



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ARQUITECTURA TÉCNICA PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Estudio de la implantación del Plan de Autocontrol de la
Calidad y el Medio Ambiente de una empresa constructora en
las obras de la Administración Pública**

Proyectista: Isabel Hortelano Cano

Directora: Katia Gaspar

Convocatoria: Febrer 2010

RESÚMEN

El presente proyecto contiene un estudio y análisis sobre la implantación del Plan de Autocontrol de Calidad y Medio Ambiente de una empresa en obras de la Administración Pública.

La estructura del mismo consta de una introducción basada en los objetivos y justificación del trabajo, es decir, en la necesidad de tener instaurado un buen Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente en una empresa constructora, permitiendo de este modo alcanzar la calidad y los requisitos especificados para las obras, con el fin de que éstas sean adecuadas para el uso.

El cuerpo consta de un estudio sobre el Plan de Calidad y Medio Ambiente en las obras de la Administración Pública, definiendo los objetivos y los procedimientos de actuación, así como los requisitos exigidos por la Administración Pública a las empresas, desde la fase de redacción de proyecto a la fase de ejecución de obras.

Consecuentemente, se analiza el Sistema de Gestión Integrado de la Calidad y el Medio Ambiente de una empresa constructora: objetivos, estructura y metodología de actuación, punto de partida para la elaboración del *Plan de Autocontrol de Calidad y Medio Ambiente* y su posterior aplicación en las obras.

Por último, procedimiento y aplicación del *Plan de Autocontrol* de la empresa constructora adjudicada por la Administración Pública, para la ejecución de una obra en concreto.

ÍNDICE

Glosario.....	3
1 Objetivo y justificación del proyecto	5
2 Estudio del Plan de Control de Calidad y Medio Ambiente en las obras de la Administración Pública	
2.1 Objetivos.....	8
2.2 Partes que intervienen en el proceso.....	26
2.3 Aspectos y requisitos requeridos por GISA para el Plan de la Calidad y Medio Ambiente.....	30
3 Análisis del Sistema de Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente de una empresa constructora para la elaboración del Plan de Autocontrol de la Calidad y el Medio Ambiente	
3.1 Objetivos.....	39
3.2 Estructura del Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente.....	41
3.3 Procedimiento.....	42
4 Implantación del Plan de Autocontrol de Calidad y Medio Ambiente en las obras de “Condicionaments i instal.lacions de les estacions de Gorg, La Salut, Llefià i Bon Pastor de la Línea 9 del metro de Barcelona”	
4.1 Objetivos.....	71
4.2 Unidad del Aseguramiento de la Calidad y el Medio Ambiente. Funciones y responsabilidades.....	74
4.3 Metodología de actuación de la UGCMA.....	77
5 Conclusiones.....	99
6 Bibliografía.....	101
7 Agradecimientos.....	103

GLOSSARIO

- AC: Acción correctora
- AENOR: Asociación española de normalización y certificación
- AP: Acción preventiva
- BOE: Boletín Oficial del Estado
- CPA: Calidad, Prevención y Medio Ambiente
- CTE: Código Técnico de la Edificación
- DF/DO/DE: Dirección facultativa / Dirección de obra / Dirección de ejecución de obra
- DOGC: Diari oficial de la Generalitat de Catalunya
- DNI: Documento nacional de identidad
- DPTOP: Departament de Política Territorial i Obres Públiques
- DOGC: Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya
- EO: Expediente de obra
- FGC: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
- GISA: Gestió de Infraestructures S.A.
- IFERCAT: Infraestructures ferroviàries de Catalunya
- IQNET: Red Internacional de certificación
- ISC: Índice de satisfacción del cliente
- ISO: International Standard Organisation
- ITEC: Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya
- IVA: Impuesto sobre el valor añadido
- Km: Kilómetros
- L9: Línea 9 del metro de Barcelona
- NC: No conformidad
- OF: Órden de facturación

- OT: Orden de trabajo
- PAC's: Planes de Calidad
- PAQMA: Plan de Aseguramiento de la Calidad y el Medio Ambiente
- PEC: Presupuesto de ejecución por contrato
- PGCMA: Plan de gestión de la Calidad y el Medio Ambiente
- PMA's: Planes de Medio Ambiente
- PPI's: Programa de Puntos de Inspección
- REGSA: Regs de Catalunya
- RENFE: Red nacional de ferrocarriles españoles
- RRHH: Recursos humanos
- TAV: Tren de alta velocidad
- TCQ 2000: Programa informático de mediciones y presupuestos
- TMB: Transports metropolitans de Barcelona
- UE: Unión Europea
- UGCMA: Unión de gestión del aseguramiento de la Calidad y el Medio Ambiente
- UTE: Unión Temporal de Empresas

1 OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Objetivo

El objetivo del presente proyecto es analizar la importancia del Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente de una empresa constructora en las obras, como medio para velar para que una vez finalizadas, sean adecuadas par el uso y cumplan con los requisitos esenciales que establece la *Directiva de productos de la Comunidad Europea*. Siendo éstos: resistencia mecánica y estabilidad; seguridad en caso de incendio; seguridad en caso de utilización; higiene, salud y medio ambiente; protección contra el ruido; ahorro de energía y aislamiento térmico; además de, comodidad, economía, estética y adecuación ambiental.

La Calidad en edificación como definición universal es la adecuación para el uso. En términos generales, ***calidad es “la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa o actividad que la diferencia de las restantes”***.

El Control de Calidad en las obras persigue la calidad de los productos y servicios (materiales), así como pretende velar por la correcta ejecución de las mismas y asegurar la satisfacción de los destinatarios o receptores finales de la obra acabada. Para conseguir tal propósito debe implantarse un buen Sistema de Gestión de la Calidad, lo cual supone adoptar unos procedimientos, unas normas de obligado cumplimiento que definan como controlar la ejecución del proyecto en cada una de las unidades de obra que lo conforman, y elaborar en base a este Sistema de Gestión, el *Plan de Control de Calidad*.

