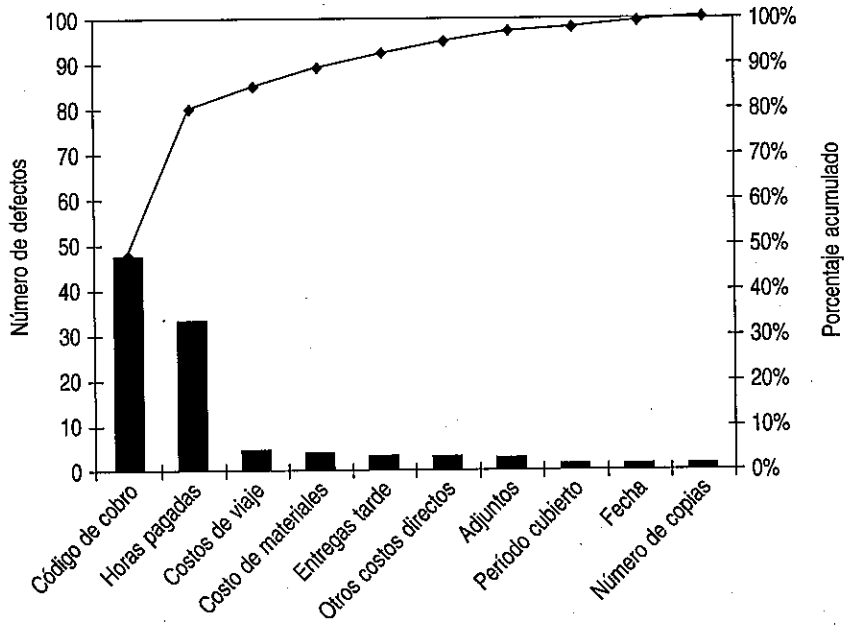

Figura 7.8 Gráfica de Pareto.

DO: Pedro, ¿tiene un minuto?

DP: Claro, ¿qué pasa?

DO: Cuando hablamos el otro día acerca de las contrataciones, yo dije que vendría a buscarlo para analizar qué debemos hacer primero. Entonces me gustaría mostrarle una gráfica de Pareto.

DP: ¿Una qué?

DO: Una gráfica de Pareto. Tiene un nombre como raro ¿no? Viene de un economista italiano que hizo algunos estudios sobre la distribución de la riqueza en las poblaciones. Encontró que hay una relación 80/20 entre la riqueza y la gente, y parece también ser cierta para procesos administrativos y productivos.

DP: ¿Cómo así?

DO: Cualquier proceso puede incluir un número de fuentes de defectos. Pero los errores en el proceso no están igualmente distribuidos a través de las fuentes. Un par de las fuentes parecen ser responsables de la mayoría de los

problemas. Es más o menos una proporción 80/20; 80% de los problemas vienen del 20% de las fuentes. A propósito, ¿acaso no vemos eso entre los miembros del equipo también? En un equipo grande, parece que un par de personas son los verdaderos caballos de carga...

DP: ¿Cómo usted, por ejemplo?

DO: Bueno... y un par de personas parecen ser los niños problema, los cuales demandan mucho tiempo de la administración.

DP: ¡Ni me los recuerde!

DO: Una gráfica de Pareto es una herramienta especializada que ayuda a identificar ese pequeño número de fuentes que causan la mayoría de los problemas. Ellas son llamadas las "causas vitales".

DP: ¿Y cómo opera eso?

DO: Mire esto.

(Le muestra el gráfico).

DO: Una gráfica de Pareto empieza con un gráfico de barras que tiene las barras deliberadamente ordenadas en orden descendente de izquierda a derecha. La barra al extremo izquierdo representa el número más grande de defectos, y es el área de mayor potencial para el mejoramiento: el área que debemos arreglar primero.

DP: Bueno, eso parece muy obvio. Yo no necesito una gráfica de Pareto para que me diga eso.

DO: Usted está en lo cierto. Estos datos son muy claros, pero no todos lo son. En una situación más compleja, podríamos haber tenido veinticinco o treinta fuentes potenciales de error y siendo muchos relativamente iguales. Y otra cosa... ¿se acuerda de lo que usted dijo la primera vez que le mostré la hoja de control con las diez fuentes?

DP: Sí. Yo pensé que iba a arreglar los reportes retrasados y los adjuntos faltantes primero.

DO: Correcto. Si hubiésemos hecho eso, hubiésemos gastado tiempo y dinero eliminando el 5% de los errores. La gente tiende a ir detrás de fuentes que parecen fáciles o que son de alguna forma atractiva para ellos. Una gráfica de Pareto nos fuerza a considerar los datos y a ir tras las cosas que tienen mayor efecto en el proceso.

DP: Pero es más que la primera barra, ¿no es cierto?

DO: Exacto. Y ahí es cuando el otro rasgo único de una gráfica de Pareto entra en escena. Mire esta escala de porcentaje en el lado derecho de la gráfica. Usted no ve eso en ninguna otra parte. Es paralela a la escala de defectos de la izquierda. El 100% corresponde al número total de defectos de la izquierda. Y mire esta línea en la parte de arriba.

DP: Sí, me preguntaba qué era eso.

DO: Se llama una curva acumulativa de porcentaje. Se traza al tomar el porcentaje del total que cada barra, sumada a cada a barra a su izquierda, representa. Entonces, es acumulable moviéndose hacia la derecha. ¿Ve?

DP: Ya entendí.

DO: Lo que hacemos es: vamos al punto del 80% en la escala de la derecha, después nos movemos en línea recta hacia la izquierda hasta intersecar la curva de porcentaje acumulado. Nos vamos derecho hacia abajo y ahí las tenemos. Hemos definido las pocas vitales. Las barras a la izquierda de este punto son responsables del 80% de los defectos. Si arreglamos estas *dos* fuentes de error, eliminaremos el 80% del problema, no el 5%.

DP: Y Carolina estaría mucho más feliz con nuestra administración.

DO: ¡Exacto!

DP: ¿Sabe? Esto parece complicado pero es verdaderamente sencillo.

DO: Seguro que sí. Una vez que lo entienda, una gráfica de Pareto es una herramienta poderosa muy fácil de usar. Y nuestro software estándar en la oficina tiene una función para hacer estas gráficas, entonces son bastante accesibles.

DP: Eso es un buen trabajo Julio, empecemos con esto.

DO: Ya empecé. Ahora que entendemos los datos, tendremos que hacer algún análisis antes de ejecutar acciones. Necesitamos acciones efectivas, no ensayo y error. Y como usted habrá adivinado, eso es otro gráfico.

Es importante entender un último punto acerca de las gráficas de Pareto. Estas tratan usualmente con número de defectos, y acciones subsecuentes tienen la finalidad de reducir ese número. Algunas veces el número de defectos o errores no es tan importante como el costo o el efecto del error. Considere los accidentes en un campo de exploración petrolera. Los accidentes tienen un

costo por el tiempo perdido, tratamientos médicos y sufrimiento humano. Suponga que estudios mostraron que por cada 100,000 horas de trabajo, hay siete accidentes por trabajadores que resbalan y caen en tierra mojada y negra. El costo que resulta es un moretón o magulladura, un par de pastillas para el dolor y un ungüento. Suponga que los datos también muestran que por cada 100,000 horas de trabajo, hay un accidente en el que la mano de un trabajador es alcanzada por cables de acero y sufre la traumática amputación de uno o más dedos. El costo que resulta es mucha más pérdida de tiempo, probablemente una suspensión temporal del trabajo y mucho sufrimiento humano. La meta debería ser eliminar ese accidente, no los siete. Cuando el costo de los errores es más significativo que el número de los errores, simplemente construya la gráfica de Pareto de una forma en la que exprese el costo de los errores, no el número.

Diagramas de dispersión

Un diagrama de dispersión identifica posibles relaciones entre dos variables. Entender relaciones entre datos es esencial para entender los datos como un todo. Los pasos para crear un diagrama de dispersión incluyen:

1. **Defina** la relación teórica. Las relaciones entre variables no siempre son obvias. Las relaciones también son fácilmente asumidas. Este primer paso identifica las dos variables que serán formalmente examinadas.
2. **Recoja** 50 a 100 pares de muestras de datos. El análisis debe basarse en una cantidad suficiente de información. Muy poca información da como resultado conclusiones erróneas que provienen de fenómenos aleatorios entre los datos limitados.
3. **Trace** los datos en los ejes *X* y *Y*. El eje *X*, el eje horizontal, debe usarse para la variable independiente; esta es la variable base. Los datos de la otra variable van a cambiar en forma regular cuando cambia la base, si es que existe una relación entre ambas. El eje *Y* debe usarse para la variable dependiente; esta es la variable que cambiará de forma regular cuando cambia la base.
4. **Interprete** los datos. Busque patrones regulares dentro de los puntos trazados.

Recuerde al director de operaciones que analizaba los tiempos de procesamientos de contratos. Mediante un histograma, él determinó que el tiempo de procesamiento de contratos variaba entre 16 y 75 días pero, ¿por qué algunos

contratos necesitan más tiempo que otros? El director de operaciones sospecha que existe algún tipo de relación entre las variables que influyen en el proceso de contratación. Tal vez el tiempo de procesamiento está relacionado con el precio en dólares del contrato. Tal vez está relacionado con el período del año en el cual se procesa el contrato.

Un diagrama de dispersión identifica posibles relaciones entre variables. El director de operaciones puede usar un diagrama de dispersión para investigar relaciones, dos a la vez. Él recoge un poco más de información para tener al menos 50 datos. Algunos datos son los mismos (es decir, algunos contratos requieren el mismo tiempo para ser procesados), por lo cual el gráfico no necesariamente mostrará 50 puntos diferentes. Después él traza los datos en un diagrama de dispersión, con el precio en dólares en el eje *X* y el tiempo de procesamiento en el eje *Y*. Esto porque él cree que el tiempo de procesamiento (la variable dependiente) puede cambiar de manera regular cuando el precio en dólares (la variable independiente) cambia. Observe el resultado en la figura 7.9.

Note que los datos para cada nivel de precios de contratos se encuentran juntos. El director de operaciones puede casi trazar una sola línea de izquierda a derecha conectando todos los puntos de los datos. Unos datos agrupados de esta forma sugieren una fuerte correlación entre el valor del contrato y el tiem-

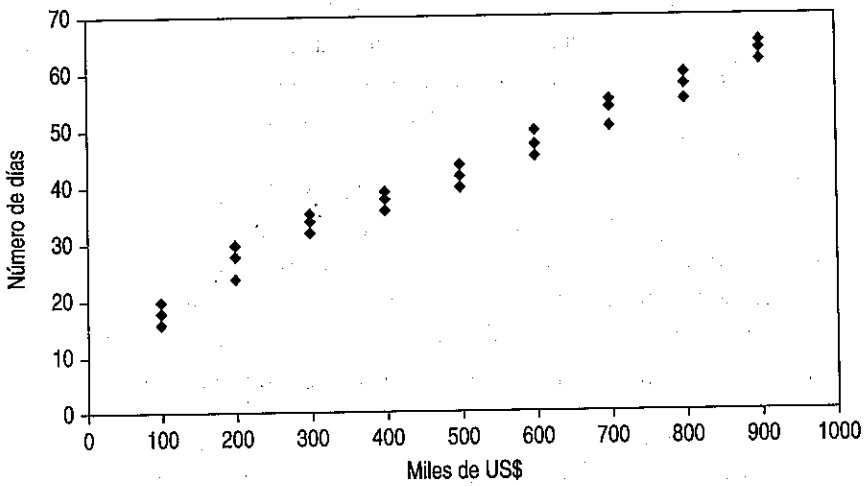

Figura 7.9 Diagrama de dispersión para valor de contratos y tiempo de procesamiento.

po de procesamiento. A medida que el valor del contrato se incrementa, el tiempo de procesamiento también aumenta de forma regular.

El director de operaciones puede pensar también que el tiempo de procesamiento está relacionado de alguna forma con el período del año en el cual se procesa el contrato. Tal vez los contratos tomen más tiempo en procesarse durante los períodos tradicionales de vacaciones, cuando los niveles de personal se reducen. Entonces recoge los datos de los contratos que está analizando por período del año y prepara un diagrama de dispersión con el mes en el eje *X* y el tiempo de procesamiento en el eje *Y*. El resultado se muestra en la figura 7.10.

Ahora los datos están por todas partes en el diagrama. No parece haber ningún agrupamiento de los datos para cada mes ni ninguna clase de patrón regular. Este tipo de agrupamiento (o falta de agrupamiento) sugiere que no existe ninguna correlación entre el tiempo de procesamiento de contratos y el período del año en que el contrato se procesa. La regla de interpretación es simple: cuanto más agrupamiento (cuanto más se aproximen los datos a una línea), más fuerte la correlación; cuanto más sueltos estén los datos (cuanto más dispersos se encuentren los datos en el diagrama), más débil es la correlación.

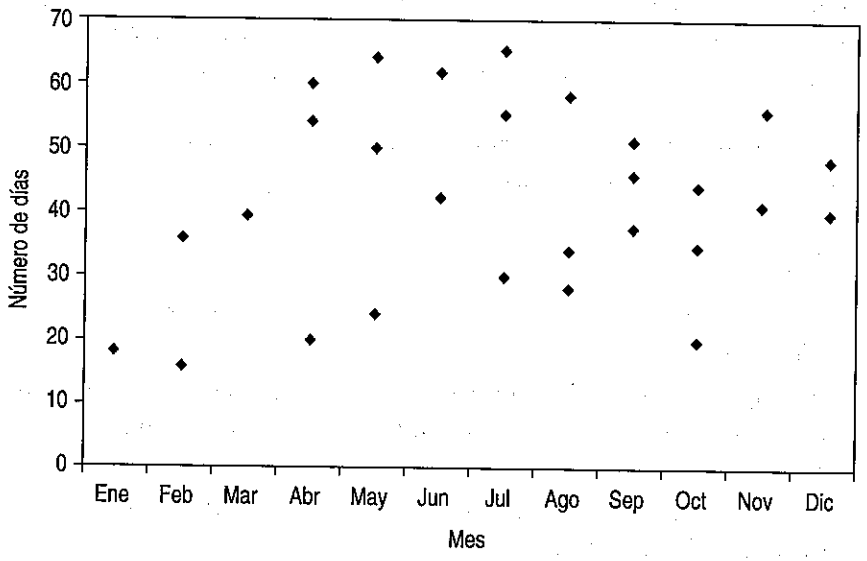

Figura 7.10 Diagrama de dispersión para período del año y tiempo de procesamiento.

El director de operaciones debe recordar otra regla de interpretación: los diagramas de dispersión no sirven para predecir, solo revelan la relación entre datos recogidos. Ellos no predicen correlaciones futuras que van más allá de los datos recogidos. Considere un diagrama de dispersión que muestre la relación entre la edad humana y la estatura. La edad está en el eje *X* y la estatura en el eje *Y*. Los datos han sido recogidos de una muestra de 100 personas con edades entre 1 y 18 años. Los datos muestran una fuerte correlación entre la edad y la estatura: cuando la gente tiene más edad, tiene más estatura. El diagrama muestra una estatura de más o menos 180 cm cuando los datos se acaban a la edad de 18 años. Con base en los datos recogidos, la estatura proyectada para la edad de 36 años es de 360 cm. Esto es un sinsentido. Pero para unos datos menos familiares puede ser una predicción razonable; excepto por el hecho de que los diagramas de dispersión no sirven para predecir. Los usuarios deben restringir la interpretación y sus posteriores conclusiones a solo los datos a la mano.

En el ejemplo de los contratos, el director de operaciones no puede predecir que los valores de los contratos de más de US$1 millón requerirán más de 65 días para procesarse. Puede ser que US$1 millón es un límite en la oficina de contratación. Para montos menores, un solo funcionario maneja el procesamiento. A medida que el valor del contrato sube y los contratos se vuelven más complejos, se necesita más tiempo por persona para manejarlos. Pero por encima de US$1 millón, los contratos son asignados a un equipo de especialistas en contratos que trabajan simultáneamente. Los datos recogidos por encima de US$1 millón mostrarán un decrecimiento dramático en el tiempo de procesamiento debido a los recursos adicionales aplicados.

RESUMEN

- Las herramientas de la calidad proveen un mecanismo para gestionar la calidad de proyectos.
- Una hoja de control se debe utilizar para recoger y compilar datos de observaciones contemporáneas o de datos históricos. Una *hoja* de control incluye una recolección de datos. Una *lista* de control describe las cosas por hacer.
- Los gráficos deben usarse para organizar, resumir y presentar datos a través del tiempo. Un gráfico de líneas muestra cómo los datos cambian en el tiempo; el de barras, cómo cambian los datos y qué tan separados están unos de otros, y el de torta cómo se relacionan los datos unos con otros y, especialmente, cómo elementos separados constituyen un total.
- Un histograma se usa para resumir datos y mostrar una distribución de frecuencia; esto es, cómo los elementos se distribuyen a través de un rango de valores. Los intervalos de clase (el número de barras en el histograma) es determinado por la raíz cuadrada del número total de datos. El ancho de clase (el rango de datos dentro de cada barra) es determinado por el rango total de datos dividido por el intervalo de clase.
- Una gráfica de Pareto es un gráfico de barras con las barras organizadas en orden descendente de izquierda a derecha. Las barras representan fuentes de errores y los valores de las barras reflejan el número de defectos. La barra en el extremo izquierdo (la categoría con el mayor número de datos) representa la mayor oportunidad de mejoramiento. Una gráfica de Pareto incluye una curva de porcentaje acumulado que ayuda a identificar las "pocas vitales", el pequeño número de fuentes de error (cerca del 20%) que es responsable de la mayoría de los defectos (cerca del 80%).
- Cuando el costo de los defectos es más importante que el número de defectos, la gráfica de Pareto debe construirse de tal forma que las barras representen el costo de los defectos en vez del número.
- Los diagramas de dispersión identifican posibles correlaciones entre dos variables. Un agrupamiento de datos sugiere una fuerte correlación. Datos dispersos sugieren una débil correlación o ninguna. Los diagramas de dispersión no pueden usarse como herramientas de predicción de valores por fuera del rango de datos usados en el diagrama.

8
Interpretación de procesos

Interpretar los datos es importante pero es solo uno de los primeros pasos en la gestión de calidad de proyectos. Los datos son la voz de los procesos. Cuando se ejecutan, los procesos producen algún tipo de resultado. Los datos son la expresión de esos resultados. El siguiente paso en la gestión de calidad de proyectos es interpretar procesos.

HERRAMIENTAS PARA INTERPRETACIÓN DE PROCESOS

Para interpretar procesos existen tres herramientas útiles para los directores de proyecto. Una de ellas probablemente le es familiar a la mayoría de directores de proyecto. Las otras dos tal vez les son menos familiares por aquello de su aplicación tradicional a procesos industriales.

Diagramas de flujo

Los diagramas de flujo, tal vez los más familiares a la mayoría de los directores de proyecto, son herramientas comunes de administración básica. Un diagrama de flujo identifica la secuencia de eventos en un proceso. Más allá de esto, permite —incluso fuerza— la identificación de elementos, a veces oscuros, en un proceso. Usar diagramas de flujo requiere seis acciones deliberadas:

1. **Trazar** límites. Un problema común entre los novatos o los extraentusiasmados es que tratan de poner al mundo en un diagrama de flujo. Este enfoque rara vez tiene un final feliz. Este individuo o equipo debe decidir qué considerará en el esfuerzo de diagramar y qué excluirán. Un buen resultado generalmente depende de enmarcar apropiadamente el esfuerzo

desde el comienzo. El equipo también debe ponerse de acuerdo con el nivel de detalle que se obtendrá. Una visión macro puede ser tal vez todo lo que se necesite en ese momento.

2. **Determinar** los pasos del proceso. Antes de lanzarse a elaborar un diagrama, identifique el marco básico de insumos, productos, actividades y decisiones.
3. **Establecer** la secuencia de los pasos. Esto puede hacerse de manera efectiva con muchos *post-it* y espacio en la pared. Involucre al equipo para que se consideren diferentes visiones. Es importante y a veces difícil describir la secuencia como es, no como debería ser. Los resultados de desempeño resultan de lo que *está* ocurriendo, no de lo que se *espera* que ocurra.
4. **Elaborar** el diagrama de flujo. Existen herramientas automáticas para hacer esto. Estas herramientas pueden incluir una variedad de símbolos que representan elementos en el diagrama. Los cinco símbolos básicos que se muestran en la figura 8.1 pueden ser suficientes para la mayoría de los diagramas de flujo de proyectos. Mantenga las cosas simples. Adicione el nivel de detalle necesario para interpretar el proceso. Tratar de incluir el menor nivel de detalle puede terminar en un laberinto ininteligible de símbolos y líneas de poco valor. Con palabras simples describa las actividades y sea consistente tanto en la elaboración como en el lenguaje.
5. **Verificar** que el diagrama de flujo esté completo y sea preciso. Primero, asegúrese de que el diagrama se elaboró correctamente y de que todos los símbolos son los indicados. Revise si todas las actividades están incluidas y explicadas. Tenga cuidado con las actividades "mágicas", aquellas que sugieren algún tipo de actividad pero que no incluyen los elementos esenciales. Podría ser útil tener una opinión de alguien que no esté directamente involucrado en el proceso pero que sepa de éste. Esta persona le puede ayudar a encontrar vacíos o a identificar pasos que no son de fácil captación para aquellos que analizan el proceso y preparan el diagrama. Sobre todo, asegúrese de que el diagrama refleje la forma en la que el proceso *realmente* trabaja, no la forma en la que debería trabajar.
6. **Finalizar** el diagrama. Ponga el diagrama en versión final con fuentes consistentes y alineación gráfica. Un diagrama bien organizado, incluso un diagrama "bonito", es más fácil de leer e interpretar.

