

Plan de calidad

Planificar la Gestión de la Calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los requisitos de calidad. El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto.

Incluye:

- Determinar y acordar con el patrocinador del proyecto y otras partes interesadas los *objetivos y normas* a alcanzar.
- El establecimiento de *herramientas, procedimientos, técnicas y recursos* necesarios para cumplir las normas.
- La fijación de *metodologías, técnicas y recursos* necesarios para implementar sistemáticamente las actividades planificadas de calidad.
- El **desarrollo del plan de calidad**, incluyendo en el tipo de revisiones, responsabilidades y los participantes en un calendario acordado con el cronograma del proyecto.
- La consolidación de toda la información de la calidad en el plan de la calidad, que se incluye en los **planes del proyecto**.

Debido a la temporalidad de los proyectos, el desarrollo y aceptación de estándares y parámetros de calidad de los productos en la ejecución de instalaciones son normalmente exteriores a los proyectos de instalaciones de telecomunicaciones, siendo una entrada del proceso y responsabilidad de la empresa instaladora ejecutora. Luego necesitaremos de entrada:

- *Los planes del proyecto*: todos los planes desarrollados del proyecto de montaje de instalaciones de telecomunicaciones hasta el momento, plan de aprovisionamiento, plan de mantenimiento, plan de prevención, plan de emergencia, plan de Gestión medioambiental y otros planes relevantes, tales como otros planes de salud y seguridad, de protección y de gestión de la información, etc.
- *Requisitos de calidad*: los niveles mínimos de calidad para alcanzar los requerimientos del montaje de la infraestructura de comunicaciones electrónicas, incluyendo aquellos en especificaciones del cliente, legales, reglamentarias y de las telecomunicaciones y de la sociedad de la in-

formación.

- *Política de calidad*: el breve documento de una extensión no mayor a una hoja que demuestra el compromiso de la dirección de implantar un sistema de gestión de la calidad orientado a la atención del cliente y a la mejora continua.
- *Cambios aprobados*: hay que conocer las solicitudes de cambio aprobadas.

Y como resultado del proceso de planificar la calidad se genera el documento del **Plan de calidad**, plan que describe como el equipo de dirección del proyecto establecerá la política de calidad de la empresa instaladora ejecutante.



RECUERDA:

El plan de la calidad es un documento que especifica que procesos, procedimientos y recursos asociados se aplicarán, por quién y cuándo, para cumplir los requisitos de un proyecto, servicio, proceso o contrato específico.

Alcance del plan de la calidad: la empresa instaladora debería determinar qué será cubierto por el plan de la calidad y qué está o será cubierto por otros documentos. Debería evitarse la duplicación innecesaria. El alcance del plan de la calidad dependerá de varios factores, incluyendo los siguientes:

- a) Los procesos y características de calidad que son particulares al proyecto de ejecución de instalaciones de telecomunicaciones específico, y por lo tanto necesitarán ser incluidos.
- b) Los requisitos de los clientes u otras partes interesadas (internas o externas) para la inclusión de procesos no particulares al proyecto de ejecución de instalaciones de telecomunicaciones específico, pero necesarios para que ellos tengan confianza en que sus requisitos serán cumplidos.
- c) El grado en el cual el plan de la calidad está apoyado por un sistema de gestión de calidad que está documentado.

En la ejecución de instalaciones de telecomunicaciones que no hayan sido establecidos procedimientos de gestión de la calidad, pudiera ser necesario que sean desarrollados para apoyar al plan de la calidad.

Puede haber beneficios por la revisión del alcance del plan de la calidad con el cliente u otra parte interesada, por ejemplo, para facilitar su uso del plan de la calidad para el seguimiento y la medición.

Preparación del plan de la calidad: cuando se prepare un plan de la calidad la persona responsable de la preparación del plan de la calidad se identifica al comienzo de su preparación. El plan de la calidad será preparado con la participación del personal involucrado en el proyecto de ejecución de instalaciones de telecomunicaciones correspondiente, tanto de dentro de la empresa instaladora como, conforme sea apropiado, de partes externas. Las actividades de gestión de la calidad aplicables al proyecto correspondiente deberían estar definidas y, donde sea necesario, documentadas.

Documentación del plan de la calidad:

El plan de la calidad indicará cómo van a llevarse a cabo las tareas de montaje de la instalación requeridas, ya sea directamente o por referencia a los procedimientos documentados apropiados u otros documentos (por ejemplo, planes de proyecto, instrucciones de trabajo, listas de verificación, aplicaciones informáticas). Donde un requisito dé como resultado una desviación de los sistemas de gestión de la organización, esta desviación debería ser justificada y autorizada.

Gran parte de la documentación general necesaria puede ya estar contenida en la documentación del sistema de gestión de la calidad, incluyendo su ***manual de la calidad*** y los procedimientos documentados. Puede ser necesario que esta documentación sea seleccionada, adaptada y/o complementada. El plan de la calidad mostrará cómo se aplican los procedimientos documentados generales de la empresa instaladora o, en su defecto, cómo se modifican o sustituyen por procedimientos del plan de la calidad.

Un plan de la calidad puede estar incluido como una parte de otro documento o documentos, por ejemplo, los *planes de la calidad de proyectos* a menudo están incluidos en los *planes de gestión de proyectos* (como especifica la Norma ISO 10006).