La mayoría de las obras de edificación van variando, sufriendo modificaciones debido a la falta de rigor técnico de los redactores, carencia de diseño, deficientes soluciones arquitectónicas, mala ejecución, materiales no controlados, factores económicos, etc. que afectan negativamente en la ejecución del proyecto y de la obra, para lo cual es imprescindible tener un buen Plan de Control de Calidad que tenga en cuenta estos factores y controle las posibles consecuencias que de ellos puedan derivarse.

Por otro lado, en la ejecución de las obras se produce un gran impacto ambiental producido por diversos factores como son la importante cantidad de materiales que se utilizan, maquinaria, etc., que generan residuos (runa, cartón, plástico, ferralla, entre otros), ruidos (contaminación acústica), polvo, etc., lo que hace necesario llevar un seguimiento y control

de los mismos para intentar minimizar los problemas que puedan ocasionar, tanto a la propia obra como a su entorno.

Un buen Sistema de Gestión supone al igual que en la gestión de la calidad adoptar unos procedimientos, y normas de obligado cumplimiento que definan como controlar el impacto ambiental. Se incluye en este apartado: la segregación de los residuos generados, ya que muchos materiales pueden reutilizarse (plástico, cartón, hierro...); controles sobre los ruidos generados por las obras (sonometrías), concentrando las actividades ruidosas para minimizar los tiempos de molestia que puedan ocasionar; etc.

Toda empresa constructora debe buscar alcanzar la satisfacción del cliente, persiguiendo la mejor calidad en el producto y servicio que ofrece (*mejora continua y satisfacción del cliente*), para ello debe comprometerse a desarrollar las acciones necesarias para cumplir con las especificaciones de cualquier obra, así como los niveles de coste, minimizando errores, es decir, se debe partir de lo que se denomina una *Política de empresa*, la cual marca los objetivos que la empresa constructora pretende conseguir; así como, seguir las instrucciones dadas por el *Manual de Calidad*, documento marco del Sistema de Gestión, en el que se desarrollan los objetivos y procedimientos a llevar a cabo por la misma.

Una empresa está compuesta por muchas personas, varios departamentos, etc., igual de importante es mantener un compromiso de esfuerzo colectivo y participación de todo el personal para llevar a cabo los objetivos de la empresa, lo que hace necesaria la formación en materia de calidad y ambiente de todas las personas que trabajan en ella.

En la mayoría de las obras públicas de la *Generalitat de Catalunya*, la empresa encargada de gestionar y construir las obras (a través de empresas constructoras), e implantar el Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente en las mismas es *GISA (Gestió de Infraestructures S.A.)*. Esto quiere decir que, la *Generalitat de Catalunya* a través de dicha empresa controla la calidad y ejecución de las obras (*control externo*); y por otro lado, toda empresa constructora contratada por *GISA*, hace lo mismo (*control interno*) debiendo elaborar su *Plan de Autocontrol de Calidad y Medio Ambiente* en base al Sistema de Gestión de Calidad y Medio Ambiente de *GISA*, siguiendo a su vez, los parámetros propios del Sistema de Gestión de Calidad de la propia empresa, ya que toda empresa constructora debe tener implantado un Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente según las normas UNE-EN ISO 9001:2008 (Gestión de la Calidad) y UNE-EN ISO 14001:2004 (Gestión del Medio Ambiente).

Justificación

La idea de realizar el estudio y análisis del Plan de Autocontrol de Calidad y Medio Ambiente de una empresa constructora en obras de la Administración Pública se basa en que me parece importante que las obras estén controladas tanto en lo que a materiales se refiere, como a su ejecución, cumpliendo con los requisitos de calidad esenciales mencionados anteriormente; así como igual de importante es reducir el impacto ambiental que puedan ocasionar al entorno.

El hecho de que haya un Autocontrol de Calidad por parte de la constructora (control interno) y un Control de Calidad por parte de la Administración Pública (control externo), significa que la obra está doblemente controlada.

2 ESTUDIO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN LAS OBRAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

2.1 OBJETIVOS

El objetivo principal del control de calidad en la edificación es *“la necesidad de mejorar progresivamente la calidad en la edificación en los aspectos de seguridad, durabilidad y confort, exigir, precisar y clarificar los controles de calidad en la edificación, como también instrumentarse la supervisión para la Administración de la Generalitat de Catalunya. Así mismo, en el marco general de la normativa vigente en materia de control de calidad en la edificación, es necesario favorecer la utilización en la edificación de productos y materiales que dispongan de una calidad reconocida y no aumentando los gastos.”*

Todo proyecto de construcción de una obra pública no puede ser aprobado si no contiene el **Plan de Control de Calidad** de la obra, que es el documento cuyo **objetivo principal es describir las unidades de obra sometidas a control de calidad durante la ejecución de la obra, estableciendo unos procedimientos para la recepción de los materiales y para la comprobación de la ejecución de los trabajos, marcando unos criterios de control.**

Los diferentes criterios de control se agrupan en ámbitos de control, los cuales permiten definir para un elemento de una unidad de obra determinada, la relación de operaciones de control a realizar, la intensidad del control (frecuencias), sus especificaciones y sus condiciones de aceptación y rechazo. Así mismo, éstos pueden concretarse más en la obra, en función de cada fase de ejecución de la misma y de los resultados de los controles anteriores y otros que la Dirección Facultativa pueda establecer mientras duren los trabajos.

En cada ámbito de control se distinguen dos tipos de control:

- *Control de materiales* (recepción, ensayos...).
- *Control de ejecución y de unidad de obra terminada* (operaciones de control que se realicen durante el proceso de ejecución, PPI'S (programa de puntos de inspección) o finalizado éste para verificar la idoneidad del elemento de obra).