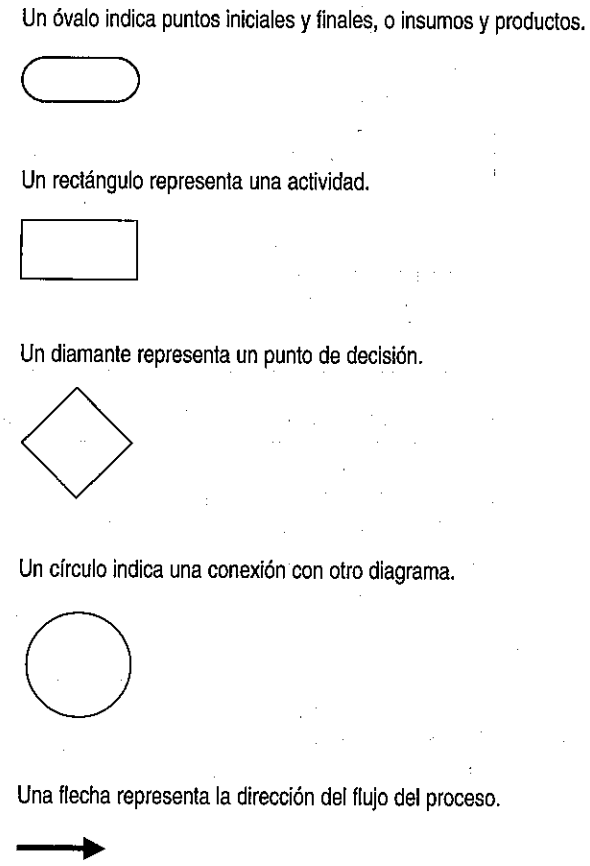

Figura 8.1 Símbolos básicos de un diagrama de flujo.

Recuerde al director de operaciones que usó una hoja de control para recoger y compilar errores y luego utilizó una gráfica de Pareto para identificar las pocas vitales fuentes de error en el proceso. Él ahora puede usar un diagrama de flujo para identificar la secuencia de eventos en el proceso de preparación de reportes mensuales y, de esta manera, saber dónde y por qué las cosas no funcionan como debe ser. El diagrama de flujo en la figura 8.2 muestra el proceso de preparación de reportes.

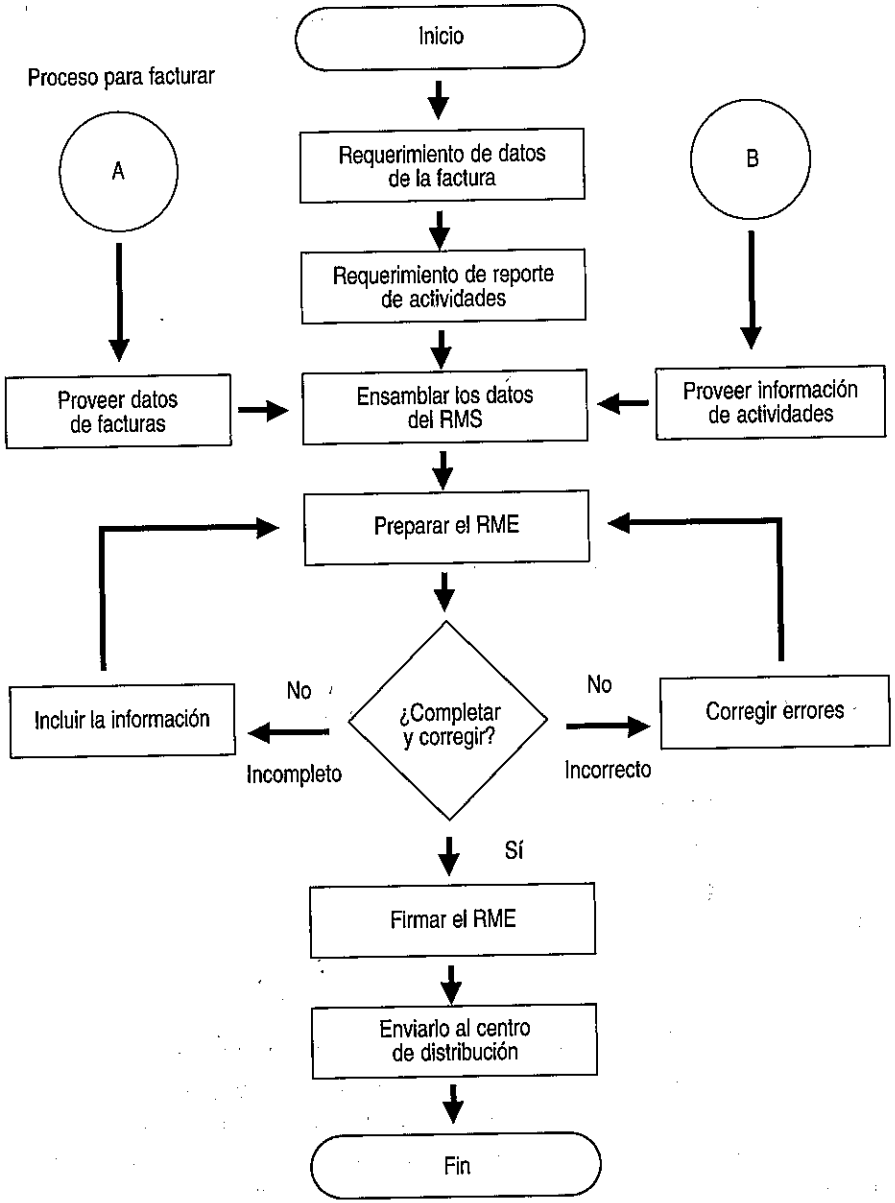

Figura 8.2 Diagrama de flujo para el proceso de preparación de reportes mensuales de estado (RME).

El director de operaciones analiza cuidadosamente el diagrama de flujo final y determina si razonablemente el proceso, como se muestra, puede producir reportes correctos, si todo sale bien. Después vuelve a su hoja de control inicial y compara las fuentes de error con el diagrama de flujo para determinar cómo pueden ocurrir los errores. Por ejemplo, las entregas retrasadas pueden ser resultado de atrasos en cualquiera de los pasos mostrados en el diagrama de flujo, pero si todo sale bien durante el proceso de preparación, las entregas retrasadas probablemente resultan de algún otro tipo de retraso en el centro de distribución, después de que el director de operaciones les entrega el reporte. Errores en la fecha del reporte o en el período cubierto probablemente ocurren durante el proceso de "preparación del reporte mensual de estado" porque allí se introduce la información en el reporte.

Las dos fuentes más significativas de error, errores de codificación de cifras de cobro y errores de horas pagadas, pueden ocurrir por fuera del proceso analizado por este diagrama de flujo. El director de operaciones es quien decide si estos datos son introducidos en el reporte mensual de estado tal cual están en los datos de las facturas provistas por contabilidad. Cualquier error que se presente debe provenir de contabilidad o en el proceso de reporte que le provee los datos a contabilidad. Se necesitan más análisis y probablemente otro diagrama de flujo.

Diagramas de desempeño

El diagrama de desempeño, que se usa para observar el desempeño de procesos a través del tiempo, es un gráfico de líneas con datos que *varían alrededor de una línea media,* generalmente la media. Se utiliza en procesos repetibles cuando se espera que el desempeño sea estable. Un diagrama de desempeño mostrará las tendencias, los cambios o ciclos de los errores. Para crear un diagrama de desempeño:

1. **Identifique** el proceso que va a observarse. Asegúrese de que el proceso involucre algún tipo de actividad repetible en la cual se espera que los resultados sean consistentes a través del tiempo. Un diagrama de desempeño no tiene ningún valor en áreas en las que se espera que los datos cambien, como un diagrama que muestre ganancias (se espera que crezcan a través

del tiempo) o reclamos de clientes (se espera que decrezcan a través del tiempo).

2. **Recolecte** datos. Generalmente veinte o veinticinco datos se requieren para un diagrama significativo.
3. **Elabore** el gráfico. Como se mencionó, un diagrama de desempeño es un gráfico de líneas con datos que varían alrededor de una media. Trace los datos en un eje de coordenadas *X-Y*, luego calcule y trace la media. No recalcule la media cuando adicione nuevos datos. Recalcule la media sólo cuando cambie el proceso. La recolección de datos inicial establece la media del proceso. Datos posteriores deben evaluarse respecto a esa media, a menos que el proceso haya sido cambiado desde la recolección inicial de datos.
4. **Interprete** los datos. Busque tendencias, cambios en la agrupación de datos o ciclos. Todo puede sugerirle análisis posterior para determinar la razón.

Como ejemplo, considere el tiempo de desplazamiento o el tiempo requerido por los miembros del equipo del proyecto para desplazarse desde sus casas hasta la oficina. El director de operaciones ha notado que las llegadas tarde han sido un problema ocasional, pero tienen ciertos aspectos regulares.

Cuando una persona llega tarde, muchos parecen llegar tarde también, y parece que ciertos días de la semana tienen una mayor incidencia de retrasos que otros. A él le gustaría que la gente llegara a tiempo y está tentado a sancionar a los que llegan tarde, pero cree que hay factores más allá del control de los empleados, los cuales estarían afectando los tiempos de llegada. Él recoge datos de todos los empleados por un período de veinte días y computa los tiempos promedio y traza los datos en un diagrama de desempeño (ver figura 8.3).

El diagrama de desempeño muestra un proceso repetido: la gente se desplaza al trabajo cada día. También muestra un proceso que se supone es estable: el tiempo de desplazamiento puede variar de acuerdo con el tráfico y el clima, pero generalmente el desplazamiento debe ser el mismo cada día. Lo primero que nota el director de operaciones es que hay dos "puntas", ejemplos de extrema desviación de la media. Recordó que un camión causó un trancón en la autopista principal por varias horas durante la hora pico de la mañana. El diagrama de desempeño muestra una media de 120 minutos de desplazamiento ese

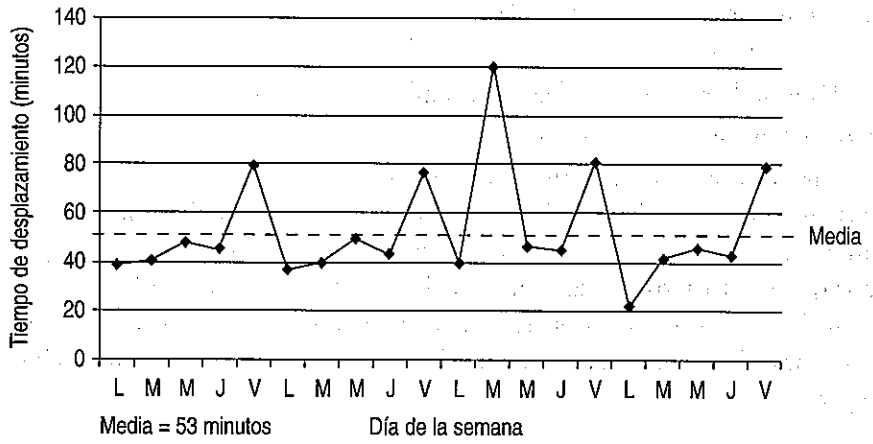

Figura 8.3 Diagrama de desempeño para tiempos de desplazamiento.

día. Pocas semanas después, el lunes fue festivo. Muchos negocios cerraron pero no la oficina del proyecto. Los miembros del equipo experimentaron un tiempo significativamente corto de desplazamiento dada la reducción del tránsito.

Después de un poco más de estudio, el director de operaciones nota un patrón regular en los datos significativamente por encima de la media. Estos puntos están cada viernes. Parece razonable, piensa él. El tránsito parece más pesado siempre los viernes. Está a punto de solicitar a todos los miembros del equipo que se levanten más temprano los viernes para que lleguen a tiempo a la oficina, cuando Ana llega a su oficina.

Ana: ¿Tienes un minuto Julio?

DO: Claro, ¿qué puedo hacer por ti?

Ana: Bueno, ¿recuerdas la semana pasada cuando le dijiste a Luis que recolectara información acerca de nuestros tiempos de desplazamiento en las mañanas? Le pedí a Luis que me diera una copia y he preparado lo que llaman un diagrama de desempeño. Muestra cómo varían los datos en el tiempo, pero más importante: cómo varían los datos alrededor de una línea central, usualmente la media. Mira este diagrama. Aparte de las dos excepciones, el día que hubo un accidente y el día festivo, muestra que el viernes es consistentemente un mal día

para desplazarse. Y vemos eso en la oficina. Mucha gente llega tarde los viernes y todo el mundo está de mal humor por el problema de desplazamiento.

DO: Sí, lo sé. Hice un diagrama similar y estaba a punto de solicitar a la gente que madrugue más los viernes.

Ana: Eso va a ser un fracaso. Yo tengo una mejor idea. Por qué no adoptamos un horario de trabajo flexible, en el que la gente pueda trabajar horas extra durante la semana y tomarse un viernes libre cada quincena. O incluso mejor, ¿por qué no dejamos que la gente trabaje vía internet desde casa los viernes? Contribuiríamos a reducir el tráfico, ahorraríamos gasolina y haríamos a la gente más feliz —y te apuesto que mucho más productiva— los viernes. ¿Qué te parece?

El director de operaciones pensó que la idea de Ana era muy buena. Era una idea que tenía sentido para él por los datos y era una idea que podía proponer y defender ante el director de proyecto porque estaba basada en datos, no en intuición u opinión personal.

El asunto del tiempo de procesamiento de contratos provee otro ejemplo, tal vez uno más cercano a las acciones del proyecto. Previamente, el director de operaciones usó un histograma para interpretar los datos, para ver cómo el tiempo de procesamiento se distribuía a través de un rango de valores. Ahora, usa un diagrama de desempeño para ver cómo el tiempo de procesamiento varía alrededor de la media. Recoge información para un período de doce semanas. Para cada semana, calcula el tiempo promedio de procesamiento de todos los contratos que fueron procesados completamente durante la semana, y traza los datos en un diagrama de desempeño como se muestra en la figura 8.4.

El director de operaciones acaba de oír del director de proyecto que el director de programa le dijo que el vicepresidente de operaciones quiere que todos los contratos sean procesados y adjudicados a finales de agosto, con el fin de que la oficina de contratación pueda tener septiembre para poner todo en orden y listo para el nuevo año fiscal que comienza en octubre 1. Él se pregunta si esta gente alguna vez toma decisiones basándose en datos o si alguna vez considera el efecto que tienen sus decisiones sobre los empleados. Sabe que septiembre es siempre muy desagradable para sus amigos de contratación por todas las horas extra necesarias para cumplir esta directriz administrativa. Y

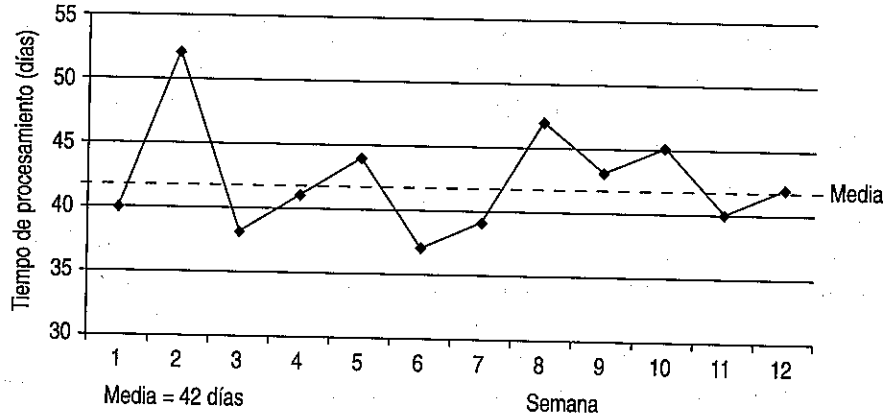

Figura 8.4 Diagrama de desempeño para el tiempo de procesamiento de contratos.

sabe que él y otros directores de operaciones ponen peor la situación al dejarles todos los contratos que puedan en su oficina al final del año fiscal, sabiendo que ninguno podrá ser procesado en septiembre, y teniendo que estar completo en agosto.

Para buscar una mejor manera, él empieza a analizar el diagrama de desempeño. Como el tiempo promedio de procesamientos es cuarenta y dos días, lo primero que piensa es que la oficina de contratación debe dejar de aceptar nuevos contratos, cuarenta y dos días antes del final de agosto. Eso significa cerca del 1 de julio, pero eso es solo la media. Los contratos que requieren más de cuarenta y dos días para ser procesados seguirán generando horas extra de trabajo para ser completados, a menos que un número igual de contratos que necesiten menos de cuarenta y dos días estén en espera. Tal vez la fecha de corte debe ser cincuenta y dos días laborales antes del fin de agosto, un tiempo igual al mayor número de días requeridos mostrados en los datos. Esto no parece una buena solución. Además, la oficina de contratación no anunciaría que va a dejar de atender clientes desde el 1 de julio o antes. El director de operaciones mira nuevamente el diagrama de dispersión preparado anteriormente para determinar que el tiempo de procesamiento de contratos parece estar relacionado de alguna manera con el valor en dólares del contrato. Después de pensarlo un poco, decide que la mejor solución es una que involucre a todos los participantes, no una que solo le pase el problema a la oficina de contratación. Desarrolla

un cronograma progresivo de tiempos de entrega para distribuir a los directores de operaciones. Los tiempos de entrega se basan en tiempos de procesamiento esperados relacionados con el valor del contrato. Este cronograma les advertirá a los directores de operaciones que si adelantan un contrato de cierta cuantía, deben llevar la solicitud a la oficina de contratación un determinado número de días antes del 31 de agosto. Ahora, los directores de operaciones tendrán información que pueden usar para planear, la oficina de contratación probablemente recibirá solicitudes de contratación dentro de un lapso más razonable y podrá extender el recibimiento de contratos de poco monto a septiembre porque tiene un tiempo de procesamiento garantizado. Todo esto es posible porque el director de operaciones aplicó herramientas de calidad para interpretar los datos y los procesos: un histograma, un diagrama de dispersión y un diagrama de desempeño.

A veces la línea central no es una media, sino un valor cero. Por ejemplo, un director de proyecto puede querer observar cómo están progresando los gastos durante la implementación del proyecto. La idea es gastar todo el dinero disponible, pero nada más. Puede construirse un diagrama de desempeño que muestre una línea central cero, la cual representa el presupuesto autorizado, con datos trazados como porcentajes por debajo y por encima del presupuesto autorizado. En este tipo de diagramas, los montos de presupuesto no son importantes y no se muestran. Solo se presentan los porcentajes por debajo y por encima del presupuesto autorizado.

Diagramas de control

Los diagramas de control son herramientas muy poderosas para monitorear, controlar y mejorar procesos a través del tiempo. Son una de las herramientas de la calidad más complejas y probablemente la menos usada por fuera del dominio industrial. Los diagramas de control son aplicables a procesos administrativos. Los datos hablan a veces muy alto y a veces más suave. Los diagramas de control, como "la voz de los procesos", hablan de los niveles de información útil. Como los diagramas de desempeño, los diagramas de control son útiles para analizar procesos repetibles en los que se espera que los resultados sean estables a través del tiempo. Es un error tratar de aplicar diagramas de control a procesos en los que los resultados cambien con el tiempo. Los diagramas de control:

- Revelan la naturaleza de la variación en el proceso
- Indican lo que se debe esperar
- Indican lo que está por fuera de las expectativas

Los diagramas de control usan muestras de datos para generalizar acerca de las poblaciones. Pequeñas cantidades de datos, seleccionadas apropiadamente —y eso generalmente significa una selección aleatoria—, pueden proveer suficiente información para tomar decisiones en el proceso. Los diagramas de control utilizan dos tipos de datos: atributo y variables. Los datos atributo son binarios. Algo es o no es. Algo se hace o no se hace. Un reporte está a tiempo o está tarde; qué tan tarde está es irrelevante. Los datos variables son una especie de medida. Un proyecto ambiental puede enfocarse no en la presencia o ausencia de contaminantes en el agua sino en el nivel de contaminación, medido en una escala continua de partes por millón.