Responsabilidades:

Al preparar el plan de la calidad, la empresa instaladora debería acordar y definir las funciones, responsabilidades y obligaciones respectivas tanto en el interior de la organización como con el cliente o promotor, las autoridades reglamentarias u otras partes interesadas. Quienes administran el plan de la calidad deben asegurarse de que las personas a las que hace referencia son conscientes de los objetivos de la calidad y de cualesquiera asuntos de calidad o controles específicos requeridos por el plan de la calidad.

Coherencia y compatibilidad:

El contenido y formato del plan de la calidad deben ser coherentes con el alcance del plan de la calidad, los elementos de entrada del plan y las necesidades de los usuarios previstos. El nivel de detalle en el plan de la calidad debería ser coherente con cualquier requisito acordado con el cliente, los métodos de trabajo de la empresa instaladora y la complejidad de las actividades o tareas a ser desempeñadas. La necesidad de compatibilidad con otros planes también debe ser considerada.

Presentación y estructura:

La presentación del plan de la calidad puede tener diversas formas, por ejemplo, una simple descripción textual, una tabla, una matriz de documentos, un mapa de procesos, un diagrama de flujo de trabajo o un manual. Cualquiera de ellas puede presentarse en formatos electrónicos o en papel.

El plan de la calidad puede dividirse en varios documentos, cada uno de los cuales representa un plan para un aspecto distinto. El control de las interfaces entre los diferentes documentos necesita estar claramente definido. Los ejemplos de estos aspectos incluyen el diseño, el aprovisionamiento, el montaje, el control de la integración de sistemas o las actividades particulares (tales como la puesta a punto/prueba de aceptación).

Contenido del plan de la calidad:

Generalidades: el plan de la calidad para un proyecto de ejecución de instalaciones de telecomunicaciones específico debe cubrir los siguientes apartados que se examinan a continuación según sea apropiado. Algunos de los apartados pueden no ser aplicables, por ejemplo, donde no esté involucrados el diseño y desarrollo.

Alcance: el alcance debe estar expresado claramente en el plan de la calidad. Este debería incluir:

- a) Una declaración simple del propósito y el resultado esperado del proyecto de ejecución de instalaciones correspondiente.
- b) Los aspectos del proyecto de ejecución de instalaciones al cual se aplicará, incluyendo las limitaciones particulares a su aplicabilidad.
- c) Las condiciones de su validez (por ejemplo, dimensiones, ancho de banda, condiciones de potencia, disponibilidad de servicio o calidad en los contratos con los usuarios).

Elementos de entrada del plan de la calidad: se puede hacer una lista o describir los elementos de entrada del plan de la calidad, con objeto de facilitar, por ejemplo:

- Que los usuarios del plan de la calidad puedan hacer referencia a los documentos de entrada.
- La verificación de la coherencia con los documentos de entrada durante el mantenimiento del plan de la calidad.
- La identificación de aquellos cambios en los documentos de entrada que pudieran necesitar una revisión del plan de la calidad.

Objetivos de la calidad: el plan de la calidad debe declarar los objetivos de la calidad para el proyecto de ejecución de instalaciones correspondiente y cómo se van a

lograr. Los objetivos de la calidad pueden ser establecidos, por ejemplo, en relación con:

- Las características de calidad para la ejecución de las instalaciones correspondientes.
- Cuestiones importantes para la satisfacción del cliente o de las otras partes interesadas.
- Oportunidades para la mejora de las prácticas de trabajo.

Estos objetivos de la calidad deberían ser expresados en términos medibles.

Responsabilidades de la dirección: el plan de la calidad debe identificar a los individuos dentro de la organización que, para el caso específico, son responsables de lo siguiente:

- a) Asegurarse de que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el contrato sean planificadas, implementadas y controladas, y se dé seguimiento a su progreso.
- b) Determinar la secuencia y la interacción de los procesos pertinentes en el caso específico.
- c) Comunicar los requisitos a todos los departamentos y funciones, subcontratistas y clientes afectados, y de resolver problemas que surjan en las interfaces entre dichos grupos.
- d) Revisar los resultados de cualesquiera auditorias desarrolladas.
- e) Autorizar peticiones para exenciones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la empresa instaladora.
- f) Controlar las acciones correctivas y preventivas.
- g) Revisar y autorizar cambios, o desviaciones, del plan de la calidad.

Los canales de comunicación de aquellos involucrados en la implantación del plan de la calidad pueden ser presentados en forma de diagrama de flujo.

Control de documentos y datos: para documentos y datos aplicables al proyecto específico, el plan de la calidad debe indicar:

- a) ¿Cómo serán identificados los documentos y datos?
- b) ¿Por quién serán revisados y aprobados los documentos y datos?
- c) ¿A quién se le distribuirán los documentos, o se le notificará su disponibilidad?
- d) ¿Cómo se puede obtener acceso a los documentos y datos?