En cada uno de éstos controles se contemplan las operaciones de control a realizar, el momento y la frecuencia de estos controles, también reflejan los criterios de toma de muestras de ensayo y los resultados a exigir para considerar positivo el control o las actuaciones a seguir en caso que los resultados no sean satisfactorios.

Por otro lado, todo proyecto de obras de la Administración pública además de contener el Plan de Control de Calidad, debe contener un *Estudio Medioambiental* a partir del cual el

contratista (constructor) realizará el ***Plan de Medio Ambiente de la ejecución de la obra***. Este documento incluye ***las actividades de obra con afectación ambiental, las líneas de actuación medioambientales en la ejecución (segregación de residuos, control de ruido producido, etc...), y las posibles situaciones de emergencias medioambientales que puedan generarse; así como las acciones correctoras y preventivas de cada una de las líneas de actuación, el programa de puntos de inspección (PPI's), entre otros puntos***.

Todo Plan de Calidad y Medio Ambiente debe redactarse y realizarse en base a las normas UNE-EN ISO 9001:2008 (Sistemas de Gestión de la Calidad.) y la UNE-EN ISO 14001:2004 (Sistemas de Gestión Ambiental).

Las *normas ISO* son un conjunto de normas desarrollada por la “International Standard Organisation”, ISO, con el objetivo de fomentar la gestión de la calidad en cualquier tipo de organización (entendiéndose ésta como empresa), sin ser específicas de ningún sector, producto o servicio.

La familia de normas ISO 9000 queda reducida a 4 documentos principales:

- ISO 9000: Sistema de Gestión de la Calidad. Principios y vocabulario.
- ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- ISO 9004: Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño.
- ISO 1911: Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la Calidad y Ambiental.

La ***norma ISO 9001:2008*** es la norma que ***especifica los requisitos que debe cumplir cualquier sistema de gestión de la calidad, parte del establecimiento de la política de calidad de la empresa, la cual desarrolla los objetivos, sistemáticas de trabajo, control y actuaciones de mejora, constituyéndose de esta forma el Sistema de gestión de la calidad de la empresa integrado a su vez en el Sistema de gestión de la misma***.

En particular la estructura de las normas ISO 9000 facilitan la interacción con los sistemas de gestión medioambientales ISO 14001 y el sistema de seguridad laboral que toda empresa debe por normativa tener.

La estructura básica de la Norma ISO 9001 es la siguiente:

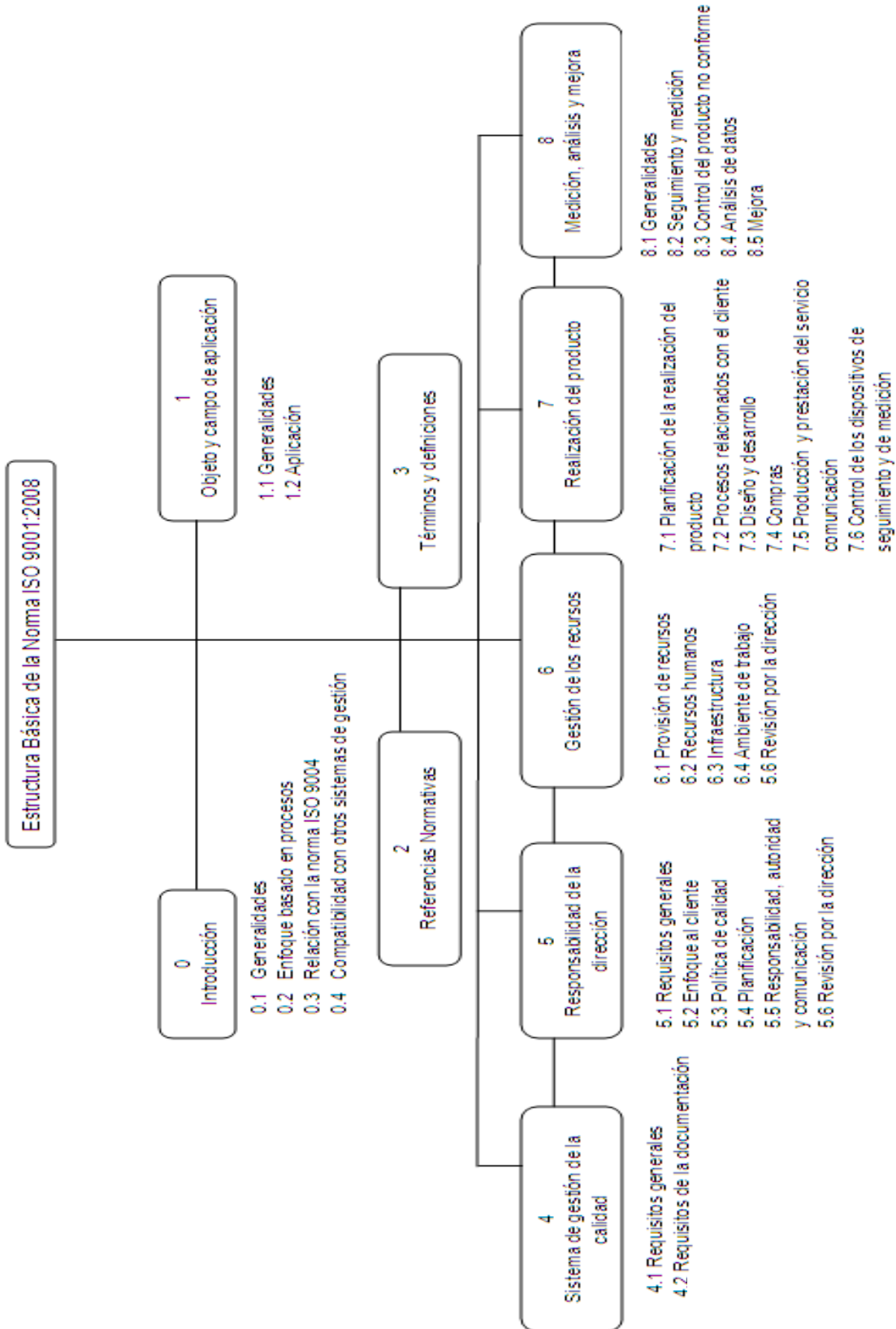


Fig. 2.1.1 Estructura básica de la Norma ISO 9001:2008.