Los diagramas de control son la herramienta básica del control estadístico de procesos, el cual ha sido y continúa siendo ampliamente usado en la industria. La manera tradicional de aplicación puede ser un estorbo para su utilización en contextos de proyectos. Los directores de proyecto pueden dar por sentado que los diagramas de control se restringen a la manufactura y que no son relevantes en procesos administrativos. Tanto la producción como la administración incluyen procesos repetibles, procesos en los que se espera que los resultados sean estables en el tiempo. Los diagramas de control son aplicables en ambas áreas. Considere la siguiente situación.

> Servicios Médicos Johnson (SMJ) procesa y paga reclamaciones médicas para proveedores de seguros en un área de catorce regiones. Las reclamaciones son escaneadas en setenta y dos centros de atención para determinar si están correctas, corregidas por contacto directo con el reclamante, y son llevadas después al departamento de contabilidad para ser pagadas. Uno o dos errores de cualquier clase que sean identificados en contabilidad requieren que el reclamo sea retornado al reclamante a un costo significativo para SMJ y causando inconvenientes al reclamante.
>
> La administración de SMJ no está satisfecha con el costo actual de los reclamos erróneos ni con el nivel expresado de satisfacción del cliente por los reclamos devueltos. SMJ le adjudicó un contrato a una firma de consultoría administrativa para conducir un análisis de la situación y determinar cuántas reclamaciones erróneas se le están escapando al filtro de los centros de atención.

La directora de proyecto asignada cree que recolectar información de todos los errores de los centros de atención requerirá tiempo y dinero que excede por mucho el presupuesto disponible. Contacta a un estadístico, quien le dice que los datos de la población completa son innecesarios; una muestra de datos le proveerá información válida. En coordinación con el estadístico, ella decide seleccionar aleatoriamente 4 centros de atención, después recoge 50 muestras de reclamaciones revisadas de cada centro en un período de 5 días. Hecho esto, ella prepara un cuadro de resumen como muestra la figura 8.5.

Observar los datos le genera muchas preguntas a la directora de proyecto. Ninguno de los 4 centros mostró el mismo número de errores. Los errores varían ampliamente de un día a otro. El centro A tiene 5 errores el viernes, pero tiene 17 el lunes. ¿Acaso el desempeño del viernes debe ser el esperado? ¿Acaso no se puede esperar "cero errores"? ¿Acaso se debe castigar el desempeño del lunes? El centro A tiene un total de 41 errores en los cinco días; el centro C tiene 60.

Esto parece confuso. Un diagrama de control ayudará a poner las cosas claras. Recuerde que los diagramas de control son herramientas para monitorear, controlar y mejorar procesos a través del tiempo, y recuerde que los diagramas de control pueden ser aplicados solo en procesos repetibles. La revisión de reclamaciones es un proceso repetible. Las mismas personas revisan los mismos documentos día tras día. Los pasos en la revisión del proceso son los mismos aunque los datos de los reclamantes pueden variar de uno a otro. Se espera que los resultados sean constantes a través de tiempo. El mismo número de errores, preferiblemente ningún error, deben ocurrir con el tiempo.

	Centro A	Centro B	Centro C	Centro D	Total	Promedio
Lunes	17	8	9	10	44	
Martes	6	7	9	16	38	
Miércoles	7	10	14	8	39	
Jueves	6	8	16	11	41	
Viernes	5	11	12	9	37	
Total	41	44	60	54	199	
Promedio						9.95

Figura 8.5 Reclamaciones médicas erradas.

La directora de proyecto tiene todos los datos que necesita para preparar un diagrama de control. El primer paso es determinar precisamente qué tipo de diagrama. Existen 8 diferentes clases de diagramas de control, todos respondiendo a diferentes condiciones. El diagrama correcto se determina por el tipo de datos que se están examinando y por el tamaño de la muestra. El estadístico le aconseja a la directora de proyecto que, en este caso, algo llamado *np* sería el diagrama indicado. Un diagrama *np* trata con el número de defectos entre datos atributo con muestras de tamaño constante.

El siguiente paso es trazar los datos en el diagrama y también trazar la media (ver figura 8.6). Esto parece un diagrama de desempeño, porque lo es. Un diagrama de control es un diagrama de desempeño con un atributo adicional: límites de control superior e inferior. Determinar los límites de control puede ser un poco intimidante. Los límites de control se calculan diferente para cada uno de los ocho tipos de diagramas. Los cálculos para el diagrama *np* son bastante simples. Los datos mostrados en la figura 8.5 proveen directamente algunas cifras. Los demás números son cuestión de cálculo simple. La figura 8.7 provee la información necesaria.

El número total de defectos, el número total de muestras y el promedio de defectos por muestras (la media) son tomados directamente del diagrama. El tamaño de la muestra fue predeterminado. Otros números se calculan así:

Número total de observaciones = Tamaño de la muestra
por el número total de muestras tomadas

Defectos como proporción del total = Número total de defectos
dividido por el número total de observaciones

En un diagrama *np*, los límites de control se derivan de acuerdo con la siguiente fórmula:

La media más o menos tres veces la raíz cuadrada de la media
por uno menos la proporción

o

$$\text{Media} \pm 3\sqrt{\text{media}(1 - \text{proporción})}$$

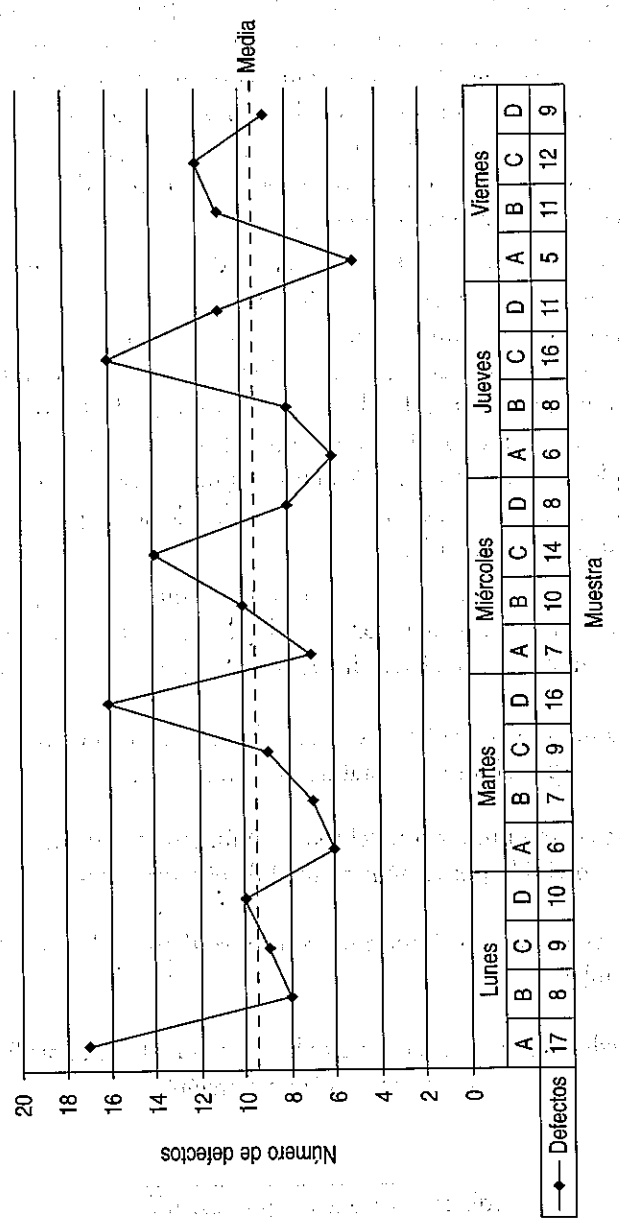

Figura 8.6 Elaboración de un diagrama de control: primer paso.

Dato	Valor
Número total de defectos	199
Número total de muestras tomadas	20
Promedio de defectos por muestra (media)	9.95
Tamaño de la muestra	50
Número total de observaciones	1000
Defectos como proporción del total	0.199

Figura 8.7 Datos de cálculo del diagrama de control.

El límite de control superior es el resultado de la "media más" y el límite de control inferior es el resultado de la "media menos". Desarrollando los cálculos, obtenemos un límite de control superior de 18 y un límite de control inferior de 1. Para completar el diagrama de control, trace los límites de control superior e inferior en el gráfico como se muestra en la figura 8.8.

Una vez se complete la mecánica de la elaboración del diagrama de control, se puede empezar con la evaluación de los datos. Los diagramas de control se describen como la "voz de los procesos" porque ellos indican cómo va el desempeño de un proceso. La pregunta de la directora de proyecto acerca de qué tipo de resultados esperar, es respondida por los límites de control. Estos valores se derivan estadísticamente para mostrar el rango de desempeño normal de los procesos. Como el proceso se está desempeñando actualmente, cualquier muestra de 50 reportes se espera que incluya de 1 a 18 reportes defectuosos. Este rango de defectos no cambiará en el futuro, a menos que se modifique el proceso. Cualquier proceso repetible incluye variación. Los resultados no son precisamente los mismos; los resultados varían. ¿Cuánto variarán? El diagrama de control define los extremos superior e inferior. Les dice a los directores de proyecto lo que, de manera razonable, deben esperar del proceso.

Hay dos tipos de variación que afectan el desempeño del proyecto: causas aleatorias y causas especiales. La variación por causas aleatorias, algunas veces llamadas variación por causa común, es inherente al sistema. Siempre está presente. No puede ser identificada específicamente. Un ejemplo puede ser un nivel bajo de iluminación en el área de trabajo. Esto puede dificultarles a los procesadores de reclamaciones la lectura de los documentos, lo cual resulta en errores ocasionales. En un diagrama de control, los valores entre los límites

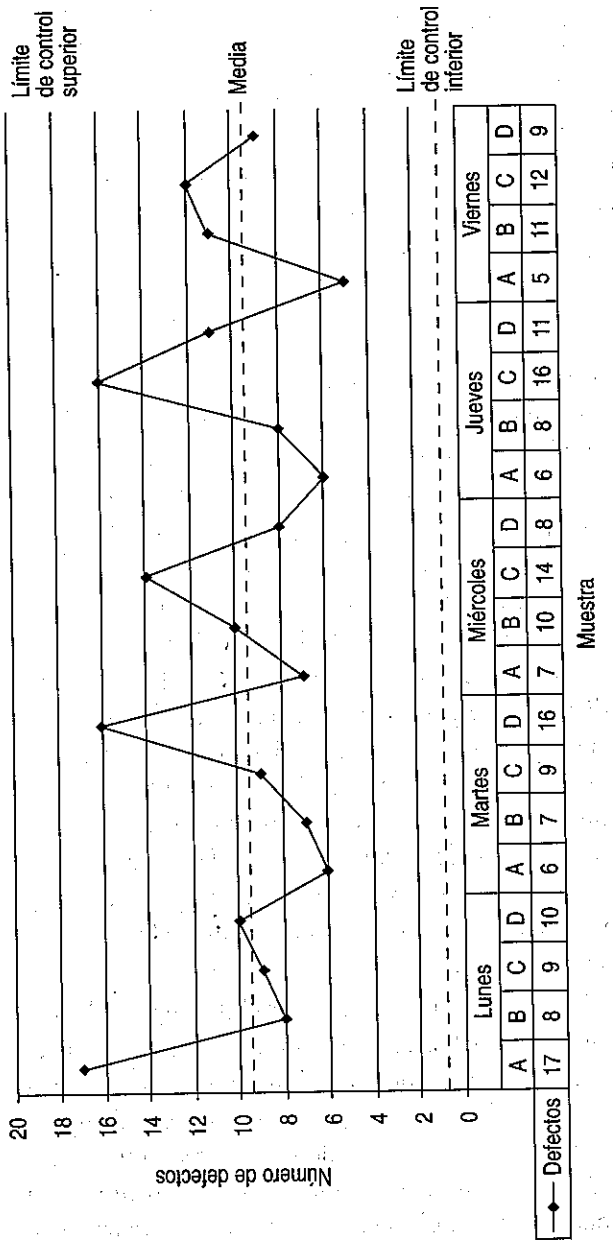

Figura 8.8 Diagrama de control para la revisión de reclamaciones médicas.

superior e inferior resultan de causas aleatorias de variación. Cuando un diagrama de control muestra variación solo dentro de los límites de control, el proceso es considerado "bajo control estadístico". Está desempeñándose normalmente y los resultados son predecibles. La variación por causas aleatorias no puede ser aislada e identificada. Puede ser eliminada solo analizando y mejorando el proceso completo.

La variación por causas especiales, algunas veces llamada variación por causa asignable, no es inherente al proceso. Esta sugiere que algo diferente está interfiriendo en el sistema. Un ejemplo puede ser un empleado que sufrió una lesión en el ojo durante un paseo el fin de semana; tiene un parche en el ojo y parece estar bien, pero su temporaria visión dispareja le dificulta la lectura adecuada de las reclamaciones, lo cual produce errores ocasionales. En un diagrama de control, los valores que caen por fuera de los límites de control resultan por causas especiales de variación, y, en ese caso, el proceso se considera por fuera de control estadístico. Las fuentes causas especiales de variación pueden y deben ser identificadas y eliminadas para traer el proceso de vuelta bajo control. Un proceso fuera de control no producirá resultados predecibles y los directores no tendrán idea de qué pueden esperar.

Ejercicio. Pruebe este ejercicio como demostración de las causas aleatorias y causas especiales de variación. En una hoja rayada, escriba la "A" mayúscula varias veces sobre una línea. Trate de hacer que todas las letras se vean *exactamente* iguales. Todas las letras deben tener igual tamaño, el ángulo entre los lados debe ser el mismo, la línea horizontal que conecta los lados debe ser paralela a la línea del papel y todas las líneas horizontales deben estar a la misma distancia de la línea del papel. Cuando termine, analice críticamente el resultado. ¿Son todas las letras *exactamente* iguales? Probablemente no, aunque usted haya tratado de hacerlas iguales. Las diferencias minúsculas resultan de causas aleatorias de variación. Usted no sabe qué causa las diferencias; simplemente pasan.

Ahora prepárese para escribir otro renglón de letras justo debajo del primero. Haga que este renglón se vea *exactamente* igual al primero. Pero antes de empezar, pase su lápiz a la otra mano. Después de completar el otro renglón de letras, examine los resultados. ¿Es el segundo renglón exactamente igual al primero? Probablemente no. Las diferencias en el segundo renglón resultan de una causa especial de variación. Algo diferente estaba interfiriendo en el proceso. Al cambiar de mano, empleo la mano no dominante para escribir las letras, lo cual causa un mayor nivel de variación.

Es muy sencillo interpretar un diagrama de control. Los datos que caen por fuera de los límites de control sugieren una causa especial de variación y requieren investigación. Los datos que están por dentro de los límites de control sugieren causas fortuitas de variación y no requieren investigación, aparte de algunas excepciones inusuales. En la práctica, la evaluación es un poco más compleja que como se describe aquí. Una cosa más para tener en cuenta es la "regla de siete". Siete datos consecutivos progresando en una dirección, bien sea hacia arriba o hacia abajo, o siete puntos consecutivos en un solo lado de la media, sugieren que causas especiales de variación están afectando el proceso aunque los datos se encuentren dentro de los límites de control. Es estadísticamente improbable que siete datos se comporten de esta manera. Una situación así debe investigarse para determinar si algo está interfiriendo en el proceso y produciendo una causa especial de variación.

Emplear diagramas de control incluye cuatro pasos:

1. **Recoger** datos iniciales. Estos serán la base del proceso.
2. **Elabore** el diagrama de control. Trace los datos. Calcule y trace la media y los límites de control superior e inferior.
3. **Introducir** nuevos datos. Esta es la clave. Un diagrama de control no es solo una fotografía de datos recogidos. Es una herramienta para utilizar en diferentes momentos para asegurarse de que el proceso se mantenga bajo control estadístico. Mediante la media y los límites de control establecidos por los datos base, introduzca nuevos datos y determine si están dentro o fuera de los límites de control.
4. **No cambiar** los límites de control basándose en nuevos datos a menos que haya cambiado el proceso. El diagrama de control es la voz del proceso. No trate de cambiar la voz a menos que cambie el proceso. Completar un proceso de mejoramiento para reducir la variación por causa aleatoria sería una razón para recolectar nuevos datos y establecer una nueva media y unos nuevos límites de control.

Los límites de control se establecen con base en los datos, no en las directrices de gerencia. Un director de SMJ que no está familiarizado con diagramas de control puede observar el diagrama y concluir que 18 reclamaciones erradas son demasiado. Ese director puede establecer el límite de control superior en

15, a fin de mejorar el desempeño. La intención es buena pero la acción es mala. Los diagramas de control definen el desempeño del proceso, son la voz del proceso, pero los directores o clientes pueden no estar satisfechos con el desempeño del proceso. Cualquiera de los dos puede decidir que quieren ver menos defectos de los indicados por el diagrama de control. Al hacer esto, establecen una especificación que se espera la cumpla el desempeño del proceso. Las especificaciones definen los requerimientos del cliente; estas han sido llamadas la "voz del cliente".

Suponga que SMJ acaba de recibir una carta de su más grande cliente, una compañía de seguros que representa el 60% de las reclamaciones en el mercado. El cliente ha expresado insatisfacción con el desempeño de SMJ, refiriéndose a un nivel inaceptable de quejas acerca de los tiempos de procesamiento para sus afiliados. El cliente ha indicado que si el desempeño no mejora, se irá para otra parte. SMJ le pide consejo a la directora de proyecto.

La directora de proyecto entiende que la compañía de seguros no tiene acceso a datos de desempeño, por lo cual no puede proveer una meta específica. Solo quiere que las cosas mejoren. La directora de proyecto también se da cuenta de que mejorar el desempeño no se logrará de un día para otro. Ella establece una meta, una especificación, de no más de 15 reportes defectuosos en cualquier muestra de 50, como meta inicial. Ella traza estas especificaciones en su diagrama de control, como se muestra en la figura 8.9.

El diagrama de control muestra que el proceso garantiza la producción de resultados inaceptables. El proceso está bajo control, se desempeña previsiblemente, pero no se desempeña de acuerdo con las especificaciones. Está produciendo cierto número de defectos inaceptables; esto es 16, 17 ó 18 reclamaciones erradas por muestra de 50. El estadístico le informa a la directora de proyecto que incluso el nivel de defectos es predecible: qué porcentaje del tiempo ocurrirán de 16 a 18 defectos. Cuando los límites de las especificaciones deseados caen dentro de los límites de control, el proceso se considera bajo control, pero no "capaz". El estadístico también le informa a la directora de proyecto que existen fórmulas adicionales para analizar la capacidad del proceso. La directora de proyecto decide que no es necesario análisis adicional en este punto. Ella trabaja con el equipo de proyecto para preparar una acción de mejoramiento del proceso para SMJ que identificará y reducirá las fuentes de los defectos y

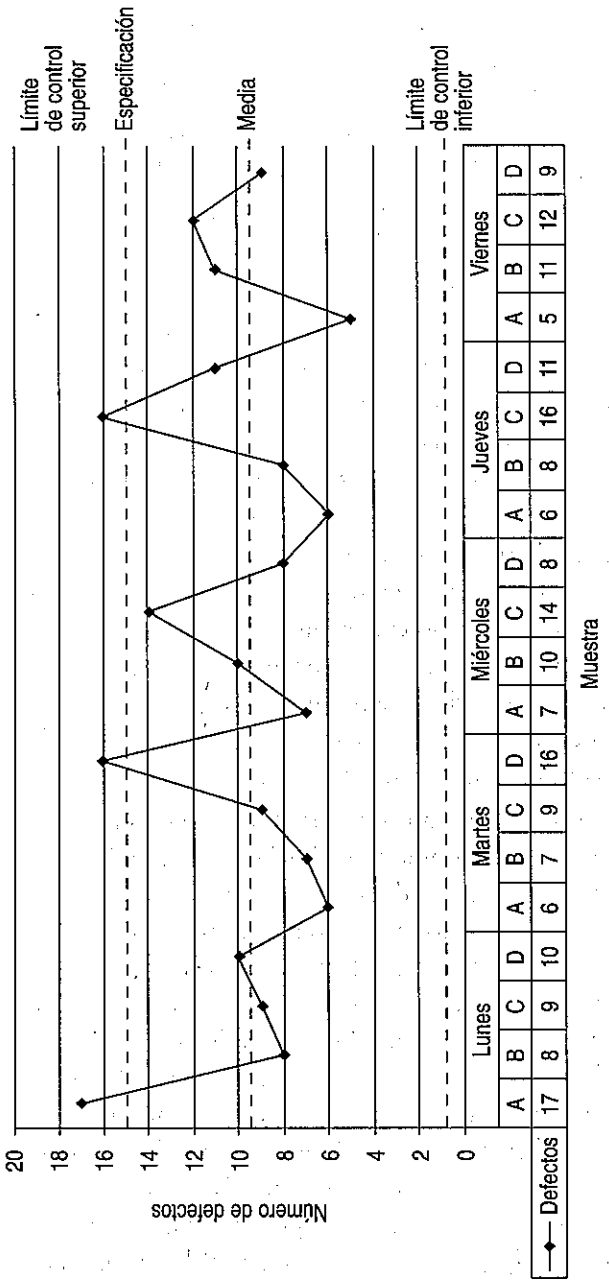

Figura 8.9 Diagrama de control con especificación.

cambiará el proceso a tal punto que cada muestra de 50 se espera incluya menos de 15 reportes defectuosos. La meta es mejorar el desempeño del proceso, después recolectar nueva información, la cual mostrará una nueva media y unos nuevos límites de control que caen dentro de los límites de las especificaciones, garantizando un desempeño aceptable del proceso.