Control de los registros: el plan de la calidad debe declarar qué registros deben establecerse y cómo se mantendrán. Dichos registros podrán incluir registros de revisión del diseño, registros de inspección y ensayo/prueba, medidas de proceso, órdenes de trabajo, dibujos, actas de reuniones. Los asuntos a ser considerados incluyen los siguientes:

- a) ¿Cómo?, ¿dónde y por cuánto tiempo se guardarán los registros?
- b) ¿Cuáles son los requisitos contractuales, legales y reglamentarios, y cómo se van a satisfacer?
- c) ¿En qué medio se guardarán los registros (tal como papel o medios electrónicos)?
- d) ¿Cómo se definirán y cumplirán los requisitos de legibilidad, almacenamiento, recuperación, disposición y confidencialidad?
- e) ¿Qué métodos se utilizarán para asegurarse de que los registros están disponibles cuando sea requerido?
- f) ¿Qué registros se proporcionarán al cliente?, ¿cuándo y por qué medios?
- g) Donde sea aplicable, ¿en qué idioma se proporcionarán los registros de texto?
- h) La eliminación de registros.

Provisión de recursos: el plan de la calidad debe definir el tipo y cantidad de recursos necesarios para la ejecución exitosa del plan. Estos recursos pueden incluir materiales, recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo. Cuando un recurso particular tiene disponibilidad limitada, el plan de la calidad necesita identificar cómo se va a satisfacer la demanda de varios proyectos, procesos de montaje de instalaciones o contratos concurrentes.

Recursos materiales: cuando hay características específicas para materiales requeridos (materias primas y/o componentes), debe declararse o hacer referencia en el plan de la calidad a las especificaciones o normas con las cuales los materiales tienen que ser conformes.

Recursos humanos: el plan de la calidad debe especificar, donde sea necesario, las competencias particulares requeridas para las funciones y actividades definidas dentro del proyecto específico. El plan de la calidad debe definir cualquier formación específica u otras acciones requeridas en relación con el personal. Así incluirá:

- a) La necesidad de nuevo personal y de su formación.
- b) La formación del personal existente en métodos de operación nuevos o revisados. También debe considerarse la necesidad o la capacidad de aplicación de estrategias de desarrollo en grupo y de motivación.

Infraestructura y ambiente de trabajo: el plan de la calidad debe indicar los requisitos particulares del proyecto específico con respecto al montaje de la instalación para la garantizar las condiciones relativas a la calidad de servicio en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas, espacio de trabajo, herramientas y equipo, tecnología de información y comunicación, servicios de apoyo y equipo de transporte necesarios para su terminación con éxito.

Donde el ambiente de trabajo tiene un efecto directo sobre la calidad de servicio en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas, el plan de la calidad puede necesitar especificar las características ambientales particulares, por ejemplo:

- a) El contenido de partículas suspendidas en el aire para una sala limpia en el Data Center.
- b) La protección de los dispositivos electrónicos sensibles electrostáticamente.
- c) La protección contra daños eléctricos.
- d) El perfil de temperatura de un amplificador de potencia para radiofrecuencia.
- e) La luz ambiental y la ventilación.

Requisitos: el plan de la calidad debe incluir o hacer referencia a los requisitos a ser cumplidos para el proyecto de ejecución de instalaciones correspondiente. Puede incluirse una perspectiva general sencilla de los requisitos para ayudar a los usuarios a entender el contexto de su trabajo, por ejemplo, el bosquejo de un proyecto. En otros casos, puede ser necesaria una lista exhaustiva de requisitos, desarrollada a partir de los documentos de entrada. El plan de la calidad debe indicar ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿por quién? serán revisados los requisitos especificados para el proyecto específico. El plan de la calidad también debe indicar cómo se registrarán los resultados de esta revisión y cómo se resolverán los conflictos o ambigüedades en los requisitos.

Comunicación con el cliente: el plan de la calidad debe indicar lo siguiente:

- a) ¿Quién es responsable de la comunicación con el cliente en casos particulares?
- b) Los medios a utilizar para la comunicación con el cliente.
- c) Cuando corresponda, las vías de comunicación y los puntos de contacto para clientes o funciones específicas.
- d) Los registros a conservar de la comunicación con el cliente.
- e) El proceso a seguir cuando se reciba una felicitación o queja de un cliente.

Diseño y desarrollo:

Proceso de diseño y desarrollo: el plan de la calidad debe incluir o hacer referencia al plan o planes para el diseño y desarrollo. Conforme sea apropiado, el plan de la calidad debe tener en cuenta los códigos y normativas aplicables, normas técnicas, especificaciones técnicas, características de calidad y requisitos reglamentarios. Debe identificar los criterios por los cuales debe aceptarse los elementos de entrada y los resultados del diseño y desarrollo, y ¿cómo?, ¿en qué etapa o etapas?, y ¿por quién deberían revisarse, verificarse y validarse los resultados? El diseño y desarrollo es un proceso complejo y debe buscarse una orientación en fuentes apropiadas, incluyendo los procedimientos de diseño y desarrollo de la empresa instaladora (*la Norma ISO 9004 proporciona una orientación general sobre el proceso de diseño y desarrollo*).

Control de cambios del diseño y desarrollo: el plan de la calidad debe indicar lo siguiente:

- a) ¿Cómo se controlarán las solicitudes de cambios al diseño y desarrollo?
- b) ¿Quién está autorizado para iniciar la solicitud de cambio?
- c) ¿Cómo se revisarán los cambios en términos de su impacto?
- d) ¿Quién está autorizado para aprobar o rechazar cambios?
- e) ¿Cómo se verificará la implantación de los cambios?

En algunos casos puede no haber requisito para el diseño y desarrollo. Sin embargo, aún puede existir una necesidad de gestionar los cambios a los diseños existentes.