El objeto y campo de aplicación de dicha norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, en función de la satisfacción de necesidades y expectativas del cliente; y la mejora continua del sistema.

En cuanto al Sistema de Gestión de la Calidad especifica los requisitos generales y los referentes a la documentación que debe cumplir cualquier organización, es decir, cualquier empresa.

Atendiendo a los requisitos generales la Norma dice *“La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.”*

Sistema de gestión de la calidad.

Requisitos generales.

La norma UNE-EN ISO 9001 dice:

“La organización debe:

- a) Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.*
- b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos,*
- c) Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces,*
- d) Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos,*
- e) Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos, e*
- f) Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos. La organización debe asegurarse de controlar tales procesos. El control sobre dichos procesos contratados externamente debe estar identificado dentro del sistema de gestión de la calidad.”*

En los casos en los que una empresa opte por contratar cualquier proceso que afecte a la conformidad del producto con los requisitos, la empresa que contrata debe asegurarse de controlar tales procesos, necesarios para el sistema de gestión de la calidad debiéndose incluir los procesos para las actividades de gestión, la provisión de recursos, la realización del producto y las mediciones.

Requisitos de la documentación.

La norma UNE-EN ISO 9001 dice:

“El sistema de gestión debe contener la siguiente documentación:

- a) *Declaraciones documentadas de una política de la calidad y objetivos.*
- b) *Manual de la calidad.*
- c) *Documentos que necesita la empresa para asegurar una eficaz planificación,*
- d) *operación y control de sus procesos.*
- e) *Procedimientos documentados como son el control de documentos, control de documentos de calidad, auditoría interna, control de no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas.*
- f) *Registros de documentación.”*

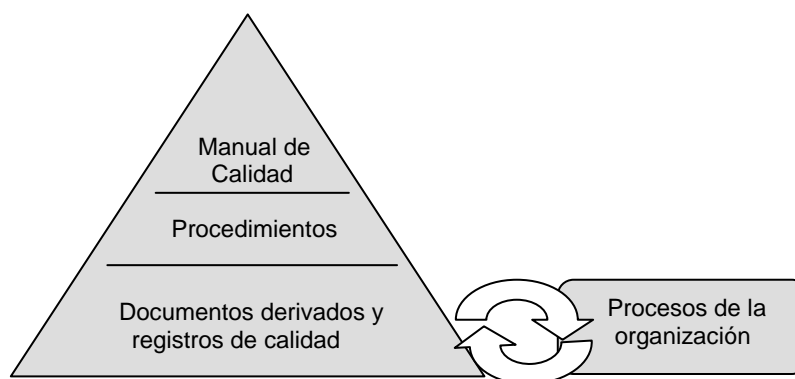


Fig. 2.1.2 Relación entre documentos según la norma UNE-EN ISO 9001.

El **Manual de la Calidad** es el documento marco del sistema de gestión de la calidad que ofrece una visión global de dicho sistema, tanto para los trabajadores de la organización como para los suministradores clientes, y otros grupos de interés. **Es el documento de jerarquía superior del sistema de gestión de la calidad, y hace referencia a otros documentos de índole menor, como procedimientos y éstos a su vez instrucciones, guías, etc.**

La norma UNE- EN ISO 9001 dice: *“Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse.”*

Por ello toda empresa u organización, debe establecer un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,
- c) Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de

documentos,

- d) Asegurarse de que las versiones de los documentos se encuentran disponibles en los puntos de uso,
- e) Asegurarse de que los documentos son legibles y fácilmente identificables,
- f) Asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución, y
- g) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por alguna razón.

La norma define a su vez el contenido de información mínimo que deben tener todos los documentos sujetos a control, como es:

- Título.
- Código del documento.
- Fecha de elaboración, y de entrada en vigor.
- Número de revisión (o versión).
- Fechas de las revisiones y motivos.
- Autor.
- Aprobador del documento.
- Lista de distribución.
- Paginación.

De esto, se deduce que el sistema de gestión de la calidad debe especificar de modo preciso el proceso de aprobación de los documentos, así como las responsabilidades asociadas a este proceso. Además, debe especificar cómo se controla y distribuye la documentación, tanto interna como externa a la organización; así como la retirada o la identificación de documentación obsoleta.

Por otra parte, para evidenciar la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad, se establece un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

Estos registros de calidad deben ser custodiados, protegidos de posibles eventualidades (como su pérdida o deterioro). Deben ser identificados y ubicados de forma que sean fácilmente accesibles en cualquier momento en el que sean requeridos.

Responsabilidad de la dirección.

La norma UNE-EN ISO 9001 dice *“La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia:*

- *Comunicando a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios,*
- *estableciendo la política de calidad,*
- *asegurando que se establecen los objetivos de la calidad,*
- *llevando a cabo las revisiones por la dirección, y*
- *asegurando la disponibilidad de los recursos.”*

Enfoque al cliente.

Es importante reconocer cuáles son las expectativas reales de los clientes para cada producto e implementarlas consecuentemente en los productos o servicios ofrecidos.

Política de calidad.

Por lo que hace a la Política de calidad, la Dirección es la encargada de definirla y desarrollarla y debe asegurarse de que es la adecuada al propósito de la organización e incluye un compromiso a cumplir con los requisitos y de mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Dicha *Política de calidad* debe ser publicada y distribuida a lo largo de toda la organización para que todo trabajador sea consciente y la conozca. Así como también, debe revisarse periódicamente para adaptarla a las nuevas necesidades y características de la organización.