La directora de proyecto no recomienda que SMJ mande a su vendedor más convincente a persuadir al cliente de que acepte el desempeño actual de SMJ. Cuando hay una diferencia entre la voz del proceso (lo que el diagrama de control refleja) y la voz del cliente (lo que la especificación refleja), la voz del proceso debe cambiarse siempre para que concuerde con la voz del consumidor. El proceso debe siempre ser mejorado para que cumpla las especificaciones y expectativas del cliente. Algunos pueden estar tentados a "venderle al cliente" el actual proceso, de convencer al cliente de que es lo mejor que puede llegar a ser, de que el cliente debe aceptar el desempeño actual. Un enfoque así termina por fallar eventualmente. Un acuerdo inicial se desvanece con el tiempo a medida que crecen la insatisfacción y la frustración. Clientes insatisfechos generalmente buscan otras fuentes.

Los diagramas de control pueden ser elaborados rápidamente, mediante un atajo para determinar los límites de control. Recuerde el análisis de seis sigmas en el capítulo 3, en el que se explicó que tres desviaciones estándar (3σ) por debajo y por encima de la media representan el 99.73 de los datos bajo una curva normal. Una manera rápida de crear un diagrama de control es trazar los datos, trazar la media y después establecer los límites de control en 3σ por debajo y por encima de la media. Estos límites de control comprenden el 99.73% de los datos, suficientemente cercano al 100% para propósitos de gestión de calidad. La desviación estándar puede ser fácilmente calculada para los datos con una calculadora con funciones estadísticas. Este método puede no ser tan preciso como métodos más rigurosos que usan fórmulas más complejas. Por ejemplo, el método riguroso aplicado a los datos de reclamaciones médicas produjo un límite superior de 18.41. El método de las 3σ produce un límite superior de 20.45. Límites de control más amplios sugieren un número mayor de errores normales, lo cual puede desviar a aquellos que buscan fines de mejoramiento de procesos porque hay más datos aceptados como variaciones de causa aleatoria. Los métodos rigurosos no son muy complejos y deben aplicarse cuando sea posible.

RESUMEN

- Los diagramas de flujo identifican la secuencia de eventos en un proceso. Permiten analizar dónde pueden ocurrir los errores.
- Los diagramas de desempeño muestran el desempeño de procesos en el tiempo. Son aplicados a procesos repetibles en los cuales se espera que los resultados sean consistentes. Los diagramas de desempeño muestran cómo los datos varían alrededor de una línea central, generalmente la media.
- Los diagramas de control también muestran desempeño a través del tiempo. Estos son diagramas de desempeño con la adición de límites de control superiores e inferiores que permiten el monitoreo, control y mejoramiento de procesos en el tiempo.
- Los diagramas de control usan datos de muestreo. Se pueden aplicar al análisis de procesos 8 diferentes tipos de diagramas de control. El tipo de diagrama es determinado por el tipo de datos y por el tamaño de la muestra.
- Los límites de control pueden ser establecidos a través de cálculos matemáticos rigurosos o fijarlos 3σ por debajo y por encima de la media.
- Cuando todos los datos caen dentro de los límites de control, el proceso está bajo control estadístico y los resultados son predecibles.
- Los datos que caen por fuera de los límites de control resultan de causas especiales de variación. Este tipo de variación puede y debe ser identificada y removida, para llevar el proceso de vuelta al control estadístico.
- Los directores o los clientes pueden establecer límites de especificación para el desempeño del proceso. Si el límite de especificación está dentro del límite de control, el proceso garantiza la producción de resultados defectuosos. Los procesos deben mejorarse para que los límites de control estén dentro de los límites de especificación y garantizar así un desempeño aceptable del proceso.

Web Added Value

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

9
Análisis de procesos

Habiendo interpretado datos y procesos, los directores de proyecto están listos para analizar procesos y solucionar problemas. Interpretar un proceso no da suficientes bases para ejecutar acciones. Actuar sin haber analizado limita al precedente, a la intuición, al ensayo y error, o a la suerte acerca de lo que el jefe quiere. Ninguno de estos enfoques es susceptible de tener un final feliz. El análisis es necesario para determinar los aspectos de la interacción en el sistema del proyecto y las relaciones de causa y efecto.

HERRAMIENTAS PARA ANALIZAR PROCESOS

Existen dos herramientas útiles para analizar procesos: una clásica, probada por muchos años de efectividad, y la otra es nueva.

Diagramas de causa y efecto

El diagrama se llama a veces "diagrama espina de pescado" por su forma y otras veces se denomina "diagrama de Ishikawa" en honor a su inventor, el doctor Kaoru Ishikawa. Se utiliza para identificar, explorar y presentar gráficamente todas las posibles causas relacionadas con el problema, incluyendo las causas de raíz. Usar un diagrama de causa y efecto incluye cuatro pasos:

1. **Identificar** y definir el problema. Determine el alcance del problema. Es importante establecer límites específicos que focalizarán el análisis y evite un enfoque demasiado general que incluya múltiples problemas.
2. **Identificar** categorías principales para las causas. Las causas constituyen un conjunto único de problemas individuales. Modelos para causas generales

pueden ser útiles para empezar (por ejemplo personas, políticas, procedimientos y equipo), pero cada análisis debe considerar causas relevantes para el problema específico, no simplemente un conjunto predeterminado que hasta puede estar incompleto.

3. **Desglosar** las causas principales en diferentes niveles. Analice con cuidado cada causa y determine qué aspectos o elementos dentro de esa categoría pueden contribuir a analizar el problema. Después, analice cada elemento o aspecto para determinar qué subelementos contribuyen al problema. Después, analice cada subelemento y así sucesivamente hasta que el equipo del proyecto se sienta seguro de que el análisis está completo.
4. **Identificar** las causas de raíz. Revise el diagrama e identifique múltiples apariciones de causas. Por ejemplo, en un diagrama con cuatro categorías, el subelemento "presupuesto" puede aparecer en diferentes niveles dentro de cada categoría. Múltiples apariciones indican una causa de raíz; esto es, una única causa que tiene muchas instancias de efecto a través del proceso.

Un modelo básico para diagramas de causa y efecto se muestra en la figura 9.1. La imagen muestra por qué el diagrama se llama algunas veces diagrama espina de pescado. El problema identificado en el cuadro de la derecha es la cabeza del pescado. La línea central es la columna vertebral del pescado y las líneas que conectan la categoría a los cuadros son las costillas.

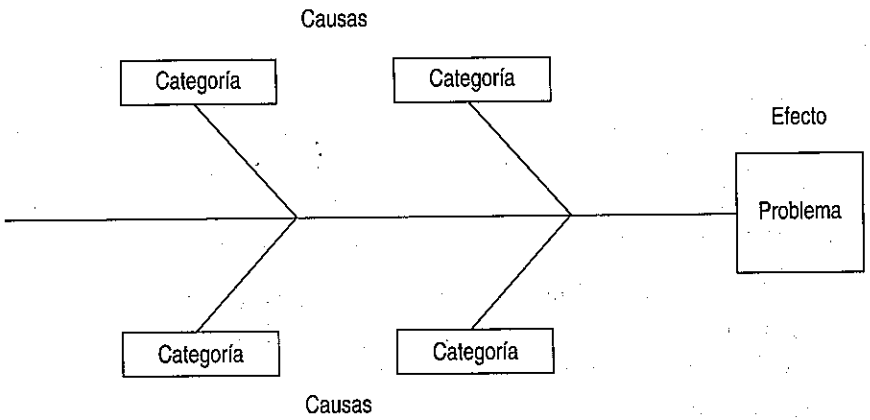

Figura 9.1 Modelo de diagrama de causa y efecto.

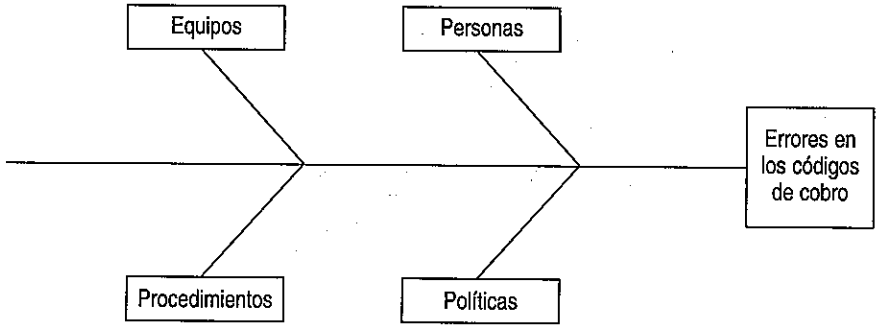

Figura 9.2 Diagrama de causa y efecto para analizar los errores en los códigos de cobro.

Como un ejemplo de aplicación del modelo, considere el caso de la codificación de cifras de cobro en los reportes mensuales de estado. Esta fue la fuente de error más recurrente identificada en la hoja de control y en la gráfica de Pareto mostrada anteriormente. Como esta fuente ofrece la oportunidad de mejoramiento más grande, el equipo del proyecto decide afrontarla primero. El equipo establece "errores de codificación de cifras de cobro" como el problema e identifica cuatro categorías de posibles causas:

1. **Personas.** El error humano puede ser una fuente contributiva.
2. **Políticas.** Los requerimientos establecidos por la dirección pueden contribuir también.
3. **Procedimientos.** La manera en que las políticas son llevadas a cabo puede generar errores.
4. **Equipos.** Los computadores y otros aspectos de sistemas manuales y automáticos pueden contribuir a generar errores.

El equipo diseña un esquema para el diagrama de causa y efecto como el primer paso en el análisis (ver figura 9.2). El trabajo real —y el beneficio real— viene después, a medida que el equipo analiza una categoría a la vez y la descompone en varios niveles de causas. El equipo se focaliza en cada categoría, ya que se pueden generar posibles interrelaciones entre categorías. El objetivo es un análisis completo y profundo de las posibles causas dentro de las categorías. La figura 9.3 muestra la descomposición de la categoría "personas".

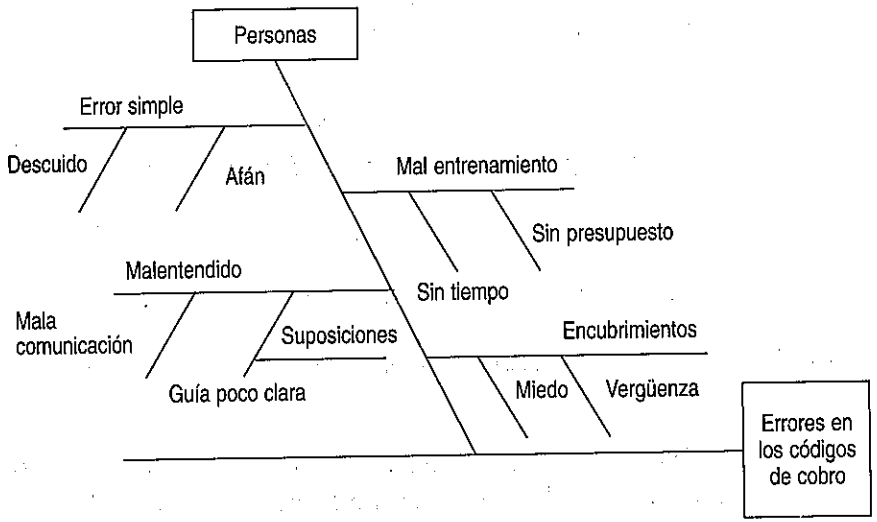

Figura 9.3 Descomposición de la categoría "Personas" en un diagrama de causa y efecto.

El equipo del proyecto analiza primero la categoría "personas" para determinar qué tipo de asuntos relacionados con personas pueden ser una causa de errores de codificación de cifras de cobro. Ellos identifican cuatro posibles causas: errores simples, mal entrenamiento, malentendidos y encubrimientos. Continuando con el proceso de descomposición, el equipo examina cada una de las cuatro causas e identifica posibles causas para cada una:

1. **Errores simples.** La gente puede ser descuidada e introducir un número equivocado sin intención, probablemente digitando la tecla incorrecta cuando introducían los datos en el sistema de contabilidad. O la gente puede apresurarse y cometer errores cuando trataban de introducir la información rápidamente.
2. **Mal entrenamiento.** Puede ser que la gente jamás completó el entrenamiento esencial porque no tenían tiempo disponible para asistir a la capacitación, o tal vez el entrenamiento nunca fue ofrecido porque no había fondos disponibles.
3. **Malentendidos.** La gente puede haber usado y reportado códigos de cifras de cobro errados porque entendieron mal el código que debían usar exactamente. O tal vez recibieron una guía poco clara y usaron el código que consideraron más apropiado.
4. **Encubrimientos.** La gente pudo haber cometido errores y sabía que los había cometido, pero no los reportó y corrigió porque le daba vergüenza su error o temía ser castigada.

Después, continuando con la descomposición, el equipo observa cada uno de las nuevas causas identificadas e identifica posibles causas para ellas. La figura 9.3 muestra que una guía poco clara, la cual puede ser una causa de malentendidos, puede originarse por suposiciones hechas por la gente, acerca de lo que otra gente sabe.

A medida que avanza la descomposición en todas las categorías, el diagrama se torna complicado y puede volverse muy desordenado. Al empezar, el equipo debe dejar suficiente espacio disponible para varios niveles de descomposición. Si el equipo usa un papelógrafo estándar, debe rotar el diagrama 90 grados en contra de las manecillas del reloj y ubicar el enunciado del problema —la cabeza del pescado— al principio del papel. Esto permite un poco más de espacio físico para la descomposición. O el equipo puede hacer primero una lista tabulada y después dibujar el diagrama. Una lista tabulada para lo hecho hasta el momento en la categoría "personas" puede verse como algo así:

- Error simple
  - Descuido
  - Afán
- Mal entrenamiento
  - Sin tiempo
  - Sin presupuesto
- Malentendido
  - Mala comunicación
  - Guía poco clara
    - Suposiciones
- Encubrimiento
  - Vergüenza
  - Miedo

Algunos equipos encuentran más fácil preparar una lista tabulada primero y después dibujar el diagrama. Este enfoque le permite al equipo probar y explorar —ir y volver, adicionar o quitar— antes de poner los resultados en papel como diagrama final.

Después de completar el diagrama, el equipo lo revisa buscando causas repetidas. Apariciones repetidas indican causas de raíz. Si por ejemplo "sin presupuesto" apareciese en lugares múltiples dentro de las categorías, una falta de financiación podría ser una causa de raíz que, si se eliminase, podría traer un mejoramiento significativo en el problema que está analizándose. Más allá de las causas de raíz, el equipo del proyecto tiene ahora una visión completa de cómo las cosas pueden ir mal. Esta información puede ser la base para la recolección de datos específicos o la base para acciones correctivas.

Ejercicio 1. Su compañía es anfitriona de una conferencia regional a nombre de una asociación técnica nacional. La última vez que su compañía hizo esto, fue un total desastre. Nada salió bien. Ni los participantes ni las directivas estaban contentos. Su jefe le asignó la dirección del proyecto de esta conferencia. Él espera que usted haga un mejor trabajo y conduzca un evento impecable.

Para analizar lo que salió mal con la conferencia pasada, usted decide reunirse con cierto número de personas que estuvieron involucradas y prepara un diagrama de causa y efecto. Tómese un tiempo ahora para construir el diagrama usando su experiencia personal y su imaginación acerca de lo que puede salir mal cuando se es el anfitrión de una conferencia técnica. El resultado en el diagrama es "conferencia fracasada". Considere las siguientes categorías o tal vez otras: ubicación, facilidades, transporte, programa, ponentes, comida, procedimientos y administración. Trate de descomponer algunas categorías gráficamente y otras por lista tabulada. Analice el diagrama y determine las causas de raíz (no hay ninguna solución predeterminada para este ejercicio).

Diagramas de columna

Un diagrama de causa y efecto es una herramienta poderosa para analizar un solo problema e identificar todas sus posibles causas. A veces los equipos de proyecto quieren analizar una situación en la que múltiples problemas están relacionados a múltiples causas, todas son conocidas o se pueden identificar fácilmente y son una cantidad limitada. Un diagrama de columna (una nueva

herramienta de la calidad introducida aquí por primera vez) le permite al equipo del proyecto hacer precisamente eso. Un diagrama de columna es una combinación de un diagrama de causa y efecto y de otra herramienta de la calidad: el dígrafo de interrelaciones. Este aborda múltiples problemas (un diagrama de causa y efecto solo aborda uno) y muestra las interrelaciones entre un conjunto limitado de causas y resultados. Un dígrafo de interrelaciones se usa para determinar relaciones entre todos los elementos contributivos de un sistema. El propósito de un diagrama de columna es identificar las causas de raíz relacionadas con resultados múltiples. Para crear un diagrama de columna:

1. **Construya** las columnas identificando resultados y después causas. Resultados y causas se presentan en cuadros apilados unos encima de otros, emulando una columna.
2. **Conecte** causas con resultados relevantes mediante flechas. Compare cada causa con cada resultado en comparaciones sucesivas por pares. Si hay una relación relevante de una causa a un resultado, conecte el cuadro de la causa con el cuadro del resultado con una flecha.
3. **Cuente** el número de flechas de "salida" para cada causa.
4. **Identifique** las causas de raíz. Las causas con más flechas son causas de raíz, esto es, las causas que influencian la mayoría de los resultados.

Un ejemplo de cómo se debe usar un diagrama de columna para analizar múltiples causas y resultados en el caso de los reportes mensuales de estado retrasados se muestra en la figura 9.4.

Para elaborar el diagrama, el equipo del proyecto primero determinó qué resultados analizar. Para la hoja de control y la gráfica de Pareto previamente preparadas, el equipo decidió considerar los errores relacionados con cobros o pagos. Errores relacionados con códigos de cifras de cobro y cobros laborales, viajes, materiales y otros costos directos generan errores de cobros. Entregas retrasadas o adjuntos faltantes pueden causar que el reporte sea devuelto para corrección y pago retrasado. El equipo determina qué errores relacionados con fechas, período cubierto y número de copias pueden haber sido errores de una única vez y no los incluyen en el análisis de diagrama de columna.

Después, el equipo consideró qué posibles causas pueden estar afectando el proceso. Identificaron las cinco causas mostradas en la figura 9.4. Luego, anali-

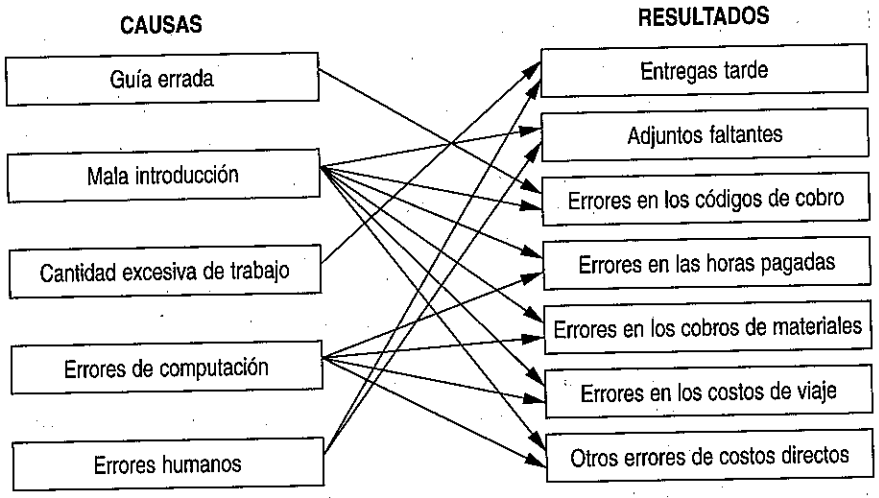

Figura 9.4 Diagrama de columna para los reportes mensuales de estado retrasados.

zaron cada causa respecto a cada resultado y determinaron si existía una relación causal entre los dos. Si la relación causal parecía probable, dibujaban una flecha de la causa al resultado. El conteo del número de flechas de "salida" de cada causa mostró que dos causas, malos datos de entrada y errores de digitación, parecen haber tenido la mayor influencia en los resultados y, debido a esto, son causas de raíz. Acciones para el mejoramiento del proceso que remuevan estas dos causas deben producir un mejoramiento significativo del desempeño.