Compras:

El plan de la calidad debe definir lo siguiente:

- a) Las características críticas de los equipos, medios y materiales comprados que afecten a la calidad del montaje de instalaciones de telecomunicaciones desarrollado por la empresa instaladora.
- b) ¿Cómo se van a comunicar esas características a los proveedores? Para permitir el control adecuado a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto o servicio de comunicaciones electrónicas.
- c) Los métodos a utilizar para evaluar, seleccionar y controlar a los proveedores.
- d) Donde sea apropiado, los requisitos para los planes de la calidad del proveedor, planes de aprovisionamiento, planes de montaje, y otros planes, y su referencia.

- e) Los métodos a utilizar para satisfacer los requisitos pertinentes de aseguramiento de la calidad, incluyendo los requisitos legales y reglamentarios que apliquen a los equipos, medios y materiales comprados.
- f) ¿Cómo pretende verificar la empresa instaladora la conformidad de los equipos, medios y materiales comprados respecto a los requisitos especificados?
- g) Las instalaciones y servicios requeridos que serán contratados externamente.

Prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas y los sistemas de producción audiovisual:

La prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas y los sistemas de producción audiovisual, conjuntamente con los procesos pertinentes de seguimiento y medición, comúnmente forman la parte principal del plan de la calidad. Los procesos involucrados variarán, dependiendo de la naturaleza del trabajo. Por ejemplo, un contrato puede involucrar el proceso de mantenimiento de las instalaciones de los sistemas de producción audiovisual en estudios y unidades móviles y otros procesos posteriores a la entrega como el mantenimiento de los sistemas de transmisión de radio y televisión para asegurar el cumplimiento de los objetivos programados y de la legislación vigente. La interrelación entre los diversos procesos involucrados se puede expresar eficazmente a través de la preparación de mapas de proceso o diagramas de flujo.

Puede ser necesario verificar los procesos de prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas y los sistemas de producción audiovisual, para asegurarse de que son capaces de producir los resultados requeridos; dicha verificación debería llevarse a cabo siempre si el resultado de un proceso no puede ser verificado por un seguimiento o medición subsiguiente.

El plan de la calidad debe identificar los elementos de entrada, las actividades de realización y los resultados requeridos para llevar a cabo el mantenimiento de la producción audiovisual y/o la prestación del servicio de comunicaciones electrónicas. Conforme sea apropiado, el plan de la calidad debe incluir o hacer referencia a lo siguiente:

- a) Las etapas del proceso.
- b) Los procedimientos documentados e instrucciones de trabajo pertinentes.
- c) Las herramientas, técnicas, equipo y métodos a utilizar para lograr los requisitos especificados, incluyendo los detalles de cualquier certificación necesaria de material, proceso o sistema.
- d) Las condiciones controladas requeridas para cumplir con los acuerdos planificados.

- e) Los mecanismos para determinar el cumplimiento de tales condiciones, incluyendo cualquier control estadístico u otros controles del proceso especificados.
- f) Los detalles de cualquier calificación y/o certificación necesaria del personal.
- g) Los criterios de entrega del trabajo o servicio.
- h) Los requisitos legales y reglamentarios aplicables.
- i) Los códigos, estándar o normativas, las prácticas en las Tecnologías de la información y la comunicación TIC y las específicas de telecomunicaciones y de la sociedad de la información.

Cuando la instalación o la puesta en servicio sean un requisito, el plan de la calidad debe indicar cómo será instalado el STI y qué características tienen que ser verificadas y validadas en ese momento.

Cuando el caso específico incluya actividades posteriores a la entrega (por ejemplo, servicios de mantenimiento, apoyo a la producción audiovisual o formación en STI), el plan de la calidad debe indicar cómo pretende la organización asegurar la conformidad con los requisitos aplicables, tales como:

- a) Los estatutos y reglamentos.
- b) Los códigos, estándar o normativas, las prácticas en las Tecnologías de la información y la comunicación TIC y las específicas de telecomunicaciones y de la sociedad de la información.
- c) La competencia del personal, incluyendo personal en formación.
- d) La disponibilidad de apoyo técnico inicial y continuo durante el período de tiempo acordado.

(En la Norma ISO 10006 se proporciona orientación sobre los procesos del proyecto a ser gestionados).

Identificación y trazabilidad:

Donde sea apropiada la identificación del STI, el plan de la calidad debe definir los métodos a utilizar. Cuando la trazabilidad sea un requisito, el plan de la calidad debe definir su alcance y extensión, incluyendo cómo serán identificados los productos afectados.

El plan de la calidad debe indicar:

- a) ¿Cómo se van a identificar los requisitos de trazabilidad contractuales, legales y reglamentarios, y cómo se van a incorporar a los documentos de trabajo?

- b) ¿Qué registros se van a generar respecto a dichos requisitos de trazabilidad, y cómo se van a controlar y distribuir?
- c) Los requisitos y métodos específicos para la identificación del estado de inspección y de ensayo/prueba de los STI.

(La identificación y trazabilidad es parte de la gestión de la configuración. Para más orientación sobre la gestión de la configuración, existe la Norma ISO 10007).