La Política de calidad establece el marco en el cual deben definirse y desarrollarse los objetivos de calidad. Ésto es así porque debe existir una coherencia entre objetivos y política de calidad.

Los **objetivos de calidad** deben reunir una serie de características para ser considerados válidos:

- *Deben ser **específicos**, es decir, concretos y no ambiguos.*
- *Deben ser **medibles**, es decir, debe definirse un indicador o medida para ellos, de modo que se sepa a ciencia cierta cuando se han alcanzado.*

- Deben ser **cuantificables**, es decir, que se debe establecer un valor de la medida a lograr.
- Deben ser **alcanzables**.

Planificación.

Una vez que los objetivos han sido establecidos, la organización debe planificar las actividades, plazos, costes y recursos necesarios para lograr alcanzar dichos objetivos.

Responsabilidad, autoridad y comunicación y Revisión de la dirección.

La Dirección “debe designar un miembro de la dirección quien, con independencia de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad que incluya:

- a) Asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad,
- b) informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora,
- c) y asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.”

Así como también tiene la obligación de revisar periódicamente el sistema de gestión de la calidad para asegurar su eficacia y como consecuencia de estas revisiones es posible la modificación de parte del sistema de gestión de la calidad.

Realización del producto.

Planificación de la realización del producto y Procesos relacionados con el cliente.

Los procesos necesarios para la realización del producto deben estar planificados y deben ser coherentes con los requisitos de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Debiéndose determinar lo siguiente:

- a) los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto;
- b) procesos, documentos y proporcionando recursos específicos para el producto;
- c) actividades de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios de aceptación del mismo;
- d) y registros necesarios para proporcionar evidencia de los procesos de realización y cumplimiento de requisitos de producto.

Dichos requisitos deben ser los especificados por el cliente, incluyendo los referentes a las actividades de entrega y las posteriores a la misma; así como los no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso previsto, cuando sea conocido; y los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto, así como cualquier requisito adicional determinado por la organización.

Para la revisión de los requisitos relacionados con el producto debe asegurarse que están definidos, y que están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, y que la organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos. Debiéndose mantener los registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma.

Si un cliente no proporciona una declaración documentada de los requisitos, la organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de su aceptación. En el caso de que los requisitos del producto cambiasen, la organización debe asegurarse de que la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.

La organización tiene la obligación de comunicar la información del producto al cliente; realizar las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones; y la retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas.

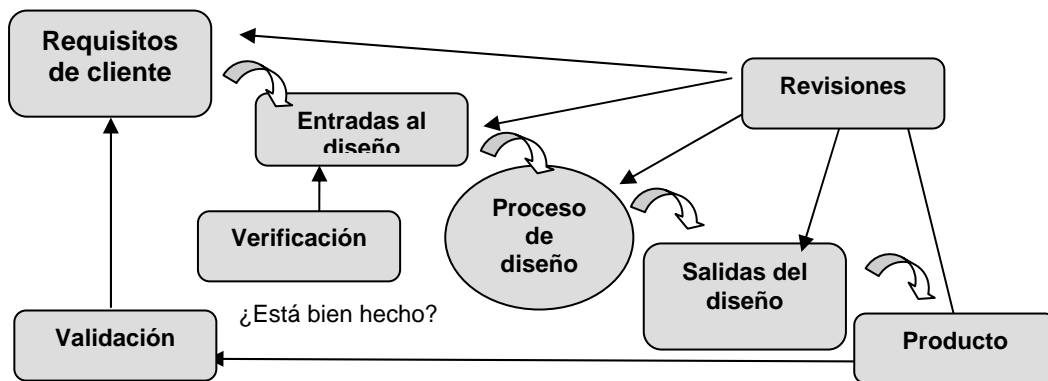
Diseño y desarrollo del producto.

La norma UNE-EN ISO 9001 dice *“La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto. Durante la planificación del diseño y desarrollo la organización debe determinar:*

- a) las etapas del diseño y desarrollo,*
- b) la revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo,*
- c) y las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.”*

El conjunto de requisitos, de cliente y no de cliente, son lo que constituyen los elementos de entrada para el proceso de diseño y desarrollo.

La organización debe guardar los registros de estas entradas para el diseño y desarrollo, las cuales deben especificar *QUÉ* se hace y no cómo se hace. La especificación *CÓMO*, será precisamente las salidas del diseño.



¿Se ha hecho lo que se debía hacer?

Fig. 2.1.3 Planificación de actividades de diseño y desarrollo de producto según la norma ISO 9001.

Los resultados del diseño y desarrollo son los requisitos y entradas al diseño en resultados conformes a dichas entradas. Éstos deben ser documentados para verificar que, efectivamente, satisfacen los requisitos y las entradas al proceso de diseño y desarrollo.

Todos estos elementos deben revisarse para verificar su adecuación y deben estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios, a fin de evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

En definitiva, los resultados del diseño deben cumplir con los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo; proporcionar la información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio; contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto; y especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto.

Compras.

La norma UNE-EN ISO 9001 dice *“La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.”*

Para cualquier compra debe realizarse una evaluación y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización, así como registrar los resultados de las evaluaciones y cualquier acción que se derive de las mismas.

La información de las compras debe describir el producto a comprar atendiendo a los requisitos para la aprobación del mismo, procedimientos, procesos y equipos; así como los relativos a la calificación del personal, y los del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe establecer e implementar la inspección de las actividades necesarias para asegurarse que el producto cumple con los requisitos de compra especificados.

Producción y prestación del servicio.

Debe llevarse a cabo un control de la producción y de la prestación del servicio, debiendo incluir la información de las características del producto, la disponibilidad de instrucciones de trabajo, el uso del equipo apropiado, la disponibilidad y usos de dispositivos de seguimiento y medición; y la implementación de los mismos y de las actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.

Deben validarse aquellos procesos de producción y de la prestación del servicio donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores.