El diagrama de columna no permite un análisis profundo de las causas. No es una herramienta de descomposición como el diagrama de causa y efecto. Un análisis posterior mediante un diagrama de causa y efecto puede ser necesario antes de ejecutar acciones efectivas de mejoramiento. Por ejemplo, puede ser necesario analizar "malos datos de entrada" más a fondo, con el fin de identificar causas de raíz dentro de esta causa. Códigos de cobro y datos de cobro para el reporte mensual de estado no son recogidos de fuentes primarias, son tomados de la factura mensual ya preparada por contabilidad. Esto asegura la consistencia entre la factura y el reporte mensual. Cualquier error en la factura se transfiere directamente al reporte mensual. La factura puede ser identificada como una fuente de error de entrada, pero análisis posteriores serán necesarios

para identificar la fuente de datos de factura errados. Un diagrama de causa y efecto puede ser una herramienta ideal para este análisis adicional.

Cuando se analizan las causas, a veces el grado de influencia es más importante que el número de resultados afectados. Puede ser que todas las causas tengan igual influencia, pero "guía errónea" es mucho más influyente porque genera muchos errores de cobro que ocurren por un error básico de código de cobro asignado. Cuando el grado de influencia es una preocupación, se le debe asignar peso a las relaciones causa-resultado de la siguiente forma:

1 = influencia baja
3 = influencia moderada
9 = influencia alta

Esta jerarquía de 1, 3 y 9 proviene de una herramienta de calidad muy completa llamada despliegue de la función de calidad. El valor 3 debe usarse como base, con un valor 1 asignado a relaciones causa-resultado menos influyentes y un valor 9 para relaciones causa-resultado más influyentes. Los valores de las flechas de "salida" para cada causa deben ser sumados y esta suma debe ser dividida por el valor total de las flechas. El resultado es un porcentaje de influencia para cada causa que puede identificar causas de raíz diferentes de las identificadas por el número de relaciones (flechas) solamente. Un alto porcentaje en vez de un gran número de flechas sugiere causas de raíz, que tienen la mayor influencia en los resultados.

Este método de aplicar diagramas de columna aborda el valor de las causas, pero no el de los resultados. Ese asunto debe ser tratado con herramientas diferentes, por ejemplo con una gráfica de Pareto en la que los defectos son considerados por su valor y no por su cantidad, como ya se explicó.

RESUMEN

- Analizar procesos es un paso esencial antes de ejecutar alguna acción de mejoramiento.
- Un diagrama de causa y efecto se usa para identificar, explorar y presentar gráficamente todas las posibles causas relacionadas con un solo problema. A veces se denomina un diagrama espina de pescado por su figura distintiva o diagrama de Ishikawa, en honor a su inventor.

- Un diagrama de causa y efecto incluye diferentes categorías de causas, determinadas por el problema que está analizándose. Categorías básicas útiles para que los directores de proyecto analicen procesos incluyen personas, políticas, procedimientos y equipos. Las categorías se descomponen en diferentes niveles en una estructura en forma de árbol.
- En un diagrama de causa y efecto, múltiples apariciones de una sola causa sugieren que es una causa de raíz. Eliminar causas de raíz tendrá un efecto significativo de mejoramiento dentro del proceso.
- Los diagramas de causa y efecto pueden presentarse gráficamente o pueden ser preparados primero como una lista tabulada, construyendo el gráfico después de identificar todas las causas.
- Un diagrama de columna es una nueva herramienta de la calidad usada para identificar causas de raíz relacionadas con resultados múltiples.
- Un diagrama de columna se crea apilando múltiples resultados y causas en columnas que emulan pilares. Las causas se analizan contra cada resultado. Si existe una relación, se trazan flechas de la causa al resultado.
- Las causas con el mayor número de flechas de "salida" son las causas más significativas, aquellas que tienen la mayor influencia en los resultados.
- Si las relaciones causa-resultado tienen diferentes grados de influencia en un proceso, un diagrama de columna puede ser construido con pesos de 1, 3 y 9 asignados a relaciones que reflejan influencias bajas, moderadas o altas, respectivamente.
- Los diagramas de columna abordan causas y su influencia en los resultados. Ellos no abordan el valor de los resultados.

Web Added Value

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

10
Solución de problemas de proyectos

Recolectar datos, interpretarlos y analizarlos, así como analizar procesos, es importante. Son importantes como pasos preparatorios para ejecutar acciones. Estos pasos por sí solos no garantizan la calidad. Eventualmente, un director de proyecto debe *hacer* algo. Existe mucha guía anecdótica acerca de la acción. Las frases siguientes les pueden ser familiares a muchos.

- "Haga algo. Así esté mal, haga algo". (Un sesgo hacia la acción).
- "Es mejor pedir excusas que pedir permiso". (No espere a la aprobación de otros; actúe ya).
- "Si usted entiende el 80% de un problema, tiene suficiente información para actuar". (No dilate. Nunca tendrá información completa).

Ejecutar acciones es necesario y bueno. No ejecutar la acción correcta puede llevarlo a la excusa clásica "parecía una buena idea en su momento".

HERRAMIENTAS PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS

Existen cuatro herramientas de la calidad que ayudan a los directores de proyecto a determinar cuál es la acción correcta. Cuando se toman juntas, estas herramientas constituyen un conjunto progresivo que apoya la comprensión del ambiente organizacional y apoya la generación, organización y priorización de acciones.

Análisis de fuerzas

Kurt Lewin (se pronuncia la-vin) era un psicólogo social que estaba activo y era altamente influyente en Estados Unidos durante la década de los años 1940. Él desarrolló los grupos T (la base de la construcción contemporánea de grupos) y el modelo de cambio organizacional "congele-movimiento-congele". Él también desarrolló el análisis de fuerzas, una manera disciplinada de identificar fuerzas y factores que ayudan o impiden la solución de problemas.

Desde la perspectiva de Lewin, dentro de cada organización existen poderosas fuerzas que influyen en el cambio. Estas fuerzas son de dos tipos: aquellas que ayudan o permiten el cambio y aquellas que impiden o restringen el cambio. Si usted quiere efectuar algún tipo de cambio dentro de una organización, primero debe identificar y entender las fuerzas que influyen y después usarlas de una forma ventajosa. El análisis de fuerzas es un método que incluye cinco pasos:

1. **Definir** el reto. Establezca el alcance del análisis. El reto puede ser muy general o puede ser específico.
2. **Identificar** las fuerzas que ayudan y las que impiden. Considere el ambiente operativo de la organización. Determine qué aspectos del ambiente pueden empujar a la organización al cambio y qué aspectos se alzan como barreras al cambio.
3. **Asumir** que las fuerzas están balanceadas. Las fuerzas contrarias que ayudan o impiden el cambio están probablemente en equilibrio. Por esto, la organización está donde está en este momento; las fuerzas que influencian el cambio están en equilibrio.
4. **Desarrollar** planes de acción para cambiar el equilibrio de las fuerzas. Cambiar el equilibrio de fuerzas contrarias romperá el equilibrio y permitirá que el cambio ocurra.
5. **Cambiar** el equilibrio. Ejecute las acciones planeadas y persiga el cambio deseado.

El análisis de fuerzas emplea una herramienta gráfica simple para organizar los pasos y capturar la información que va a usarse. El ejemplo de la figura 10.1 aborda un cambio organizacional: mejorar la calidad de los reportes mensuales de estado.

Desafío: mejorar la calidad del reporte mensual de estado.									
Fuerzas que ayudan					Fuerzas que impiden				
5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Satisfacción del cliente →					Sistemas automatizados de la organización ←				
Costos de revisión reducidos →					Habilidades del personal ←				
Reducción de atrasos en pagos →					Procesos existentes ←				
Reducción de la irritación del personal →					Propiedad de procesos existentes ←				
Mejores procesos →					Capacitación ←				
Mejor reputación →					Presupuesto ←				
Total: 22					Total: 23				

Figura 10.1 Análisis de fuerzas para la calidad del reporte mensual de estado.

El reto es introducido al principio de la tabla. Fuerzas que ayudan y fuerzas que impiden son introducidas en dos columnas debajo. Las fuerzas son introducidas sin ningún orden particular y no hay relación entre fuerzas que deba ser señalada en la tabla. Cuando las fuerzas se introducen en la tabla, se les asigna un valor entre uno y cinco: uno, "no muy influyente" y cinco "muy influyente". Los valores son determinados por el equipo del proyecto, o bien por consenso o simplemente a juicio del individuo que sugirió la fuerza.

Cuando todas las fuerzas se han identificado y adicionado en la tabla, los valores se suman para crear un total. Los totales para las fuerzas que ayudan e impiden deben ser iguales o muy cercanos. Aquellos que aplican análisis de fuerzas no deben hacer malabares para crear una equivalencia artificial. Los totales son tan solo una guía. De hecho, los valores son solo guías; su relevancia será bastante corta. Recuerde que se asume que las fuerzas están en equilibrio. Todas las fuerzas que ayudan o permiten el cambio están en equilibrio con las fuerzas que impiden o restringen el cambio, así que ningún cambio es posible.

Para hacer el cambio posible, la influencia de las fuerzas debe alterarse de forma tal que o bien incremente la importancia de las fuerzas que ayudan, o

bien reduzca la influencia de las fuerzas que impiden. El resultado será un desequilibrio de fuerzas que permitirá el cambio. Generalmente, el enfoque más efectivo es reducir la influencia de las fuerzas que impiden, lo que permite naturalmente a las fuerzas que ayudan ser más influyentes aunque no hayan cambiado. Tratar de incrementar la influencia de las fuerzas que ayudan (reforzar las positivas) puede ser difícil, ya que los esfuerzos pueden encontrar resistencia al cambio dentro de elementos y miembros de la organización. Por otro lado, reducir la influencia de las fuerzas que impiden (reducir las negativas) normalmente no encuentra mucha resistencia de elementos y miembros de la organización.

Para desarrollar planes de acción, cada fuerza se analiza a fin de determinar qué se debe hacer para alterar su influencia y cómo el resultado puede cambiar el valor de la fuerza. Considere las fuerzas que impiden mostradas en la figura 10.1:

- **Sistemas automatizados de la organización.** Los sistemas pueden ser mejorados para permitir chequeos de edición para la introducción de datos y permitir transferencias electrónicas de datos de un reporte a otro, sin intervención humana que pueda ser fuente de errores.
- **Habilidades del personal.** Se puede brindar capacitación al personal para mejorar sus habilidades en la toma de decisiones acerca de datos por introducir y en el uso de sistemas automatizados (reduce la influencia de tres a uno).
- **Procesos existentes.** El mejoramiento de procesos puede ser aplicado para la reducción de la oportunidad de errores y permitir la identificación de errores antes de que vayan a un reporte final (reduce la influencia de cuatro a uno).
- **Propiedad de procesos existentes.** Esta es una manera amable de describir la situación en la que la gente quiere hacer lo que quiere hacer porque es su área de responsabilidad. Es una situación difícil de abordar. Tal vez un esfuerzo por ampliar la visión de elementos organizacionales, al punto en el cual la gente entienda mejor cómo su parte contribuye al todo, sería efectivo.
- **Capacitación.** La capacitación es una fuerza que impide, ya que nadie tiene el tiempo para ella y nadie quiere pagar por ella. Apoyo y políticas de la

directiva deben hacer de la capacitación una obligación y no una opción (reduce la influencia de tres a uno).
- **Presupuesto.** Todo tiene un costo y el asunto de quién va a asumir el costo del mejoramiento no es trivial. El apoyo de la directiva puede poner a disposición fondos dedicados a la actividades esenciales de mejoramiento (reduce la influencia de tres a uno).

Los resultados de este análisis y las acciones planeadas se muestran en la figura 10.2 por las flechas punteadas. El valor total de la influencia de las fuerzas que impiden es ahora 11 en vez de 23. Esta es una reducción significativa que resultará en un aumento correspondiente en la influencia de las fuerzas que ayudan. El resultado general debe ser una habilidad para ejecutar acciones efectivas de cambio en áreas relacionadas con las fuerzas que ayudan, ya que acciones de ese tipo no chocarán contra las fuerzas que impiden, las cuales están actuando para mantener el *statu quo.* Note que los valores asignados a las fuerzas sirven solo como guía. Un plan de acción para reducir las fuerzas que impiden en el caso de las habilidades del personal, debe esperarse tenga un efecto

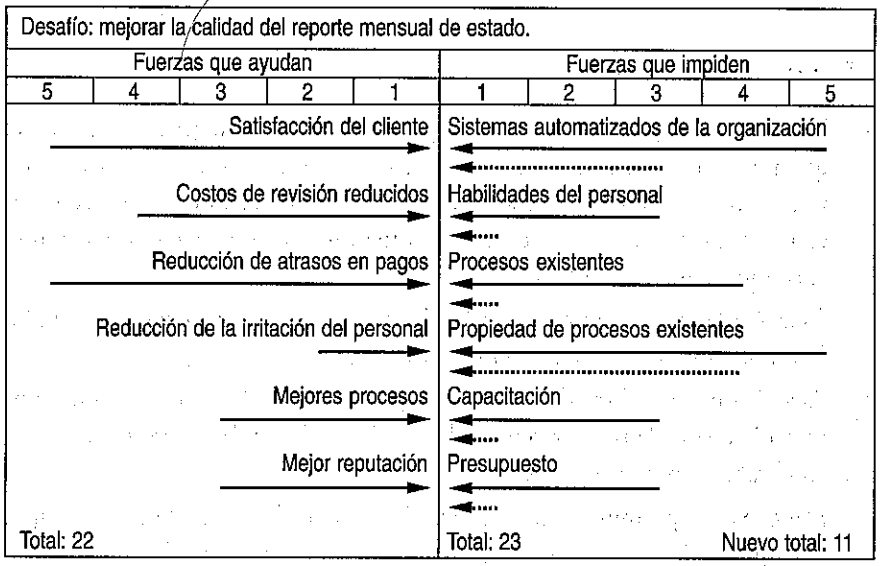

Figura 10.2 Análisis de fuerzas: efecto de las actividades de mejoramiento.

benéfico, el cual se expresa como una reducción del nivel de influencia de tres a uno. El valor total de 11 es solo una expresión del grado de mejoramiento: muestra que el balance de fuerzas que ayudan-que impiden ha cambiado significativamente. Las fuerzas ya no están en equilibrio y el cambio es posible.

Ejercicio 1. Considere el reto "mejorar la calidad organizacional" y conducir un análisis de fuerzas, mediante su propia experiencia de trabajo. Prepare una tabla como se describió anteriormente (no hay una solución preestablecida para este ejercicio).

Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una herramienta común de la calidad que la gente cree que aplica todo el tiempo, pero no es así. La gente cree que está teniendo una lluvia de ideas cuando están discutiendo. La verdadera lluvia de ideas es un proceso formal que debe aplicarse de forma estructurada o no estructurada, como se describe a continuación. La meta en cualquiera de los dos métodos es generar creativa y eficientemente un alto volumen de ideas, libres de críticas y de otras influencias trastornadoras o intimidantes.

Método estructurado

- **Paso 1.** El equipo se reúne en un lugar que provea cierta privacidad y en el que no vayan a ser interrumpidos. El sitio debe tener asientos confortables y tableros en la pared o papelógrafos en un trípode. El equipo escoge un escribano, que anotará las ideas a medida que vayan generándose durante la sesión de lluvia de ideas.
- **Paso 2.** El equipo del proyecto identifica y define el asunto para ser tratado. El escribano incluye esto en el tablero o papelógrafo.
- **Paso 3.** Los miembros del proyecto exponen ideas a los demás en una ronda en la que cada uno presenta solo una idea. El escribano escribe las ideas en el tablero o papelógrafo.

  Nota: No se permite la crítica, priorización o discusión de ningún tipo. Cualquiera de estas puede trastornar el flujo de ideas y posiblemente atascar al grupo en discusiones infructuosas y vacías.

- **Paso 4.** Los miembros del equipo pueden "pasar" si no tienen una idea cuando les toca el turno. Eso no los excluye de futuras participaciones. Las ideas expuestas por otros puede estimular el pensamiento y generar una idea en la siguiente ronda.
- **Paso 5.** Cuando todos los miembros del equipo han tenido su turno, la generación de ideas finaliza. Los miembros del equipo revisan las ideas generadas y clarifican o cancelan ideas repetidas. Los equipos deben ser muy cuidadosos al cancelar ideas repetidas, ya que lo que puede parecer un duplicado es en realidad una nueva idea, basada en un nuevo matiz que su sugerente le dio.
- **Paso 6.** Después de organizar la lista, la sesión de lluvia de ideas concluye y el resultado es una lista de ideas que abordan el tema en cuestión.

Método no estructurado

- **Paso 1.** El equipo se reúne en un lugar que provea cierta privacidad y en el que no vayan a ser interrumpidos. El sitio debe tener asientos confortables y tableros en la pared o papelógrafos en un trípode. El equipo escoge un escribano, que anotará las ideas a medida que vayan generándose durante la sesión de lluvia de ideas.
- **Paso 2.** El equipo del proyecto identifica y define el asunto para ser tratado. El escribano incluye esto en el tablero o papelógrafo.
- **Paso 3.** Los miembros del equipo expresan sus ideas a medida que estas vienen. No hay necesidad de esperar su turno. Los miembros del equipo no tienen límite en el número de ideas que pueden expresar cuando están hablando. Si alguien puede expresar 20 ideas de una sola vez sin respirar, las puede decir. El escribano escribe las ideas en el tablero o papelórafo, tratando de ir al mismo ritmo del flujo de ideas.
  - *Nota:* No se permite la crítica, priorización o discusión de ningún tipo. Cualquiera de estas puede trastornar el flujo de ideas y posiblemente atascar al grupo en discusiones infructuosas y vacías. Esta limitación puede ser más difícil de observar en el método no estructurado por el aspecto de la libre participación.
- **Paso 4.** Eventualmente, a todos se les acabarán las ideas. Cuando la participación está claramente finalizada, no solo calmada, la generación de ideas

termina. Este punto debe determinarse por consenso del equipo, no por la dirección de un participante en particular.

- **Paso 5.** Cuando todos los miembros del equipo han tenido su turno, la generación de ideas se acaba. Los miembros del equipo revisan las ideas generadas y clarifican o cancelan ideas repetidas. Los equipos deben ser muy cuidadosos al cancelar ideas repetidas, ya que lo que puede parecer un duplicado es en realidad una nueva idea, basada en un nuevo matiz que su sugerente le dio.
- **Paso 6.** Después de organizar la lista, la sesión de lluvia de ideas concluye y el resultado es una lista de ideas que abordan el tema en cuestión.

Los dos métodos, estructurado y no estructurado, ofrecen diferentes ventajas y desventajas. Un enfoque estructurado les permite a todos tomar un turno y previene que una sola persona monopolice la sesión. Permite tener tiempo para pensar y reflexionar individualmente, a medida que los participantes esperan su turno. Puede producir ideas mejor formadas. El método estructurado puede hacer que participen personas que, de otra forma, estarían silenciosamente sentadas mientras que las demás generan las ideas. Aquellos que pueden ser muy reservados o que piensan que nadie escucha sus ideas, tienen ahora un momento estelar, un tiempo en el que se apropian de la función y todos los demás están obligados a escuchar. La desventaja es que este muy deliberado método puede no descargar energía creativa. Puede darle a la gente la oportunidad de "pensarlo dos veces" y ofrecer ideas más cautas o incluso restringir ideas que, en un enfoque más espontáneo, hubieran puesto a consideración. Todos los participantes deben recordar que la creatividad es una regla común en ambos métodos. Ninguna idea es demasiado salvaje, o tonta o demasiado poco convencional para ser considerada.

El método no estructurado permite tener un elemento de espontaneidad y puede resultar en ideas más creativas. La gente no está restringida a esperar su turno y, por consiguiente, las cosas se pueden poner un poco ruidosas. Esto es bueno. Puede ser exactamente lo que se necesita para romper los amarres del pensamiento convencional y abrirle la puerta a nuevas ideas, sin importar qué tan erráticas o locas puedan parecer en un principio. Sin controlar quién habla cuándo, existe la posibilidad de que un individuo muy extravertido o incluso despótico, monopolice la sesión. En la práctica, este caso es raro. Incluso cuando está despotricada, a la gente se le acaba la gasolina. Dada la naturaleza irrestricta de la sesión, una pequeña pausa es todo lo que los otros participantes necesitan para saltar con sus propias ideas. Las reglas de decoro y cortesía deben ser relajadas (sin ofensas) para permitir un flujo de ideas libre y energético.

El peligro más grande (y la desventaja mayor) de un enfoque no estructurado es que la sesión puede generar una discusión confusa. La gente que se siente libre de entrar en la discusión en cualquier momento con nuevas ideas, también se puede sentir libre de criticar o comentar las ideas sugeridas por otros. Después de todo hay reglas ¿cierto? El equipo debe decidir con anticipación y estar de acuerdo durante la sesión en hacer cumplir la regla de no críticas, clarificaciones, priorizaciones o discusiones durante la generación de ideas.