Propiedad del cliente:

El plan de la calidad debe indicar:

- a) ¿Cómo se van a identificar y controlar los equipos y sistemas proporcionados por el cliente (tales como material, herramientas, equipo de ensayo/prueba, hardware, redes, software, datos, información, propiedad intelectual o servicios)?
- b) Los métodos a utilizar para verificar que los productos proporcionados por el cliente cumplen los requisitos especificados.
- c) ¿Cómo se controlarán los equipos y sistemas no conformes proporcionados por el cliente?
- d) ¿Cómo se controlará el equipo y sistema dañado, perdido o inadecuado?

(En la Norma ISO 17799 se ofrece orientación sobre la protección de la información).

Preservación del STI:

El plan de la calidad debe indicar:

- a) Los requisitos para la manipulación, almacenamiento, embalaje y entrega, y como se van a cumplir estos requisitos.
- b) (si la instaladora de telecomunicaciones va a ser responsable de la entrega) ¿cómo se entregará el STI en el sitio especificado, de forma tal que asegure que sus características requeridas no se degraden?

Control del producto no conforme:

El plan de la calidad debe definir cómo se va a identificar y controlar el equipo y sistema no conforme para prevenir un uso inadecuado, hasta que se complete una eliminación apropiada o una aceptación por concesión. El plan de la calidad podría necesitar definir limitaciones específicas, tales como el grado o tipo de adaptación o reparación permitida, y cómo se autorizará la mencionada adaptación o reparación.

Seguimiento y medición:

Los procesos de seguimiento y medición proporcionan los medios por los cuales se obtendrá la evidencia objetiva de la conformidad. En algunos casos, los clientes solicitan la presentación de los planes de seguimiento y medición (generalmente denominados "planes de inspección y ensayo/prueba") solos, sin otra información del plan de la calidad, como una base para dar seguimiento a la conformidad con los requisitos especificados.

El plan de la calidad debe definir lo siguiente:

- a) El seguimiento y medición a ser aplicado a procesos y STI.
- b) Las etapas en las cuales deberían aplicarse.
- c) Las características de la calidad a las que se va a hacer seguimiento y medición en cada etapa.
- d) Los procedimientos y criterios de aceptación a ser usados.
- e) Cualquier procedimiento de control estadístico del proceso a ser aplicado.
- f) Cuándo se requiere que las inspecciones o los ensayos/pruebas sean presenciados o llevados a cabo por autoridades reglamentarias y/o clientes, por ejemplo:
 - Un ensayo/prueba, o series de ensayos/pruebas (a veces denominados ensayos/pruebas tipo"), encaminados a la aprobación de un diseño y llevados a cabo para determinar si el diseño es capaz de cumplir los requisitos de la especificación del producto.
 - Ensayo/prueba en el sitio incluyendo aceptación.
 - Verificación del STI.
 - Validación del STI.
- g) ¿Dónde, cuándo y cómo la organización pretende, o el cliente o las autoridades legales o reglamentarias se lo requieren, utilizan terceras partes para desarrollar inspecciones o ensayos/pruebas?
- h) Los criterios para la liberación del STI.

El plan de la calidad debe identificar los controles a utilizar para el equipo de seguimiento y medición que se pretende usar para el caso específico, incluyendo su estado de confirmación de la calibración.

(En la Norma ISO 10012 se puede encontrar orientación sobre la gestión de los sistemas de medición) (En el Informe Técnico ISO/TR 10017 se puede encontrar orientación sobre la selección de los métodos estadísticos).

Auditoría

Las auditorías pueden utilizarse para varios propósitos, tales como:

- a) Dar seguimiento a la implementación y eficacia de los planes de la calidad.
- b) Dar seguimiento y verificar la conformidad con los requisitos especificados.
- c) La vigilancia de los proveedores de la empresa instaladora.
- d) Proporcionar una evaluación objetiva independiente, cuando se requiera, para cumplir las necesidades de los clientes u otras partes interesadas.

El plan de la calidad debe identificar las auditorías a ser llevadas a cabo para el caso específico, la naturaleza y extensión de dichas auditorías y cómo debe utilizarse los resultados de las auditorías.

(En la Norma ISO 19011 se ofrece más orientación sobre las auditorías).

Revisión, aceptación, implementación y revisión del plan de la calidad.**Revisión y aceptación del plan de la calidad:**

El plan de la calidad debe ser revisado respecto a su adecuación y eficacia, y ser formalmente aprobado por una persona autorizada o por un grupo que incluya representantes de las funciones pertinentes dentro de la organización.

En situaciones contractuales, puede ser necesario que la organización presente el plan de la calidad al cliente para su revisión y aceptación, ya sea como parte de un proceso de consulta previo al contrato o después de que el contrato sea adjudicado. Una vez que se adjudica el contrato, el plan de la calidad debería ser revisado y, donde sea apropiado, revisado para reflejar cualquier cambio en los requisitos que pudiera haber ocurrido como resultado de la consulta previa al contrato.

Cuando un proyecto o contrato se lleve a cabo en etapas, puede esperarse que la organización presente al cliente un plan de la calidad para cada etapa, previamente al inicio de esa etapa.

Implementación del plan de la calidad:

En la implementación del plan de la calidad, la organización debería considerar los siguientes asuntos:

- a) *Distribución del plan de la calidad.* El plan de la calidad debería distribuirse a todo el personal pertinente. Se debería tener cuidado para distinguir entre copias que se distribuyen bajo las provisiones por el control de los documentos (a ser actualizadas conforme sea apropiado), y aquellas que se proporcionan sólo para información.