La organización cuando sea necesario deberá identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto. En el caso de que la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar y registrar la identificación única del producto.

Control de los dispositivos de seguimiento y medición.

La norma UNE-EN ISO 9001 dice: *“La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.*

La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición”

Siempre que sea necesaria la validez de los resultados, el equipo de medición debe estar calibrado, y protegerse de cualquier daño y deterioro durante la manipulación, mantenimiento y almacenamiento.

En el caso que el equipo no esté conforme con los requisitos deberán evaluarse y registrarse los resultados de las mediciones anteriores, tomando las acciones oportunas sobre el equipo y cualquier producto afectado.

Deben mantenerse registros de los resultados de calibración y verificación de los equipos de medición.

Medición, análisis y mejora.

Mediante los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora se pretende demostrar la conformidad del producto y del sistema de gestión de la calidad y la mejora continua de la eficacia del mismo.

Seguimiento y medición

Es una forma de demostrar al cliente las medidas de desempeño del sistema de gestión de la calidad contribuyendo a la satisfacción del cliente. Por ello se hace necesario llevar a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de la calidad es conforme con las disposiciones planificadas de la norma *UNE-EN ISO 9001* y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización implementado y si se mantiene de forma eficaz.

Control de producto no conforme.

Cualquier producto no conforme, la organización tiene la obligación de identificarlo y controlarlo para prevenir su uso o entrega no intencional. Todos los productos no conformes deben tratarse de la siguiente manera:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada,
- b) autorizando su uso, liberación y aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente, y cuando sea aplicable por el cliente,
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto.

Todas las *No conformidades* deben quedar registradas así como las acciones correctoras tomadas para eliminar la causa de las no conformidades con objeto de que no vuelvan a ocurrir.

Para las *Acciones Correctivas* debe establecerse un procedimiento documentado para:

- a) revisar las no conformidades,
- b) determinar las causas,
- c) evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,
- d) determinar e implementar las acciones necesarias,
- e) registrar los resultados,
- f) y revisar las acciones correctivas tomadas.

En el caso de las *Acciones Preventivas* el procedimiento es el mismo a seguir, con la salvedad, de que las *No conformidades* son potenciales.

Cuando un producto no conforme se corrige debe someterse de nuevo a verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Mejora continua.

Por último, la norma UNE-EN ISO 9001 dice “ *La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de calidad, los objetivos de calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.*”

Hoy en día, cada vez son más las empresas que se plantean la integración del factor medioambiental dentro de la *Gestión Global de la empresa*. Esto es debido, fundamentalmente, a que, de un lado, las tendencias actuales de la política comunitaria conllevan a un aumento de las exigencias legales con respecto al medio ambiente y, de otro, a la mayor presión por parte de los consumidores e instituciones oficiales, debido a la creciente concienciación social por proteger, conservar y mejorar el medio ambiente.

La justificada preocupación por el medio ambiente y la diferencia de intereses entre organizaciones y usuarios ha propiciado la intervención de la administración y el establecimiento de la política medioambiental basada en los denominados programas de acción comunitaria en medio ambiente (Pacma).

Actualmente, las organizaciones que quieran tener un reconocimiento respecto a su comportamiento ambiental pueden optar por:

- Norma ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental.
- Reglamento EMAS: Sistema Comunitario de Eco gestión y Eco auditoria.

“Las Normas Internacionales sobre gestión medioambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión medioambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión, para ayudar a las organizaciones a conseguir objetivos medioambientales y económicos”.

El objetivo final de la norma ISO 14001:2004 “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso”, **es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.** Para ello, los requisitos establecidos en la misma, capacitan a las organizaciones comprometidas con el medio ambiente para establecer y evaluar la efectividad de los procedimientos, para implantar una política y unos objetivos ambientales, y conseguir con ellos mejorar su desempeño ambiental y demostrar tal conformidad a terceros.

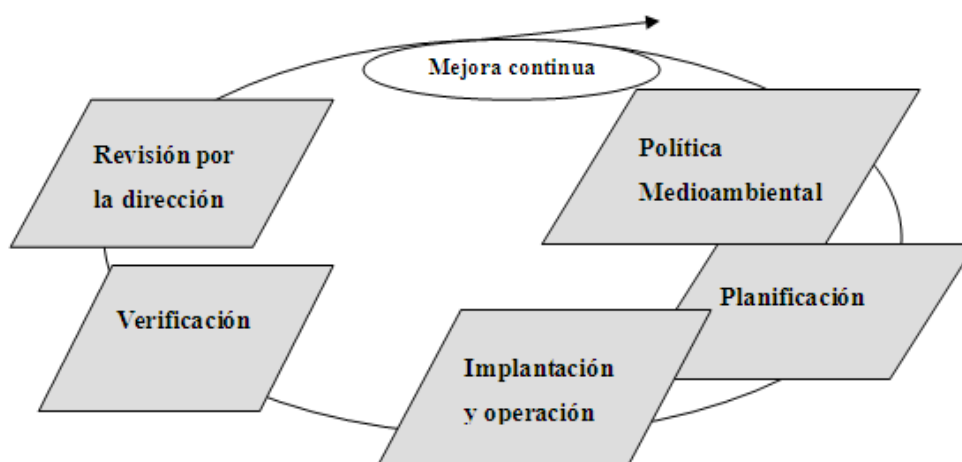


Fig. 2.1.4 Modelo del Sistema de Gestión Medioambiental según la norma UNE-EN ISO 14001.

La **Política Medioambiental** supone el compromiso de la alta Dirección en materia de medio ambiente, y recoge el compromiso que la organización o empresa está dispuesta a asumir en materia de medio ambiente.

Los **compromisos** que pide la **norma ISO 14001** son:

- Mejora continua. Estableciendo objetivos en materia de medio ambiente y la forma de actuar para conseguirlos con medios técnicos, humanos y económicos necesarios, evaluando la consecución de esos objetivos fijando unos nuevos mejorando de ésta forma continuamente el desempeño ambiental de la organización.