El resultado de ambos métodos es generalmente el mismo: una lista de ideas. Las ideas generadas con el método estructurado pueden estar mejor definidas. Las ideas generadas con el método no estructurado pueden ser más creativas. En la práctica, el número de ideas generado con cada método es más o menos el mismo. Entonces, ¿qué método debe usar un equipo? Eso depende de la preferencia del equipo. Si los miembros del equipo son más reflexivos y reservados en sus relaciones interpersonales, el método estructurado puede ser mejor. Si los miembros del equipo tienden a ser rápidos en sus respuestas y son más extravertidos en sus relaciones interpersonales, el método no estructurado puede ser mejor. El equipo debe decir qué tipo de método quiere para su lluvia de ideas.

Ejercicio 2. Dentro de su propio equipo de proyecto, busque una excusa para generar algunas ideas acerca de un asunto, con las técnicas de lluvia de ideas descritas aquí. Ensaye ambos, un método estructurado y uno no estructurado. Explíquele la diferencia al equipo con anticipación. Determine si uno funciona mejor que el otro. Decida si las ideas generadas son diferentes o mejores que el tipo de ideas generadas a través de las prácticas usuales del equipo, si estas difieren de las prácticas descritas aquí.

Diagramas de afinidad

Debe recordar esto: una lista es solo una lista. Habiendo generado una lista de ideas a través de una lluvia de ideas, el equipo del proyecto debe ahora darle algún sentido. Las ideas probablemente están en un orden caótico en el tablero

o papelógrafo. Un diagrama de afinidad es una herramienta de la calidad que se usa para organizar y resumir cosas o ideas no estructuradas. Recuerde al director de operaciones, el cual acaba de recibir otro "necesito verlo" de su director de proyecto.

DO: Hola Pedro...

DP: Julio, necesito que haga algo por mí y rápido. Cuando la directora corporativa de calidad estuvo aquí la semana pasada —usted estaba en trabajo de campo ese día—, ella dijo que quería algunas ideas desde las trincheras para mejorar la calidad. Entonces ella tuvo una lluvia de ideas con su equipo...

DO: Sí supe...

DP: ... y eso generó esta lista de ideas. Bueno, ella se las llevó y pensé que ese era el final de la historia. Después recibí esta nota del director de programa que dice que recibió la lista de la vicepresidencia de operaciones. Él adjuntó la lista y me preguntó qué estaba haciendo al respecto. Oiga, es solo una lista de ideas que va de aquí para allá. Yo ni siquiera sé lo que significa y menos qué hacer con ella.

DO: Relájese Pedro. Yo sé que esto lo cogió desprevenido pero yo tengo una herramienta de la calidad que es perfecta para esto. Se llama diagrama de afinidad. Yo sé que usted está bajo mucha presión aquí. Iré a ver qué esta haciendo mi gente y volveré a verlo en un par de horas con algunas respuestas.

DP: ¡Bien, vaya!

La lista que recibió el director de operaciones era el típico resultado de una sesión de lluvia de ideas: una lista de ideas ampliamente diferentes sin rastro de orden (ver tabla 10.1). El director de operaciones observa la lista y nota algunas cosas que son resultados típicos de una lluvia de ideas. Las primeras ideas son enunciadas de manera muy general. Las ideas del medio se vuelven un poco más audaces, incluso expresan un poco de frustración, y las ideas del final son algo trilladas. Él chequea con el equipo y encuentra que todos están disponibles para una corta reunión. Reúne al equipo en la sala de juntas y les explica que un diagrama de afinidad es una herramienta de la calidad para organizar y resumir ideas y cosas no estructuradas, exactamente la herramienta por aplicar en la

Tabla 10.1 Resultados de la lluvia de ideas. Cómo mejorar la calidad.

1.	Mejorar el liderazgo
2.	Obtener mejores requerimientos
3.	Desarrollar un plan de capacitación
4.	Organizar festival de premios
5.	Mejorar las habilidades de los altos directivos
6.	Mejorar la dirección de proyectos
7.	Desarrollar una metodología de dirección de proyectos
8.	Incrementar el presupuesto para capacitación
9.	Entrenar a las nuevas contrataciones
10.	Escuchar a los empleados
11.	Solicitar sugerencias a los empleados
12.	Seguir procedimientos establecidos
13.	Desarrollar capacitación para nuevos procesos
14.	Enviar a los directores a entrenamiento
15.	Dejar de sancionar errores inocentes
16.	Mejorar los controles de desempeño
17.	Suspender la práctica del "viaje del culpable"

lista de lluvia de ideas para tratar de darle algún sentido. Él explica los cinco pasos del proceso de diagramación de afinidad:

1. **Escriba** cada idea en un *post-it* (un pequeño papel del tamaño de una nota con un adhesivo por detrás) y pegue todas las notas en la pared o en el papelógrafo.
2. **Mueva** las notas en grupos que tengan algún tipo de asociación. Los miembros del equipo hacen esto en pasos incrementales, uno a la vez. Los miembros del equipo hacen esto silenciosamente, sin discutir.
3. **Saque** duplicados de las notas en caso de conflicto entre los miembros del equipo.
4. **Discuta** y resuelva conflictos cuando todas las ideas hayan sido agrupadas de alguna forma.
5. **Cree** títulos o encabezados para los grupos, los cuales reflejen el contenido de las ideas.

Los miembros del equipo se ponen a trabajar. Ellos escriben cada idea en un *post-it* y lo pegan en el tablero de la sala de juntas sin ningún orden particular (ver figura 10.3).

El director de operaciones le indica al primer miembro del equipo que pase al tablero y que mueva las notas para colocar alguna que parezca tener algún tipo de conexión o afiliación a una columna. Él le dice que no trate de reacomodar toda la lista, sólo que mueva las notas que parezcan más obvias. Ella hace esto. Silenciosamente, sin explicaciones o discusiones entre los miembros del equipo, ella acomoda unas pocas notas y el tablero se ve ahora como la figura 10.4.

El director de operaciones invita ahora al segundo miembro del equipo a pasar al tablero y tratar de hacer algunas asociaciones entre las tareas. Ella mueve algunas notas para que el tablero se vea ahora como la figura 10.5.

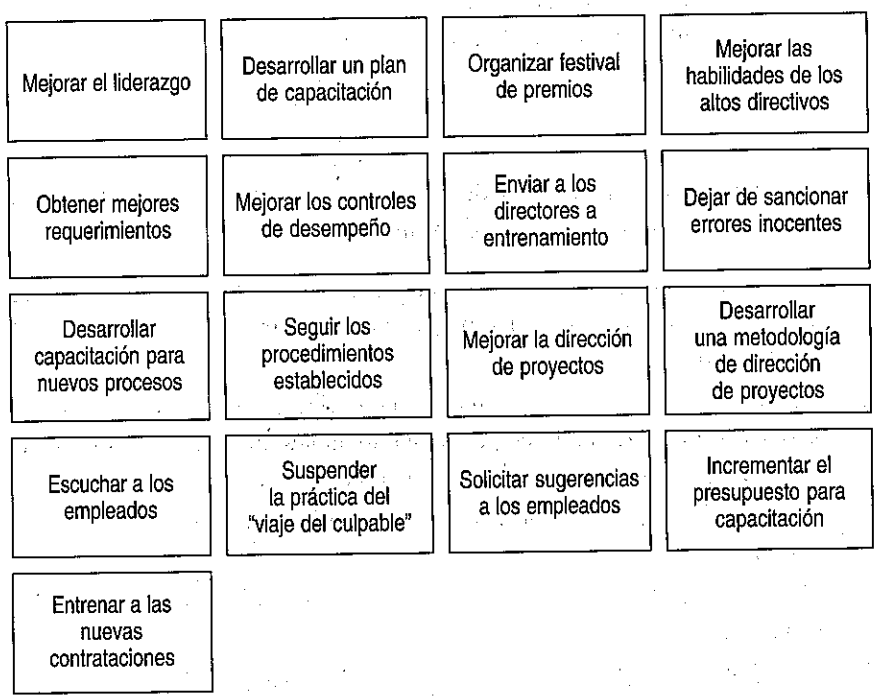

Figura 10.3 Diagrama de afinidad: orden aleatorio de ideas.

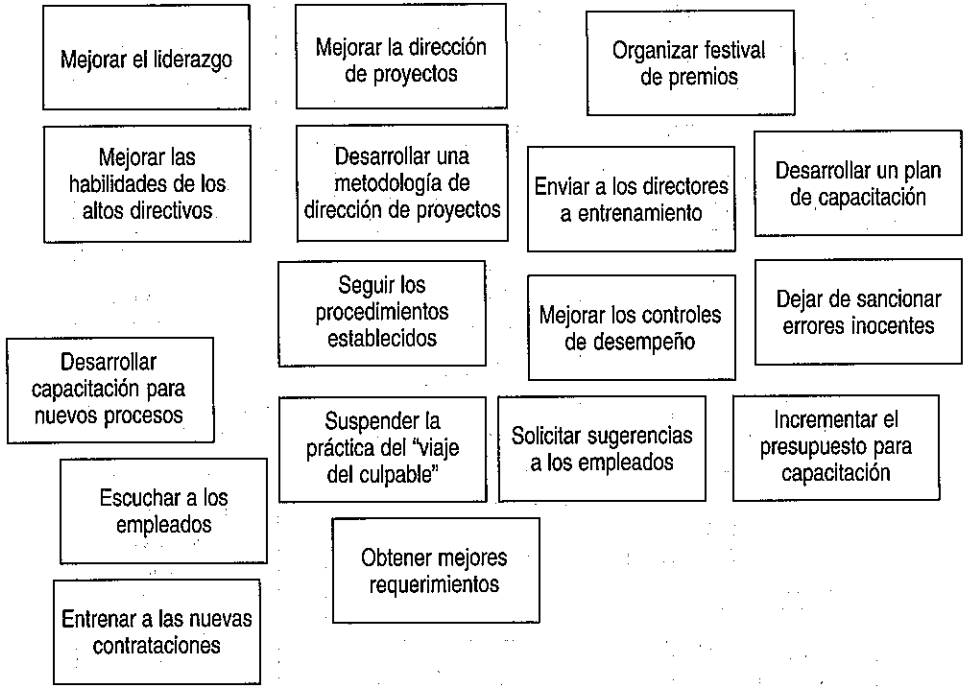

Figura 10.4 Diagrama de afinidad: primera ronda.

El tercer miembro del equipo pasa al tablero y, con mucha confianza, comienza a mover las tareas asociadas al liderazgo a una columna. Él sintió que el miembro anterior cometió un error en agrupar "mandar a los directores a un entrenamiento" con tareas que tienen que ver con capacitación, ya que lo importante es el efecto que esta tarea tiene en el liderazgo. Él empieza a mover la nota cuando interviene el director de operaciones y explica que cada acción de algún miembro del equipo es incambiable; no puede ser desecha o invadida por otro miembro. Si un miembro del equipo siente que una tarea pertenece a un grupo diferente al que fue puesta por otro miembro del equipo, el miembro del equipo que difiere saca una copia de la tarea y la asocia con el otro grupo. El tercer miembro del equipo saca una copia de la tarea "mandar a los directores a un entrenamiento" y la pega bajo la primera columna. El tablero se ve ahora como la figura 10.6.

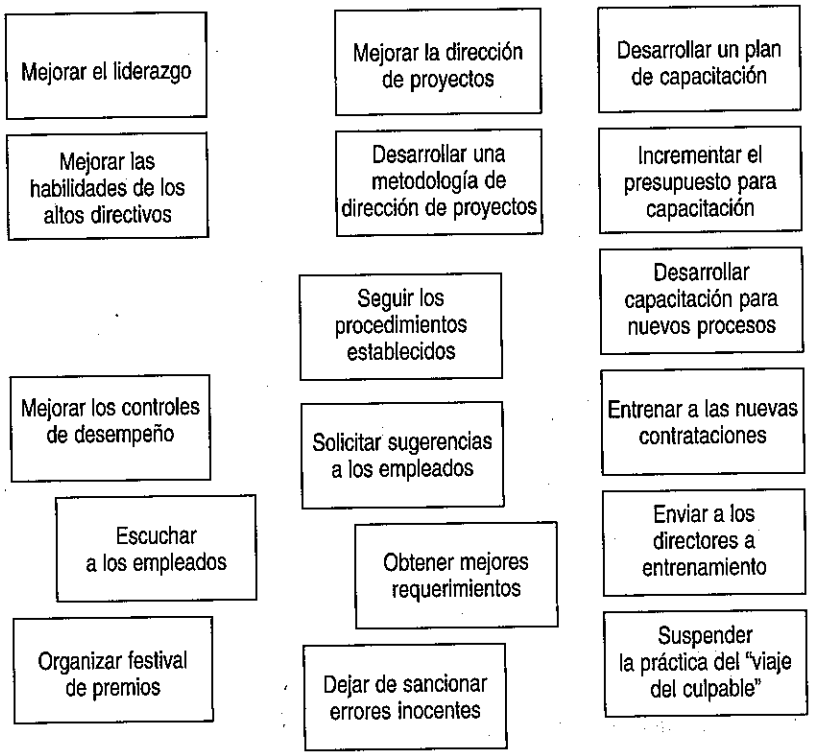

Figura 10.5 Diagrama de afinidad: segunda ronda.

El director de operaciones pasa al tablero y completa el diagrama de afinidad, moviendo las tareas restantes bajo una columna. El tablero ahora muestra tres columnas de tareas asociadas (ver figura 10.7).

El director de operaciones felicita al equipo por el trabajo hecho hasta ahora. Él les pide que consideren las columnas de ideas que han creado. ¿Qué pasa con las ideas de cada columna que sugieren una asociación? ¿Cuál es el hilo conductor? Con todas las ideas organizadas nítidamente, el equipo decide rápidamente que la primera columna tiene algo que ver con liderazgo y dirección, la segunda tiene que ver con desempeño técnico y la tercera se relaciona de alguna manera con capacitación. El director de operaciones se inventa tres notas y las pega el comienzo de cada columna como títulos (ver figura 10.8).

Figura 10.6 Diagrama de afinidad: tercera ronda.

El director de operaciones felicita nuevamente al equipo. Ellos empezaron con un conjunto de ideas generadas y recolectadas aleatoriamente y terminaron con una agrupación organizada que revela lo que es importante para mejorar la calidad en la organización. Él le dice al equipo que espere un momento mientras visita brevemente al director de proyecto.

DO: Le tengo alguna información adicional Pedro.

DP: Dígamela.

DO: Mire el diagrama de afinidad (le muestra la figura 10.8). Este muestra que todas las ideas generadas durante la lluvia de ideas caen en tres categorías: liderazgo, desempeño técnico y capacitación.

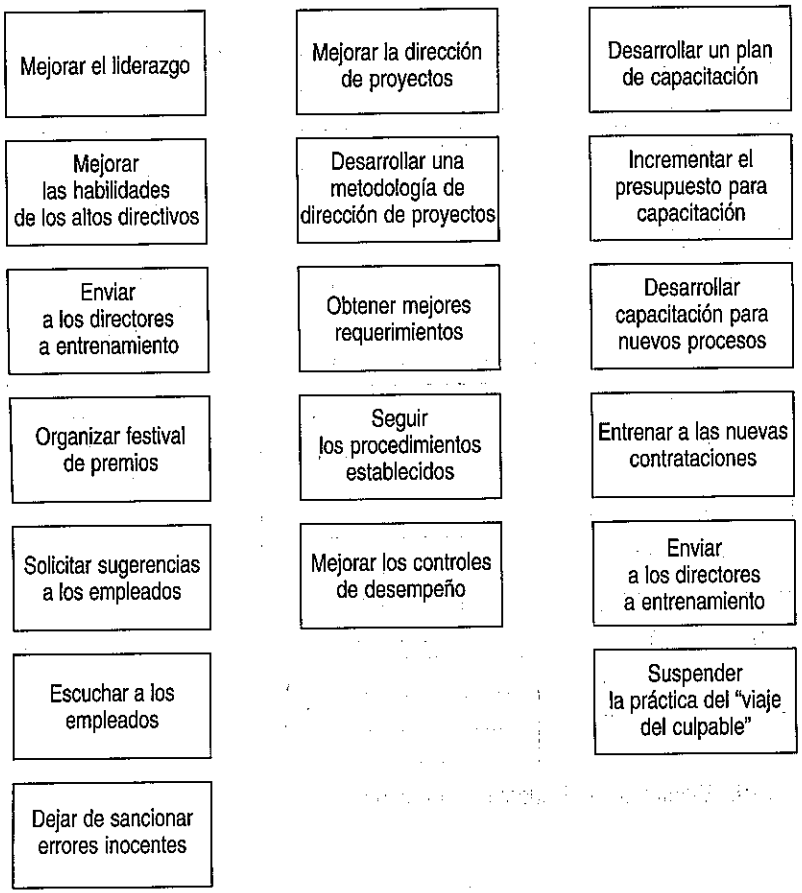

Figura 10.7 Diagrama de afinidad: cuarta ronda.

DP: Por fin puedo entender. ¡Esto es grandioso!

DO: No hemos terminado aún. Tenemos una lista ordenada pero es solo una lista. No podemos hacer todo en la lista al mismo tiempo y no sabemos cuáles hacer primero, cuáles son más importantes.

DP: Otra herramienta, ¿verdad?

DO: Sí, tengo al equipo esperándome. Volveré pronto para contarle lo que haremos primero.

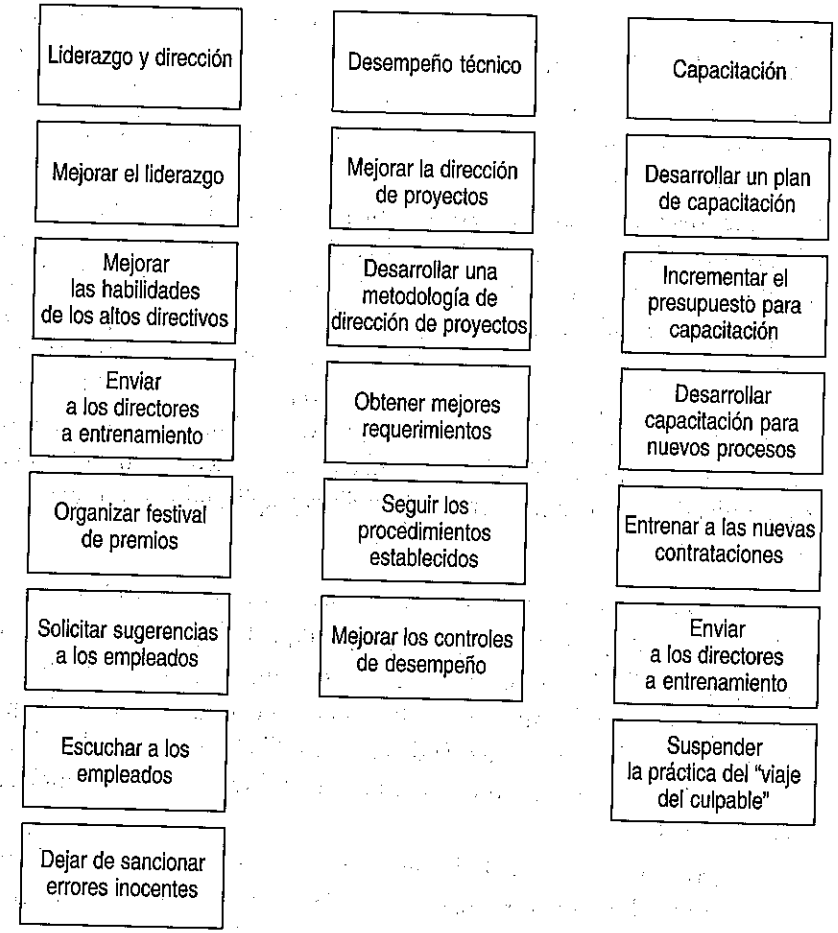

Figura 10.8 Diagrama de afinidad: producto final.

Técnica del grupo nominal y multivoto

La técnica del grupo nominal fue desarrollada en la Universidad de Wisconsin en 1971 como un medio para desarrollar consenso grupal en ordenamiento de prioridades libres de parcialidad o influencia. Se le llama técnica del grupo "nominal" porque los grupos que las aplican generalmente son grupos *ad hoc* que tienen una naturaleza temporal y no pasan por los procesos de construc-

ción necesarios para convertirse en un grupo formal, en un sentido sociológico. Es un proceso disciplinado, no un enfoque caprichoso, que permite la recolección de insumos de forma tal que resiste la parcialidad del grupo o la influencia social de otros. Construye compromiso a través de la participación equitativa de los miembros de equipo.