- b) *Formación en el uso de los planes de la calidad.* En algunas organizaciones, por ejemplo, en aquellas comprometidas con la gestión de proyectos, los planes de la calidad pueden utilizarse como una parte rutinaria del sistema de gestión de la calidad. Sin embargo, en otras los planes de la calidad podrían utilizarse sólo ocasionalmente. En este caso, podría ser necesaria una formación especial para ayudar a los usuarios a aplicar el plan de la calidad correctamente.
- c) *Dar seguimiento a la conformidad con los planes de la calidad.* La organización es responsable de dar seguimiento a la conformidad con cada plan de la calidad que realice. Esto puede incluir:
- La supervisión operativa de los acuerdos planificados.
 - La revisión de los hitos.
 - Auditorias.

Cuando se utilizan muchos planes de la calidad a corto plazo, las auditorias generalmente se efectúan sobre una base de muestreo.

Cuando los planes de la calidad se presentan a los clientes u otras partes externas, estas partes pueden establecer disposiciones para dar seguimiento a la conformidad con los planes de la calidad. Se lleve a cabo por partes internas o externas, dicho seguimiento puede ayudar a:

- 1) Evaluar el compromiso de la organización respecto a la implementación eficaz del plan de la calidad.
- 2) Evaluar la implementación práctica del plan de la calidad.
- 3) Determinar dónde pueden surgir riesgos en relación con los requisitos del caso específico.
- 4) Tomar acciones correctivas o preventivas conforme sea apropiado.
- 5) Identificar oportunidades para la mejora en el plan de la calidad y las actividades asociadas.

Revisión del plan de la calidad:

La organización debe revisar el plan de la calidad:

- a) Para reflejar cualquier cambio a los elementos de entrada del plan de la calidad, incluyendo:
- El proyecto de montaje de instalaciones de telecomunicaciones para el cual se ha establecido el plan de la calidad.
 - Los procesos para la realización del producto.

- El sistema de gestión de la calidad de la organización.
- Los requisitos legales y reglamentarios.

b) Para incorporar al plan de la calidad las mejoras acordadas. Una o varias personas autorizadas deben revisar los cambios al plan de la calidad con respecto a su impacto, adecuación y eficacia. Las revisiones al plan de la calidad deberían ponerse en conocimiento de todos los involucrados en su uso. Conforme sea necesario, debe revisarse cualesquiera documentos que estén afectados por los cambios en el plan de la calidad. La organización debe considerar cómo y bajo qué circunstancias la organización autorizaría una desviación del plan de la calidad, incluyendo:

- ¿Quién tendrá la autoridad para solicitar dichas desviaciones?
- ¿Cómo se hará tal solicitud?
- ¿Qué información se va a proporcionar y en qué forma?
- ¿A quién se identificará como que tiene la responsabilidad y autoridad para aceptar o rechazar tales desviaciones?

Un plan de la calidad debe tratarse como un elemento de la configuración, y debe estar sujeto a la gestión de la configuración.

Retroalimentación y mejora:

Donde sea apropiado, la experiencia obtenida de la aplicación de un plan de la calidad debe revisarse y la información se debe utilizar para mejorar planes futuros o el propio sistema de gestión de la calidad.

1. Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas

Los niveles de calidad a obtener se indican en el programa de montaje de las instalaciones de telecomunicación desarrollado a partir del proyecto y condiciones de obra.

En la ejecución de instalaciones o sistemas, la calidad se mide por los parámetros que el instalador (como licitador) ha especificado en el apartado correspondiente para medir la calidad de los servicios ofertados de cada uno de los lotes adjudicados, utilizará entre los que constarán, como mínimo, los especificados en los pliegos de condiciones técnicas del contratante. Y en el especifica las “competencias técnicas” relacionadas con el “saber hacer” de su grupo o equipo de instaladores, que durante la ejecución demostrarán el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales principales y secundarias que intervienen en el montaje de instalaciones o sistemas aplicando criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente en los procesos implicados.



Actividad

Indica las actividades profesionales que debe realizar el equipo de proyecto relacionadas con la calidad en la ejecución con la suficiente competencia profesional para montar instalaciones de circuito cerrado de televisión.

Solución:

- 1. Montar canalizaciones, registros, cuadros y otros elementos accesorios de la instalación de circuito cerrado de televisión 'CCTV', siguiendo la documentación técnica del proyecto, obteniendo los niveles de calidad especificados, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa técnica vigente.*
- 2. Tender el cableado de 'CCTV', siguiendo los esquemas y documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa técnica vigente.*
- 3. Instalar equipos, cámaras, monitores y elementos auxiliares, siguiendo los procedimientos establecidos, de acuerdo a con la documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa técnica vigente.*
- 4. Configurar y comprobar el funcionamiento de la instalación de 'CCTV', de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica y, en su caso, bajo supervisión, obteniendo los niveles de calidad especificados, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa técnica vigente.*

Hay que desarrollar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de las instalaciones de telecomunicación para ajustar equipos y elementos, asegurando las condiciones de funcionamiento y calidad establecidas en el plan de calidad diseñado para el proyecto en cuestión en la ejecución de sus instalaciones de telecomunicación, teniendo en cuenta que:

- Los parámetros de control correspondientes se recogen en los protocolos de comprobación y pruebas.
- Los controles de comprobación de la ejecución se ajustan en tiempo y forma al plan general de ejecución.
- Los equipos (de pruebas, medida, entre otros) se verifica que estén calibrados (cuando así lo requiera la normativa) y ajustados para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

- Las características de los materiales que se utilizan se verifican que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

En definitiva, hay que realizar y supervisar las intervenciones para el montaje de las instalaciones de telecomunicación, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente. Y se debe verificar el cumplimiento de las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones al gestionar el plan de montaje de una instalación de telecomunicaciones, a partir del plan de montaje y del estudio de seguridad y salud.