- Prevención de la contaminación. Reduciendo los impactos ambientales adversos que produce la organización. Pudiéndose llevar a cabo mediante la reducción o eliminación de la fuente, uso eficiente de los recursos, sustitución de materiales o energía, reutilización, recuperación, reciclaje, aprovechamiento y tratamiento.
- Cumplimiento de los requisitos legales aplicables, así como de otros compromisos relacionados con sus aspectos ambientales que suscriba la organización. Dicho compromiso implica que la organización debe identificar los requisitos legales relacionados con los aspectos medioambientales que le son de aplicación y asumirlos, y en el caso de observarse desviación en estos requisitos, poner en práctica las medidas necesarias para su corrección.

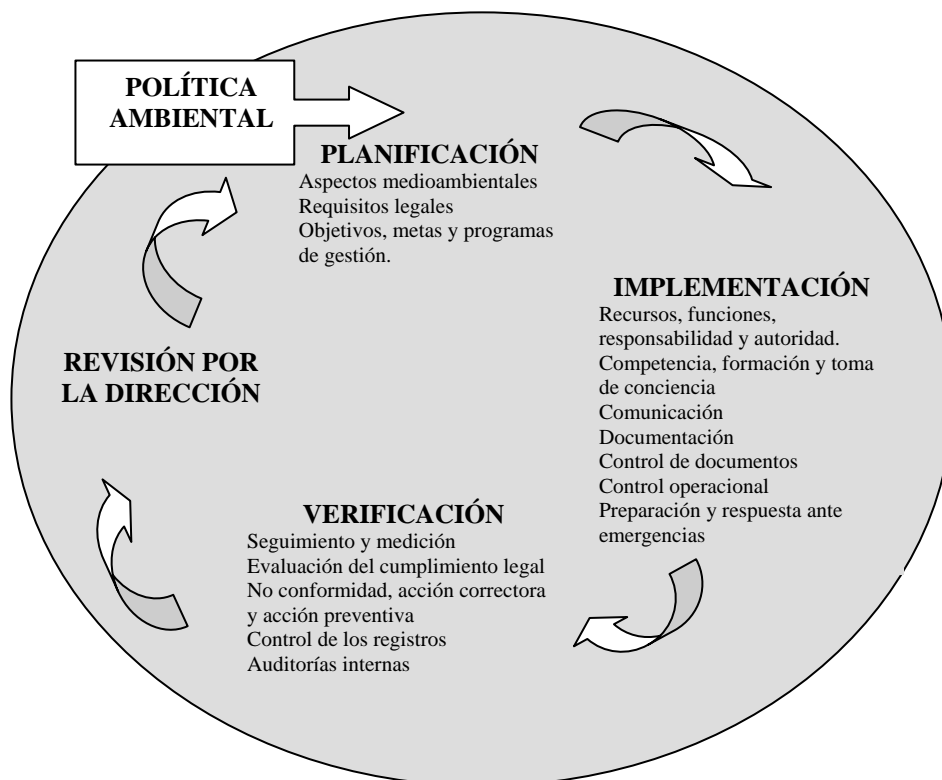


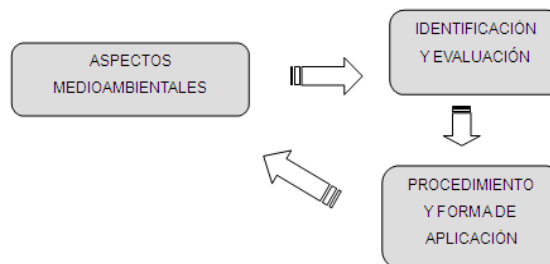
Fig. 2.1.5 Requisitos del Sistema de Gestión Medioambiental según la norma UNE 14001.

Dicha *Política Medioambiental* debe definirse, a su vez, teniendo en cuenta que es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios y que proporciona el marco para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales. Debiendo estar documentada, implementada y mantenida al día, y se comunica a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella, y estar a disposición del público.

En cuanto a la **Planificación de las acciones ambientales**, la norma UNE-EN ISO 14001 dice: “La organización debe establecer y mantener al día el (los) procedimiento(s) para identificar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre el (los) que se pueda esperar que tenga influencia, para determinar aquéllos que tienen o pueden tener impactos significativos en el medio ambiente. La organización debe asegurarse de que los aspectos relacionados con estos impactos significativos se consideran cuando se establezcan sus objetivos medioambientales. La organización debe mantener esta información actualizada.”

La norma UNE-EN ISO 14001 incluye los siguientes aspectos relativos a la planificación de las acciones ambientales:

- Aspectos ambientales.



- Requisitos legales y otros requisitos.

- Objetivos, metas y programas.

Un objetivo de la norma es “un fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental de la organización”; respecto a las metas ambientales, la norma las define como “requisitos detallados de desempeño ambiental, que tienen su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.” Para establecer dichos objetivos y metas la organización debe considerar los aspectos ambientales significativos, opciones tecnológicas y requisitos financieros, operacionales y de negocios; y por último la opinión de las partes interesadas.

Para la correcta **implantación y funcionamiento** del Sistema de Gestión Ambiental es necesario según la norma que se definan, documenten y comuniquen las funciones, responsabilidades y competencias asignadas a las personas afectadas de la organización.

Según la norma, el personal cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente ha de recibir una formación adecuada en materia de medio ambiente, estableciendo y manteniendo al día los procedimientos a modo de concienciar a los

empleados de la importancia de la política medioambiental y de los procedimientos y requisitos del sistema de gestión medioambiental; de los impactos medioambientales significativos, actuales o potenciales de sus actividades y los beneficios para el medioambiente de un mejor comportamiento personal; así como, las consecuencias potenciales de la falta de seguimiento de los procedimientos de funcionamiento especificados.