La técnica del grupo nominal funciona mejor cuando el número de ideas a considerarse es de 50 o menos. Más de 50 ideas pueden ser demasiadas para que los miembros del equipo las aborden en un solo momento. Recuerde a la directora corporativa de calidad que condujo una lluvia de ideas que generó 17 ideas. Suponga que en vez de esto, ella mandó una encuesta a un número de empleados de toda la organización, preguntándoles por cinco buenas ideas para mejorar la calidad. Después de recibir las respuestas y eliminar los duplicados, ella puede tener una lista de 80 ó 90 ideas. Ella puede reducir el número a 50 ó menos, reuniendo a un pequeño grupo de análisis y aplicando el multivoto de la siguiente manera:

1. **Haga una lista** de las ideas y asigne un número secuencial a cada una.
2. **Pídale** a cada miembro del equipo que identifique las veinte primeras ideas de la lista y escriba los números de esas ideas en una hoja de papel. No hay nada mágico acerca del número 20. Es solo un buen número redondo que parece trabajar bien en la mayoría de los casos. Si el número total de ideas es mayor (125 o algo así), un número de ideas principales de 30 podría ser más apropiado.
3. **Tabule** los resultados. Recoja las listas individuales de 20 y asígnele un punto a cada idea en la lista total, para cada vez que aparezca en una lista individual de 20. Sume el puntaje de cada idea en la lista total.
4. **Elimine** ideas con puntajes bajos. Empezar por las ideas que no tienen ningún punto puede ser suficiente para reducir la lista a 50 o menos. Si no, elimine aquellas con puntajes de uno, después de dos y así sucesivamente hasta que la lista haya sido suficientemente reducida. Todas las eliminaciones deben ser hechas por consenso grupal. Ninguna idea debe ser eliminada sin permiso del que la originó.

La técnica del grupo nominal incluye cinco pasos generales, con algunas variaciones en la práctica:

1. **Genere** ideas. Los miembros del equipo, silenciosa e individualmente, escriben sus ideas en un pedazo de papel. No hay límite en el número ni ninguna restricción en la naturaleza de las ideas. Así como en la lluvia de ideas, la creatividad es la regla. Los miembros del equipo deben escribir todas las ideas en una sola hoja de papel, o si se desea mantener el anonimato, debe escribir cada idea en una ficha diferente, como en una ficha bibliográfica por ejemplo.
2. **Recoja** y compile las ideas. Cada miembro del equipo revela una idea a la vez, yendo en rondas hasta que todas las ideas hayan sido reveladas. El líder del equipo escribe las ideas en un papelógrafo en tantas hojas como sea necesario. Si el equipo desea conservar el anonimato, el líder del equipo recoge las fichas, tal vez barajándolas para eliminar cualquier orden de recolección que pueda sugerir la identidad del autor, y escribe las ideas en el papelógrafo.
3. **Revise** y analice las ideas. Remueva cualquier duplicado obvio, siendo muy cuidadoso para no eliminar ideas que sean similares pero ligeramente diferentes. Describa brevemente cada idea para asegurarse de que todo el mundo comprenda. El líder del equipo debe mantener dinámico el análisis para que este paso no se vuelva una discusión o enfrentamiento acerca de los méritos de las ideas. El propósito es solo clarificador.
4. **Vote** las ideas. Cada miembro del equipo, individual y anónimamente, escoge y prioriza un pequeño número de ideas del total de la lista. En la práctica, el número seleccionado varía. En una convención, los miembros del equipo escogen y priorizan cinco ideas del total. En otra convención, el número escogido y priorizado depende del total, de acuerdo con la siguiente escala:

   - Hasta 20 ideas, priorice 4
   - 21 a 35 ideas, priorice 6
   - 36 o más ideas, priorice 8

   No importa el número de ideas, el proceso de priorización es el mismo. Por convención, cada miembro del equipo escribe el número secuencial de las ideas en la esquina superior izquierda de la ficha, luego escribe la idea en el centro de la ficha. Los miembros del equipo colocan todas las fichas en

frente de ellos y las ordenan de acuerdo con la prioridad. Ellos escriben el número de priorización en la esquina inferior derecha, con números de priorización de mayor a menor. Cuando se priorizan 4 ideas, a la primera prioridad se le asigna un valor de 4, a la segunda de 3, a la tercera de 2 y a la cuarta de 1. La técnica es la misma cuando se priorizan 6 ideas, solo que a la primera prioridad se le asigna un valor de 6.

5. **Compile** los resultados. El líder del equipo recoge las fichas, las baraja para no revelar la identidad del que la escribió, e introduce los valores de prioridad de las fichas en la lista general. Sumar todos los números de prioridad para cada idea da como resultado una lista priorizada.

Recuerde al director de operaciones que le prometió al director de proyecto una respuesta acerca de cuál de las 17 ideas sobre el mejoramiento de la calidad se abordaría primero.

Él volvió donde estaba el equipo esperándolo y aplicó la técnica del grupo nominal a la lista de 17 ideas que fueron generadas en la lluvia de ideas. Él le dio 4 fichas a cada uno de los 5 miembros del equipo y les pidió que seleccionaran las 4 ideas prioritarias de la lista de 17. Él les pidió que escribieran el número de la idea en la esquina superior izquierda y la idea en el centro. Después les pidió que pusieran las 4 fichas en frente de cada uno y las organizaran en orden de prioridad, de mayor a menor. Una vez hecho esto, les pidió que escribieran el número de prioridad en las fichas, de mayor a menor, de 4 a 1, en la esquina inferior derecha.

El director de operaciones envió a un miembro del equipo a recoger las fichas y revolverlas. Él observó las fichas y escribió los números de priorización de cada ficha al lado de la descripción de la idea en la lista total. Los resultados se muestran en la tabla 10.2.

Era simplemente cuestión de reescribir la lista para producir la lista priorizada que se muestra en la tabla 10.3. El director de operaciones tiene ahora los datos necesarios para ir donde el director de proyecto.

DO: Pedro, le tengo una respuesta sobre qué hacer primero en la lista de calidad.

DP: Supongo que va a decirme que necesitamos más tiempo y dinero para capacitaciones y así mejorar el desempeño.

Tabla 10.2 Resultados de la técnica del grupo nominal.

		Prioridades	*Total*
1.	Mejorar el liderazgo	4	4
2.	Obtener mejores requerimientos	4, 3, 3	10
3.	Desarrollar un plan de capacitación		0
4.	Organizar festival de premios		0
5.	Mejorar las habilidades de los altos directivos	4	4
6.	Mejorar la dirección de proyectos		0
7.	Desarrollar una metodología de dirección de proyectos	3, 2, 4	9
8.	Incrementar el presupuesto para capacitación	4	4
9.	Entrenar a las nuevas contrataciones	1	1
10.	Escuchar a los empleados	2, 1	3
11.	Solicitar sugerencias a los empleados		0
12.	Seguir los procedimientos establecidos	2, 1, 2	5
13.	Desarrollar capacitación para nuevos procesos	3	3
14.	Enviar a los directores a entrenamiento	3	3
15.	Dejar de sancionar errores inocentes	1	1
16.	Mejorar los controles de desempeño	1	1
17.	Suspender la práctica del "viaje del culpable"	2	2

DO: No. La respuesta es bastante obvia; nos está mordiendo. Usé una cosa llamada técnica del grupo nominal, la cual permite una priorización libre de predisposiciones y parcialidades. Mire los resultados (le muestra la tabla 10.3). Dos cosas saltan a la vista. Las cosas para hacer primero son tener mejores requerimientos de nuestros clientes y desarrollar una metodología de gestión de proyectos.

DP: Eso tiene sentido. Si no sabemos lo que nuestros clientes quieren, el mejor desempeño del mundo no será suficiente para hacer las cosas bien. Y si sabemos mejor qué quieren, aún podríamos fallar por inconsistencia en el desempeño. Me gusta.

DO: Una cosa más. Mire esta idea que quedó en tercer lugar: "Seguir los procedimientos establecidos". Cuadra perfecto con las dos primeras, aunque hay algo como una brecha en los números de priorización. Una buena metodo-

Tabla 10.3 Ideas de mejoramiento de la calidad priorizadas mediante la técnica del grupo nominal.

		Prioridades	*Total*
2.	Obtener mejores requerimientos	4, 3, 3	10
7.	Desarrollar una metodología de dirección de proyectos	3, 2, 4	9
12.	Seguir los procedimientos establecidos	2, 1, 2	5
1.	Mejorar el liderazgo	4	4
5.	Mejorar las habilidades de los altos directivos	4	4
8.	Incrementar el presupuesto para capacitación	4	4
10.	Escuchar a los empleados	2, 1	3
13.	Desarrollar capacitación para nuevos procesos	3	3
14.	Enviar a los directores a entrenamiento	3	3
17.	Suspender la práctica del "viaje del culpable"	2	2
9.	Entrenar a las nuevas contrataciones	1	1
15.	Dejar de sancionar errores inocentes	1	1
16.	Mejorar los controles de desempeño	1	1
3.	Desarrollar un plan de capacitación		0
4.	Organizar festival de premios		0
6.	Mejorar la dirección de proyectos		0
11.	Solicitar sugerencias a los empleados		0

logía de gestión de proyectos no tiene ningún valor si no seguimos los procedimientos. Creo que tenemos un buen conjunto de tres cosas para hacer ya y tal vez mirar algunas de las siguientes prioridades por el camino.

DP: Buen trabajo. Le mostraré esto al vicepresidente y trataré de conseguir alguna financiación para estas acciones. Le contaré qué pasa.

La técnica del grupo nominal es una herramienta poderosa para priorizar ideas sin la parcialidad de la influencia externa. Porque la gente que genera ideas propias no está dispuesta a ser liderada o intimidada por otros. Si una potencial intimidación es un problema, recoger las ideas debe ser hecho de una forma que mantenga el anonimato. La priorización siempre debe ser anónima. El resultado de aplicar la técnica del grupo nominal es una lista priorizada que representa un consenso de grupo, no solo el deseo de los agresivos o poderosos.

RESUMEN

- Para resolver problemas, los directores de proyecto deben ejecutar acciones. Las herramientas de la calidad ayudan a determinar la acción correcta por ejecutar.
- La resolución de problemas y el mejoramiento de la calidad incluyen cambio. Antes de que pueda efectuar un cambio de alguna clase, debe conocer las fuerzas que intervienen dentro de la organización que influyen en el cambio.
- El análisis de fuerzas identifica fuerzas y factores que ayudan o limitan la resolución de problemas. Las fuerzas que ayudan deben hacerse más influyentes o las fuerzas que impiden deben hacerse menos influyentes. Generalmente es más fácil reducir la influencia de las fuerzas que impiden que incrementar la influencia de las fuerzas que ayudan.
- La lluvia de ideas es una herramienta para generar creativa y eficientemente un alto volumen de ideas exentas de críticas. Durante la lluvia de ideas, la regla es la creatividad: ninguna idea es poco convencional para ser considerada. Ninguna crítica, clarificación, priorización o discusión es permitida cuando están presentándose las ideas.
- La lluvia de ideas puede emplearse con un método estructurado en el cual los miembros del equipo presentan una idea a la vez en cada ronda.
- La lluvia de ideas puede utilizarse con un método no estructurado en el cual los miembros del equipo presentan sus ideas de manera libre, sin ningún límite en el número de ideas presentadas a la vez y sin ninguna secuencia de presentación entre los miembros del equipo.
- El método de lluvia de ideas por aplicarse depende de los gustos y personalidades del equipo.
- Un diagrama de afinidad puede usarse para organizar y resumir ideas o asuntos no estructurados. Los miembros del equipo asocian ideas individuales con otras ideas que tiene algo en común, una a la vez, hasta que todas las ideas estén agrupadas en categorías asociadas. Después se les pone un título a los grupos, que refleje la naturaleza de la asociación.
- Un gran número de ideas puede reducirse a un número más manejable por medio del multivoto, en el cual cada miembro del equipo le asigna un

punto a cada una de las 20 principales ideas dentro del total. Sumar los puntos de cada idea permite la eliminación de ideas con bajo puntaje. Ninguna debe ser eliminada sin la concurrencia del autor.

- La técnica del grupo nominal es un método para desarrollar consenso de grupo en la priorización de ideas o asuntos libres de parcialidad o influencia. Las ideas pueden ser generadas anónimamente por los miembros del equipo o por un método de expresión pública como la lluvia de ideas.
- Cuando se aplica la técnica del grupo nominal, los miembros del equipo le asignan prioridades anónimamente a un pequeño número de ideas. Sumar las prioridades de cada idea produce una lista priorizada que fue alcanzada por consenso grupal.

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

11
Prácticas comunes en proyectos

Gestionar la calidad de proyectos no se restringe a usar las herramientas tradicionales de la calidad. Los directores de proyectos pueden y deben usar y desarrollar las herramientas necesarias para proveer bienes y servicios de calidad a sus clientes.

HERRAMIENTAS MÁS UTILIZADAS

Las dos herramientas que se describen a continuación no forman parte del conjunto de herramientas tradicionales de la calidad, pero son tan omnipresentes en la práctica que cualquier análisis sobre calidad de proyectos estaría incompleta si no se mencionasen.

Matriz de conformidad

Es una herramienta para garantizar que las acciones cumplan los requerimientos. Puede ser una simple lista de control o un poco más complicada. Su primera aplicación a la calidad de proyectos debe ser durante la fase de elaboración de la propuesta. Una buena matriz de conformidad bien aplicada brindará confianza en que la propuesta responderá a todos los requerimientos de la solicitud. También puede aplicarse durante la implementación del proyecto como una lista de control de entregas. Una buena matriz de conformidad garantizará que se hayan cumplido todos los requerimientos antes de que un producto sea despachado al cliente. Los directores de proyecto deben diseñar la estructura de la matriz de forma tal que cumpla las necesidades del proyecto. Un ejemplo de formato se muestra en la figura 11.1. El ejemplo incluye elementos esenciales de información necesaria para garantizar conformidad con los requerimientos.

Ref.	Requerimiento	Respuesta	Hecho	Fecha	Contacto

Figura 11.1 Matriz de conformidad.

- **Referencia.** Esta columna muestra los números de referencia de los requerimientos, probablemente de la solicitud o de una orden de servicios de alguna clase.
- **Requerimiento.** Incluye los requerimientos exactos de la solicitud u orden de servicios. Los requerimientos pueden ser extraídos y citados directamente o pueden ser resumidos en un lenguaje significativo para el equipo del proyecto. De cualquier forma, todos los requerimientos deben incluirse. Puede ser útil analizar los párrafos en el documento fuente y buscar verbos. Cualquier verbo (palabra que denota acción) indica que lo que sigue es algo que se debe hacer. Un verbo con frases descriptivas es quizá algo que se debe hacer.
- **Respuesta.** En el uso simple de una matriz de conformidad, esta columna puede incluir breves enunciados de lo que el equipo del proyecto hará para cumplir los requerimientos. En un uso expandido, como en la fase de elaboración de la propuesta, esta columna será un depósito de notas acerca de cómo cumplirá el equipo del proyecto. Cuando la matriz esté completa, esta columna puede servir para escribir la propuesta final.
- **Hecho.** Indica el estado de cumplimiento del requerimiento-respuesta y se introduce como sí/no.
- **Fecha.** Indica la fecha de culminación o la última acción.
- **Contacto.** Indica los datos de contacto del individuo responsable de la acción o los individuos que deben ser incluidos en coordinación.

Para mostrar cómo se debe aplicar una matriz de conformidad, considere el siguiente extracto de un requerimiento de propuesta para la Red Inalámbrica de Dakota.

1. Requerimientos obligatorios.
   a. El vendedor establecerá un lugar operativo dentro de 20 millas a la redonda de la sede principal del Departamento de Comunicaciones de Dakota.
   b. Aparte de la instalación del sitio, el 80% de todo el trabajo desempeñado en este contrato, medido como horas de trabajo pagadas, será desempeñado por empleados asignados por el vendedor y trabajando en el lugar operativo.
   c. Todos los empleados del vendedor a los que se les pague bajo la categoría de "director de programa" o "director de proyecto" poseerán un certificado vigente como Profesional en Dirección de Proyectos (PMP®) del Instituto de Dirección de Proyectos.

   Nota: Las propuestas que no cumplan los requerimientos obligatorios serán consideradas como no receptivas y no se les considerará en adelante.

La figura 11.2 muestra cómo se introducen estos requerimientos en una matriz de conformidad.

El equipo del proyecto analiza la solicitud de propuesta e identifica todos los requerimientos. La matriz de conformidad muestra el número de referencia y una breve descripción de cada requerimiento. Incluye una lista de puntos clave de acciones por tomarse con el fin de cumplir los requerimientos. Note que el equipo del proyecto no puede tomar en arriendo una oficina sin un contrato, pero puede hacer arreglos para una potencial oficina a través de acuerdos escritos sin compromiso con propietarios de oficinas. Estos acuerdos pueden ser parte de la propuesta, a fin de mostrar buena fe en el esfuerzo por conseguir un lugar operativo tal como se requiere. La matriz también muestra el estado de culminación y la fecha. El ítem 1.c indica "sí" porque el equipo del proyecto ha identificado empleados para competir por los cargos de directores de programa o proyecto y todos poseen actualmente una certificación PMP®. Finalmente, la matriz muestra el nombre y el teléfono de la persona responsable de completar las acciones.

Ref.	Requerimiento	Respuesta	Hecho	Fecha	Contacto
1.	Requerimientos obligatorios				
1.a.	Establecer un lugar operativo dentro de 20 millas a la redonda del Departamento de Comunicaciones de Dakota	• Identificar 3 posibles lugares • Firmar cartas de intención sin compromiso con dueños de lugares • Describir la carta de intención en la propuesta • Adjuntar la carta de intención como apéndice	No	8/18	G. Johns Ext: 5919
1.b.	El 80% del trabajo (menos la instalación del sitio) debe ser realizado por empleados en el lugar de operación de Dakota	• Asigne suficiente personal al lugar de Dakota • Reporte el % de horas pagadas mensualmente • Exija la aprobación del Director de Programa para todo trabajo fuera del lugar	No	8/18	J. Dewar Ext: 5205
1.c.	Todo aquel que es pagado bajo la categoría de Director de Programa o Proyecto debe poseer un certificado PMP	• Escoja solo entre directores de proyecto o programa con certificación PMP • Exija la certificación de PMP antes de asignar cualquier futuro director de proyecto o programa	Sí	8/18	R. Fitts Ext: 5860

Figura 11.2 Matriz de conformidad: Red Inalámbrica de Dakota.

Como un siguiente paso, el equipo del proyecto debe escoger a su mejor escritor para preparar la propuesta final, usando la información de la columna "respuesta" como guía. Una vez la propuesta haya sido escrita y coordinada, la matriz de conformidad puede servir como lista final de control para revisar la propuesta, antes de ser enviada a la organización solicitante.

Revisión minuciosa

Es una práctica común en la mayoría de las organizaciones que gestionan proyectos. Su propósito es garantizar la sensatez de los productos, antes de que estos sean despachados a los clientes. Los productos en cuestión son generalmente planes, reportes o cualquier otro tipo de documento. La revisión minuciosa es un proceso simple. Cuando los autores completan los documentos, le envían el documento terminado a otra persona que posea un conocimiento técnico igual o superior al propio. Esa persona lo revisa para determinar su sensatez técnica. Si los evaluadores están en desacuerdo con el enfoque, los métodos, las conclusiones o cualquier otro aspecto técnico de los documentos, les expresan su desacuerdo directamente a los autores y trabajan en éste. Si evaluadores y autores no llegan a un acuerdo, recurren a un superior (un jefe de proyecto o un jefe de operaciones) para ser resuelto.

La revisión minuciosa se basa solo en cuestiones técnicas. No es una revisión de gramática o estilo, que es una revisión editorial, un proceso completamente diferente. Los evaluadores deben resistir cualquier tentación de forzar a los autores a "escribirlo a mi manera". Los escritores deben ser capaces de aceptar críticas técnicas y no defenderse con "así es como yo escribo". La revisión minuciosa es una excelente manera de conseguir una segunda opinión acerca de productos muy importantes, antes de que estos sean enviados a los clientes.

La revisión minuciosa puede tener un lado oscuro. Algunos autores pueden enviar los documentos a amigos cercanos, los cuales no están dispuestos a criticar su trabajo, o a otros autores con los cuales existe un mutuo acuerdo tácito de no crítica. Esto puede llevar a revisiones poco efectivas y al fenómeno de "pensamiento de grupo". Algunos evaluadores pueden utilizar el proceso para atacar fácilmente a autores con quienes tienen enemistades o a los cuales ven como competidores para un ascenso, una distinción o para ganar más influencia dentro de la organización. Una efectiva revisión minuciosa depende de las buenas intenciones que todos tengan, candor inofensivo de todos los involucrados y la resolución no punitiva de cualquier desacuerdo técnico.