2. Calidad en operaciones de mantenimiento

Hay que supervisar y realizar las intervenciones para el mantenimiento de las instalaciones de telecomunicación, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos disponibles, asegurando las condiciones de calidad establecidas.

Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de los elementos averiados se realizan utilizando la documentación técnica, los procedimientos normalizados y las herramientas y útiles apropiados, asegurando la integridad de los materiales y equipos y la calidad de las intervenciones, aplicando el plan de calidad en el mantenimiento de las instalaciones telecomunicación adjudicadas, teniendo en cuenta que:

- Los parámetros de control de la instalación y sus elementos se recogen en el plan de mantenimiento preventivo.
- Los controles de comprobación se ajustan en tiempo y forma al plan general de mantenimiento.
- Los equipos (medida, ensayo, entre otros) se verifica que estén calibrados (cuando así lo requiera la normativa) y/o ajustados para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.
- Las características de los materiales sustituidos en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo se verifican que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.
- Las medidas para las mejoras del plan de mantenimiento se obtienen del análisis y aplicación del plan de mantenimiento (proactividad).

Seguimiento de la aplicación del plan de calidad en el mantenimiento de las instalaciones telecomunicación:

- Técnicas para la comprobación de los elementos.

- Manuales de elementos.
- Parámetros para determinar la calidad.
- Normas de seguridad personal, de los equipos y materiales.
- Verificación de los equipos.
- Revisión y calibración de los equipos.
- Normas de etiquetado y señalización.
- Marco Normativo.
- Resoluciones.
- Decretos.
- Leyes.
- Directivas Europeas.
- Identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.
- Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
- Orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

3. Normativa de gestión de la calidad

Las normas de Gestión de la Calidad son modelos de gestión que reúnen una serie de pautas genéricas que debe cumplir cualquier empresa instaladora de telecomunicaciones, con independencia de su tamaño o actividad, para garantizar la calidad de sus proyectos o servicios brindados, siendo hoy en día pilar indispensable en el camino de mejora continua y la gestión de proyectos.

El propósito final de la gestión por procesos es asegurar que todos los procesos de una empresa instaladora de telecomunicaciones se desarrollen de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas y cada una de las partes interesadas, ya sean clientes, accionistas, personal, proveedores, así como la sociedad en general.

Las normas de gestión de la Calidad más reconocida a nivel mundial son las establecidas por la “International Organization for Standardization”, normalmente cono-

cida como Normas ISO y la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), España es un organismo miembro de ISO).

La Familia de normas ISO 9000 sobre la gestión de la calidad:

- *ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*, proporciona una referencia esencial para la comprensión e implementación adecuadas de esta familia de normas. Su equivalente en la norma española es la UNE-EN ISO 9000:2015.

De la que se puede resaltar la definición de calidad incluida en el apartado 3.6.2. Indica que la calidad es el “grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos”.

Ahora aparece una nueva definición “objeto” que según la misma norma es “cualquier cosa que pueda percibirse o concebirse”, como, por ejemplo, un producto, un servicio, un proceso, un recurso, un sistema, una organización.

- *ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*, permite a una organización utilizar el enfoque a procesos, en conjunto con el ciclo PHVA y el pensamiento basado en riesgos, para alinear o integrar su sistema de gestión de la calidad con los requisitos de otras normas de sistemas de gestión. Su equivalente en la norma española es la UNE-EN ISO 9001:2015.

Sigue la filosofía subyacente de que los resultados importan, por lo que preguntará si los procesos de una organización están logrando los resultados previstos, y si el sistema está realmente cumpliendo con su promesa –importante para la implementación de la norma ISO 9001– para “proporcionar confianza en la capacidad para proporcionar productos y servicios conformes constantemente”.

- *ISO 9004:2009 Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de la calidad*, promueve la autoevaluación como una herramienta importante para la revisión del nivel de madurez de la organización, abarcando su liderazgo, estrategia, sistema de gestión, recursos y procesos, para identificar áreas de fortalezas y debilidades y oportunidades tanto para la mejora, como para la innovación. Su equivalente en la norma española es la UNE-EN ISO 9004:2009.

Tecnologías de apoyo:

- *ISO 19011:2011 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*. Su equivalente norma española es la UNE-EN ISO 19011:2012.

Otras normas de Tecnologías de apoyo o directrices para los componentes de un SGC incluyen:

- *ISO 10005: 2005 Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para los planes de la calidad*, proporciona directrices para el desarrollo, revisión, aceptación,

aplicación y revisión de los planes de la calidad. Su equivalente en la norma española es la UNE-EN ISO 10005:2005.