RESUMEN

- Una matriz de conformidad se usa para garantizar que las acciones cumplan los requerimientos. Puede ser aplicada como lista de control o como herramienta para desarrollar una propuesta completa y apropiada.
- La revisión minuciosa es un método comúnmente usado para garantizar sensatez técnica de productos intelectuales, antes de que estos sean entregados a los clientes.
- La revisión minuciosa tiene un enfoque técnico. No es una revisión de gramática o de estilo.

Web Added Value

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

SECCIÓN IV

La calidad en la práctica

12
Sistemas y soluciones de proyectos

La calidad de proyectos es el resultado del esfuerzo común de muchas partes o elementos para obtener un cliente satisfecho. Esas partes o elementos que trabajan juntos constituyen un sistema. Para gestionar la calidad de proyectos, los directores de proyecto deben, en palabras del doctor Deming, valorar los sistemas. Deben conocer los elementos del sistema en el cual trabajan y cómo interactúan y se influencian entre sí. Esta no es tarea fácil. El desempeño de los sistemas puede ser oscurecido por la arrogancia, la ignorancia o la parcialidad. Para vencer estos obstáculos, el doctor Deming desarrolló una demostración con esferas rojas y blancas.

EL EXPERIMENTO DE LAS ESFERAS ROJAS

El doctor Deming explicó el experimento de las esferas rojas en su libro *Out of the Crisis*. También le dio crédito a William A. Boller de la compañía Hewlett-Packard por introducir la demostración en un seminario de la compañía. El experimento incluye lo siguiente:

- **Personas.** Seis empleados, llamados "trabajadores dispuestos"; dos inspectores y un inspector en jefe y un registrador.
- **Materiales.** Esferas rojas y blancas (*kits* de demostración disponibles comercialmente incluyen 4000 esferas: 3200 blancas y 800 rojas), un recipiente para guardar las esferas y un molde con 50 agujeros, uno para cada esfera.

- **Procesos.** Los trabajadores dispuestos introducen el molde dentro del recipiente con esferas hasta que quede completamente cubierto, luego lo sacan y con cuidado lo sacuden para dejar caer el exceso de esferas, teniendo como resultado un molde con una esfera en cada uno de los 50 agujeros.

Durante el experimento, cada uno de los trabajadores dispuestos tiene un turno para introducir el molde en el recipiente y producir una muestra de 50 esferas. Esto se repite varias rondas, generalmente 4 ó 5, simulando el número de días laborables, los trabajadores dispuestos producen una muestra cada día. Después de que los trabajadores dispuestos producen su muestra, le reportan a un inspector, para que cuente los defectos. Un defecto es una bola roja o un agujero sin bola. Luego le reportan a un segundo inspector, para un segundo conteo de defectos. Después de hacer sus cuentas, los inspectores le reportan al inspector en jefe, que chequea los resultados de los inspectores. Si los resultados coinciden, el inspector en jefe le reporta los resultados al registrador. Si los resultados no coinciden, el inspector en jefe cuenta el número de defectos, le reporta ese número al registrador y le indica al trabajador dispuesto que devuelva las esferas en el recipiente y que regrese a su puesto de trabajo. El registrador escribe todos los resultados en una matriz que muestra el desempeño de los trabajadores dispuestos por día.

En la práctica, el facilitador del experimento añade otros elementos potencialmente distractores al experimento. Los trabajadores dispuestos reciben un entrenamiento breve y se les dice que tendrán un período de aprendizaje. Después son puestos a trabajar sin haber tenido ningún período de aprendizaje. A los nuevos trabajadores que entran en los puestos de los trabajadores despedidos no se les da ningún entrenamiento. El facilitador anuncia una cuota de no más de una bola roja por día. El facilitador aplaude el buen desempeño, un pequeño número de defectos, y condena o castiga con el despido el bajo desempeño, un gran número de defectos. El facilitador puede dejar escapar algún eslogan sobre calidad y exhortar a los trabajadores dispuestos a desempeñarse mejor. Después de varios días de trabajo, el facilitador amenaza a los trabajadores con despedirlos por su inconsistencia y bajo desempeño en general. Después de todo, nadie está cumpliendo la cuota de no más de una bola roja por molde. El facilitador se asegura de que altos directivos que están en el grupo participante estén incluidos en el grupo de trabajadores dispuestos y, a medida

que el experimento avanza, remarca su bajo desempeño para júbilo de los otros participantes. Finalmente, cuando todos los días laborables han sido cumplidos, el facilitador cierra la operación y les dice a todos los trabajadores dispuestos que recojan su indemnización al salir.

La matriz preparada por el registrador se parece a la figura 12.1.

El experimento de las esferas rojas revela mucho acerca del desempeño del sistema. Mientras muchos elementos del sistema interactúan, en este caso los materiales determinan el resultado. La mezcla de esferas es 80% esferas blancas y 20% rojas. El molde tiene capacidad para 50 esferas. Dado un esfuerzo justo de producción de un trabajador —esto es, el trabajador no trata de cambiar el resultado al introducir rápidamente el molde otra vez en el recipiente si observa que muchas esferas rojas salieron en la introducción inicial, o el trabajador no choca el molde contra el recipiente y bota unas esferas—, el número de esferas rojas en cada muestra de 50 será de aproximadamente 20%, o de 10 esferas. Como se esperaba, los resultados en la figura 12.1 muestran un promedio de 10.2 esferas rojas. A medida que aumenta el número de muestras, el promedio se acercará más y más a 10.

Otros factores parecen influir en los resultados, pero no son relevantes:

- **Inspecciones** (excesivas) no tienen efecto en el desempeño del sistema.
- **Las cuotas** no tienen efecto en el desempeño del sistema.
- **Los eslóganes** no tienen efecto en el desempeño del sistema.

Nombre	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total	Promedio
Trabajador 1	17	6	7	6	5	41	
Trabajador 2	8	7	10	8	11	44	
Trabajador 3	9	9	14	16	12	60	
Trabajador 4	10	16	8	11	9	54	
Trabajador 5	10	10	10	7	8	45	
Trabajador 6	7	20	11	11	13	62	
Total	61	68	60	59	58	306	
Promedio							10.2

Figura 12.1 Resultados del experimento de las esferas rojas.

- **Las exhortaciones** a trabajar bien no tienen efecto en el desempeño del sistema.
- **Recompensas y castigos** no tienen efecto en el desempeño del sistema.
- **La gestión** (del facilitador) no tiene efecto en el desempeño del sistema.

En este caso, la única cosa que importa —el único factor que afecta y determina el desempeño del sistema— es el porcentaje de esferas rojas en la mezcla de esferas. La lección es: arregle el sistema, no culpe a los trabajadores. Volvemos a la regla 85/15 que dice que el 85% del desempeño de los trabajadores está determinado por el sistema y 15% está determinado por el esfuerzo individual. La mezcla de las esferas es lo que principalmente determina los resultados. Un trabajador todavía puede influir en los resultados en cierta forma a través de un trabajo descuidado (hacer caer esferas del molde durante la producción) o por hacer trampa (introducir el molde dos veces), pero el resultado del desempeño es básicamente un problema de materiales, un aspecto del sistema que va más allá del control del trabajador.

El experimento de las esferas rojas también revela algo acerca de la variación. Los datos de la figura 12.1 muestran un número promedio de defectos de 10.2 por producción, pero los números de producción individuales varían entre 5 y 20 defectos. Cada producción de 50 esferas no será exactamente la misma: los resultados variarán. Cuánto se espera que varíen puede determinarse mediante un diagrama de control y calculando límites superior e inferior. Para estos datos, los límites de control superior e inferior son 19 y 2, respectivamente. Un desempeño normal del sistema generará de 2 a 19 defectos en cada producción individual. Los trabajadores no deben ser criticados ni especialmente recompensados por un desempeño dentro de este rango. Las cuotas no deben ser establecidas por fuera de este rango. Los eslóganes o exhortaciones no deben referirse a ningún desempeño por fuera de este rango.

¿Qué pasa con el trabajador número 6 que produce veinte defectos el martes? ¿Cómo debe reaccionar la dirección? ¿Lo debe castigar? Recuerde que los límites de control no incluyen el 100% de los datos. Los límites de control se establecen a veces 3σ por encima o por debajo de la media, los cuales incluyen el 99.73% de los datos. El desempeño de 20 defectos puede ser un desempeño normal del sistema, el cual está dentro del otro 0.23%, o si estos datos corresponden a un desempeño ocurrido después de que se establecieron los límites de

control, los 20 defectos pueden ser el resultado de una causa especial de variación que actúa en el sistema. Tal vez el trabajador número 6 fue incorporado recientemente, después de que los trabajadores iniciales completaron su entrenamiento y por esto no recibió entrenamiento. Un trabajador no capacitado es una causa especial de variación.

Mediante un diagrama de control para analizar los datos obtenidos durante el experimento de las esferas rojas, podemos observar si el sistema es estable y está produciendo resultados predecibles. El experimento de las esferas rojas es usualmente una experiencia que les abre los ojos a los participantes. Muestra más claramente que cualquier texto, cómo los sistemas influyen en los resultados.

EJERCICIO PRÁCTICO

El siguiente ejercicio permite a los lectores aplicar los conceptos y herramientas presentados en este libro. Deben completar el ejercicio, no simplemente leer la descripción y asumir que lo entendieron. Completar el ejercicio solidificará la comprensión de los conceptos y las herramientas de la calidad antes de que se lancen a aplicarlos en prácticas reales de proyectos.

Antecedentes

Esferas RU es un productor de esferas plásticas de alta calidad para uso comercial. El proceso de producción es tal como se describe el proceso del experimento de las esferas rojas. Los trabajadores producen esferas en lotes de 50, introduciendo un molde en un recipiente de esferas y sacando 50 a la vez. Algunas de las esferas son rojas, estas se consideran defectos. Si el lote de producción es de menos de 50, las esferas ausentes cuentan como defectos. Recientemente, la dirección se ha tornado insatisfecha con el número de defectos durante la producción.

Esferas RU obtiene materiales de Mundo de Esferas, uno de los tres proveedores mundiales. Los materiales incluyen esferas defectuosas, que deben ser eliminadas antes de ser entregadas a los clientes.

Un cliente importante de Esferas RU le ha informado a la dirección que rechazará cualquier entrega futura que incluya más de 15 esferas defectuosas en una muestra de 50, tomada en el puerto receptor al momento de la entrega.

Esferas RU le ha otorgado a su equipo de proyecto un contrato de consultoría para analizar este proceso, identificar cualquier falla y recomendar posibles soluciones.

Recolección de datos

Seis miembros de su equipo fueron enviados secretamente a Esferas RU como nuevos empleados para adquirir experiencia de primera mano en el proceso de producción de esferas. Trabajaron por cinco días antes de ser retirados. Los datos de desempeño de los seis miembros se resumen en la figura 12.1.

Los seis miembros del equipo también prepararon un reporte de sus experiencias de trabajo. Los puntos clave de su reporte se resumen a continuación.

1. El entrenamiento no es bueno. Las nuevas contrataciones no reciben ninguna capacitación. Son puestos en la línea de producción y se les dice que hagan lo que hace la persona de al lado. Esferas RU llama a esto "entrenamiento en el trabajo".
2. La comunicación no es buena. A los trabajadores no se les permite hacer preguntas y no pueden hablar con los demás cuando están en la línea. Cualquiera que sea sorprendido hablando es sancionado. Los directivos de Esferas RU dicen que no hay tiempo para esa clase de comportamientos. Se paga por trabajar, no por hablar.
3. La gestión no es buena. Cuando las cosas van bien, las directivas se llevan todo el crédito. Cuando las cosas no van bien, las directivas culpan a los empleados y los amenazan con sancionarlos.
4. El liderazgo no es bueno. Las directivas rara vez se ven en las líneas de producción. Cuando las visitan, pasan rápidamente por el sitio y les dicen a las personas que trabajen mejor o que su empleo estará en riesgo.
5. El ambiente de trabajo no es bueno. El área de producción está cubierta de afiches que contienen eslóganes de calidad como "los errores nos cuestan dinero", "trabaje duro, conserve su empleo", "contamos con USTED" y "ningún defecto es un buen defecto". Los empleados tienen problemas interpretando el significado de estos eslóganes y no tienen idea de cómo implementarlos.

6. Las cuotas no son razonables. La dirección ha asignado cuotas de producción que jamás han sido alcanzadas por alguien. Los directores insisten continuamente en las cuotas y amenazan con sanciones a aquellos que no cumplan la cuota.
7. Las recompensas son inconsistentes y desequilibradas. Dos personas pueden producir la misma calidad y una recibe recompensa y la otra no. Un empleado puede ser premiado un día por su buen desempeño y ser sancionado al día siguiente por su mal desempeño. Un empleado que trabajaba particularmente bien un día, recibió un bono inmediatamente y un botón que decía "empleado del día". Al día siguiente el mismo empleado fue despedido por bajo desempeño.

Requerimiento

Aplique su conocimiento sobre calidad y cumpla todos los requerimientos contractuales. Específicamente:

- **Analice** el proceso de producción de esferas en Esferas RU.
- **Identifique** cualquier falla que indique inhabilidad para cumplir los requerimientos del cliente.
- **Recomiende** soluciones que eliminen las fallas.

Consejos

Este ejercicio no incluye una solución preestablecida. Los lectores deben ser creativos en su enfoque de solución; los resultados variarán de lector a lector; deben aplicar todas las herramientas de la calidad que les sean posibles. Algunas herramientas son diseñadas para uso grupal. No todas pueden ser beneficiosas. Los lectores entenderán mejor la utilidad y las limitaciones de las herramientas cuando las utilizan. He aquí algunas sugerencias.

1. Recolección de datos
   - Una **hoja de control** puede ser preparada para mostrar los defectos por día o por trabajador. La matriz de la figura 12.1 ya es una recolección de datos.

2. Interpretación datos
   - Un **gráfico de líneas** o un **gráfico de barras** pueden usarse para mostrar el progreso de defectos por trabajador a través del tiempo. Un **gráfico de torta** puede ser usado para mostrar el número de defectos por trabajador o por día, como proporción del número total de defectos.
   - Un **histograma** puede usarse para mostrar cómo se distribuyen los defectos por trabajador o por día.
   - **Una gráfica de Pareto** puede ser usada para identificar defectos en orden descendente por trabajador o por día de la semana.
   - Un **diagrama de dispersión** puede usarse para investigar la posible correlación entre los días de la semana y el número de defectos producidos.
3. Comprensión de procesos
   - Un **diagrama de flujo** puede ser usado para comprender mejor los pasos en el proceso de producción de esferas.
   - Un **diagrama de desempeño** puede usarse para entender cómo progresa la producción a través del tiempo.
   - Un **diagrama de control** puede ser usado para determinar el desempeño del sistema y si el desempeño esperado cumple los requerimientos del cliente. (Pista: todas las 30 producciones deben aparecer en el eje *X*, con el número de defectos en el eje *Y*. Deben ser trazados o por trabajador/día o por día/trabajador).
4. Análisis de procesos
   - Un **diagrama de causa y efecto** puede usarse para identificar causas y causas de raíz de esferas defectuosas. (Pista: cuando determine las categorías, considere la información provista por los seis miembros del equipo en su reporte).
   - Un **diagrama de columna** puede ser usado para identificar las relaciones entre causas sospechadas y resultados.
5. Resolución de problemas
   - El **análisis de fuerzas** puede usarse para identificar y entender las fuerzas que afectan el desempeño de la calidad. Puede proveer una base para las acciones de mejoramiento.

   - La **lluvia de ideas** puede ser usada para identificar causas cuando se utilizan herramientas de análisis de procesos o para identificar posibles acciones de mejoramiento.
   - Un **diagrama de afinidad** puede usarse para organizar y entender mejor los resultados aleatorios de la lluvia de ideas.
   - La **técnica del grupo nominal** puede usarse para lograr un consenso en la prioridad de las acciones que van a ser recomendadas.

Las recomendaciones deben ser presentadas a Esferas RU como un reporte final, con herramientas de calidad relevantes adjuntas para clarificar y justificar.

RESUMEN

- Cuando se gestiona la calidad de proyectos, los directores de proyectos deben lograr valorar los sistemas. Deben entender los elementos que trabajan juntos para producir los resultados del proyecto.
- Las herramientas de la calidad permiten la comprensión de sistemas. Ellas permiten un análisis basado en hechos y la toma de decisiones que garanticen la provisión de productos y servicios de calidad.

Web Added Value

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

Epílogo

El doctor Deming generalmente cierra sus conferencias diciendo: "Su vida ha sido cambiada para siempre. Mañana es un nuevo día. Nada volverá a ser igual". Un cínico puede pensar que esas palabras son muy arrogantes, pero el doctor Deming estaba en lo cierto. Habiendo vivido el experimento de las esferas rojas y habiendo entendido sus implicaciones, ningún participante puede devolverse a la manera antigua de pensar la calidad. Y *pensar* la calidad es el primer paso para *hacer algo* acerca de la calidad.

La calidad no surge de azotar más fuerte al remero. No surge del análisis científico y detallado para determinar el único mejor método. No existe el "único mejor método" y no hay trabajadores estándar. Las personas son diferentes. Vienen en diferentes tamaños y figuras; poseen y exhiben diferentes motivaciones y actitudes; tienen diferentes habilidades y capacidades, y unos días son calientes y otros días no.

La calidad no es una cosa. No hay *cosas* por fuera del mundo natural. Solo hay cosas que las *personas* hacen. La calidad surge de la gente, de las personas que hacen las cosas que otras personas compran o usan. La obligación del director de proyecto es alcanzar el mayor nivel de calidad para lograr las metas del proyecto y satisfacer los requerimientos y las expectativas del cliente. Esa no es una cuestión de suerte. Solo es posible a través de un esfuerzo deliberado por gestionar la calidad desde el nacimiento de la idea del proyecto, pasando por la planeación y la implementación del proyecto, hasta la entrega del producto del proyecto al cliente.

Este libro ha propuesto un método para el manejo de calidad de proyectos. Para algunos, puede no estar completo. Para otros, puede no ser relevante. Pero para todos, es una oportunidad para alejarse de la suerte, o de la tradición o de cualquier otra cosa que no ha funcionado bien en el pasado y tratar algo diferente. Considerando la importancia de los resultados de proyectos, es una oportunidad para no ser ignorado.

Apéndice 1. Estudio de caso: Red Inalámbrica de Dakota

ANTECEDENTES

El estado de Dakota busca aumentar la inversión de nuevos negocios en el Estado a través de la provisión del mejor ambiente de comunicaciones inalámbricas en el país. Dakota tiene grandes extensiones de tierras aptas para negocios de alta tecnología, pero su limitada infraestructura en comunicaciones inhibe el desarrollo. Los planificadores del Estado se dieron cuenta de que los negocios de alta tecnología dependen de equipos virtuales apoyados en sólidas capacidades de comunicación. El Estado expidió recientemente un requerimiento de propuesta (RDP) para la Red Inalámbrica de Dakota (RID) con las siguientes especificaciones de desempeño:

a. Diseñe, instale y mantenga una red digital inalámbrica que permita:
   (1) Servicios de telefonía móvil para cada uno de los residentes y negocios del Estado desde cualquier punto habitable dentro de los límites del Estado.
   (2) Conexiones inalámbricas de Internet para todos los residentes y negocios del Estado desde cualquier punto habitable dentro de los límites del Estado, con velocidades de descarga de al menos 2.0 Mbps en todo momento.
   (3) 99.99966% de disponibilidad del sistema en todo momento.

b. Diseñe e instale una red de forma tal que minimice el impacto ambiental y la intrusión en la comunidad.

c. Planee, prepare, conduzca y analice sesiones de opinión pública cuando lo requiera.

d. Diseñe y prepare artículos promocionales en los medios a fin de atraer el desarrollo de nuevos negocios a Dakota por las capacidades únicas de la RID.

e. Desarrolle un curso de instrucción sobre "Equipos virtuales para la gestión de proyectos" que pueda ser adoptado sin modificación por todas las escuelas y universidades como un curso de pregrado que otorga tres créditos.

f. Desarrolle y presente cuando sea requerido, un seminario de cuatro días para profesionales acerca de "Equipos virtuales para la gestión de proyectos" que otorgue tres créditos de pregrado reconocido por el Consejo Americano de la Educación.

g. Cumpla todas las regulaciones federales y nacionales aplicables.

EL PROYECTO

A su compañía, Redes JCN, le fue recientemente otorgado un contrato por cinco años para la Red Inalámbrica de Dakota, basado en la propuesta específica que no tuvo excepciones a la RDP.

Usted fue notificado el domingo por la noche vía *e-mail* del gerente general como el seleccionado para ser el director de proyecto. Miembros clave de su equipo de proyecto también han sido seleccionados. Dos de los seis participaron en el equipo de la propuesta. Todos ellos se reunirán con usted el lunes por la mañana a las 8:30 a.m. en la sala de juntas en la oficina principal de la Estación Sioux River.

Este libro tiene materiales gratis disponibles en el Centro de Recursos para Descargar Web Added Value™, en www.jrosspub.com.

Índice

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

W