- *ISO 10006:2003 Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos*, proporciona orientación sobre la gestión de la calidad en los proyectos. Perfila los principios y prácticas del sistema de gestión de la calidad, cuya implementación es importante para el logro de los objetivos de la calidad en los proyectos. Su equivalente en la norma española es la UNE 66916:2003
- *ISO 10007:2003 Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración*, La gestión de la configuración es una actividad de gestión que aplica la dirección técnica y administrativa a todo el ciclo de vida del producto, sus elementos de configuración y la información relacionada con la configuración del producto. La gestión de la configuración documenta la configuración del producto. Proporciona identificación y trazabilidad, el estado de cumplimiento de sus requisitos físicos y funcionales, y acceso a información exacta en todas las fases del ciclo de vida. Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10007:2006.
- *ISO 10012:2003 Sistemas de gestión de las mediciones. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición*. Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10012:2003.
- *ISO 10014:2006 Gestión de la calidad. Directrices para la obtención de beneficios financieros y económicos*. La intención de este documento es proporcionar a la alta dirección la información que necesita para facilitar la aplicación eficaz de los principios de gestión y la selección de los métodos y las herramientas que posibilitan el éxito sostenible de una organización. Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10014:2006:
- *ISO 10015:1999 Gestión de la calidad. Directrices para la formación*. Su equivalente en la norma española es la UNE 66915:2001.
- *ISO 10018:2013 Gestión de la calidad. Participación y competencias de las personas*. Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10018:2015.
- *ISO 10019:2005 Directrices para la selección de consultores de sistemas de gestión de la calidad y la utilización de sus servicios*. Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10019:2005.
- Satisfacción del cliente
- *ISO 10001:2007 Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones*. Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10001:2008.

- *ISO 10002:2014 Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones.* Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10002:2015.
- *ISO 10003:2007 Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones.* Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10003:2008.
- *ISO 10004:2012 Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para el seguimiento y la medición.* Su equivalente en la norma española es la UNE-ISO 10004:2015.
- *ISO 10008:2013 Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Transacciones de comercio electrónico B2C.* La norma española está en proyecto.

Documentos normativos en apoyo de un SGC incluyen los Informes Técnicos ISOTR 10013 e ISO/TR 10017. Los requisitos para un SGC también se proporcionan en normas sectoriales específicas, tales como la Especificación Técnica ISO/TS 16949.



Figura. Certificado de ISO 9001 2008 cortesía de Editecna.



Figura. Certificado de ISO 14001 2004 cortesía de Editecnia.

Por último, es importante recordar que, en las acreditaciones de calidad, la capacidad y la solvencia de ejecución de instalaciones en las mejores condiciones técnicas y de seguridad está avalado por:

- Inscripción en el registro de Instaladores de Telecomunicaciones del Ministerio de Industria.
- Asimismo, para los trabajos relacionados con Obra Civil, se dispone de la acreditación REA (Registro de Empresas Acreditadas), lo que garantiza el cumplimiento de los requisitos de capacidad y calidad de la prevención de riesgos laborales para trabajos que tengan que ver con en el sector de la construcción.

4. Interpretación y valoración de resultados

Hay que interpretar y valorar los resultado verificando el funcionamiento básico de los equipos y sistemas de telecomunicación utilizando los instrumentos y equipos establecidos para lograr el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la instalación, con las condiciones de calidad requeridas según el plan de calidad, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad, a partir del plan de montaje y del estudio de seguridad y salud, y cumpliendo la normativa vigente.

Dicha interpretación parte de verificar:

- Las funciones básicas de los equipos y de la instalación suministrando alimentación a los mismos.
- Los equipos se configuran de acuerdo a los parámetros básicos indicados en la documentación técnica.

- La señal (eléctrica u óptica) se verifica que llega al equipo realizando las medidas indicadas en la documentación técnica y utilizando el instrumento de medida correspondiente.

El trabajo desarrollado y las medidas realizadas se recogen en el informe del montaje. Las operaciones de interpretación y valoración se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de calidad y al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

Recopilar la documentación y los datos necesarios que sustenten el trabajo realizado por el grupo es parte fundamental del trabajo de instalación, por muy bien que quede finalizada una obra si no se pueden documentar los trabajos realizados no sirve de nada.

Normalmente, el jefe del grupo es el encargado de recoger la documentación necesaria para luego poder elaborar la documentación final de obra. La entrega de toda la documentación ha de efectuarse antes de caducar el plazo de tres días, comenzando a contabilizar desde que se da por finalizada la instalación. Los archivos que se han de entregar al cliente son los siguientes que se enumeran a continuación:

- *Check List de Calidad Instalaciones*: de este impreso o plantilla se cumplimentan dos copias, una se deja en la instalación (como aparece en la figura) y la otra la debe entregar la empresa instaladora contratada por el cliente junto con el reporte fotográfico realizado al finalizar la obra. Este archivo sirve para corroborar el buen estado de los diferentes elementos de la instalación. Se debe realizar a mano alzada y debe estar firmado legiblemente por el responsable de su ejecución adjuntando la fecha y los pormenores de la instalación.



Figura. Copia de Check List de la Instalación Tarjetas en RBS 6201.

- *Pruebas de aceptación:* esta prueba es una evaluación de la instalación para asegurar que cumple con los objetivos fijados durante la fase de diseño. Este quizá es el documento más vital para sustentar los trabajos de la instalación puesto que en él se añaden.