Referente al **control de la documentación** del sistema de gestión, la organización debe recoger y mantener actualizada toda la información relativa a los elementos básicos del *Sistema de Gestión Ambiental*, incluyendo mínimamente la política, objetivos y metas ambientales, descripción de alcance del sistema así como de sus elementos principales referenciados a los documentos y registros necesarios éstos últimos para asegurar la eficacia de la planificación, operación control de procesos, productos y servicios de la organización.

Dicho control de documentación, tiene por objeto el garantizar que los documentos aplicables, vigentes y aprobados, están disponibles para las personas que los necesitan en los lugares apropiados para realizar sus tareas.



Fig. 2.1.6 Relación documentos según la norma UNE-EN ISO 14001.

Por otro lado, la norma UNE-EN ISO 14001 dice *“La organización debe identificar aquellas operaciones y actividades que estén asociadas con los aspectos medioambientales significativos identificados, conforme a su política, objetivos y metas. La organización debe planificar estas actividades, incluyendo el mantenimiento, para asegurar que se efectúan bajo condiciones especificadas:*

- a) *estableciendo y manteniendo al día procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que la ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas medioambientales;*
- b) *estableciendo criterios operacionales en los procedimientos;*
- c) *estableciendo y manteniendo al día procedimientos relativos a aspectos medioambientales significativos identificables de los bienes y servicios utilizados por la organización, y comunicando los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores y subcontratistas.”*

La importancia de prevenir y reducir los impactos medioambientales que pueden asociarse a los accidentes potenciales y situaciones de emergencia hace necesario que se establezca y mantenga al día unos procedimientos para identificar y responder a estos posibles accidentes creándose así los planes de emergencia y procedimientos de respuesta, que deben ser revisados después de ocurrir algún accidente o situación de emergencia.

Para el **seguimiento y medición** de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente, todos los procedimientos deben estar controlados, actualizados y registrados.

Los equipos de inspección deben estar calibrados y sometidos a mantenimiento, y los registros de este proceso deben conservarse de acuerdo a los procedimientos de la organización, así como, todo procedimiento documentado debe mantenerse al día cumpliendo con la legislación y reglamentación medioambiental aplicable.

Por último, es importante que se controle e investiguen las *No conformidades* para llevar a cabo acciones encaminadas a reducir el impacto producido por las mismas, iniciándose *Acciones correctoras o preventivas* para eliminar las causas de las *No conformidades*, reales o potenciales, debiendo ser éstas proporcionales a la magnitud de los problemas detectados y estando siempre controladas y registradas para demostrar la conformidad con los requisitos de la norma UNE-EN ISO 14001.

En conclusión la **Gestión Medioambiental** hace referencia a todas las actuaciones que contribuyen a:

- ***Cumplir los requisitos de la legislación medioambiental vigente.***
- ***Mejorar la protección ambiental.***
- ***Reducir los impactos de la propia organización sobre el medio ambiente, al controlar los procesos y actividades que los generan.***

2.2 PARTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO.

El *Departament de Política Territorial y Obres Públiques* de la *Generalitat de Catalunya* (*DPTOP*) es el encargado de regular la calidad en la edificación, haciendo cumplir las normas reguladoras, mediante los decretos publicados en el *DOGC* y otras normativas de obligado cumplimiento.

Una de las empresas que forma parte del *DPTOP* es *Gestió d'Infraestructres S.A. (GISA)*, es una empresa pública dependiente de la *Generalitat de Catalunya*. Se constituyó el año 1990, y su objetivo social es *“proyectar, construir, conservar y promocionar todo tipo de infraestructuras y edificaciones que la Generalitat promueva o en las que participe y los servicios que se puedan instalar o desarrollar. Proyectar y construir todo tipo de infraestructuras y edificaciones de terceros con las que la Generalitat haya acordado la construcción.” Estas actividades pueden ser llevadas a cabo por GISA que actúa por encargo del gobierno, en nombre propio y por cuenta propia, o en nombre propio y por cuenta de la Generalitat o de las terceras personas según los términos de los encargos y los mandatos de actuación.*

La competencia de *GISA* se ha centrado en la mejora de la red de comunicaciones viarias de Catalunya. Y paralelamente, se han llevado a cabo otras actuaciones tanto en carreteras como en infraestructuras ferroviarias, así como mejoras en el sector del mantenimiento de carreteras y de edificación, como la construcción de centros docentes, comisarías, centros de atención primaria, edificios judiciales, centros asistenciales, etc. De este modo, *GISA* ha adaptado su organización para prestar diversos servicios a la sociedad *Regs de Catalunya, S.A. (REGSA)* con el objetivo de optimizar las estructuras de las dos compañías y minimizar sus costes. Por esta razón, practica una metodología basada en el seguimiento de forma integrada del proceso constructivo, adecuado a la normativa. Además, la sociedad adquirió la certificación ISO 14.001, lo que conlleva a que su Sistema de Gestión del Medio Ambiente se adecua a los requisitos exigidos por la norma.

En el caso de las obras en que *GISA* sea la que gestione y promueva, el Plan de Calidad y Estudio Medioambiental estará incluido en el proyecto debiendo cumplir con el Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente de *GISA* basado en las *normas UNE- EN ISO 9001:2008* y *14001:2004*.

A continuación se expone la metodología a seguir en materia de calidad y medio ambiente para cada una de las fases del proceso.

a) Fase de redacción de Proyecto.

Generalmente, *GISA* realiza la asistencia técnica al control de calidad del Proyecto a través de un consultor en cada una de las fases del proyecto. Dicha asistencia se rige por las directrices del “*Plec de prescripcions per a la Assitència Tècnica al Control de Qualitat de Projectes d’Edificació*” de *GISA*, cuya finalidad es describir los trabajos a desarrollar y definir las condiciones, directrices y criterios técnicos generales que han de servir de base para la realización de los trabajos encargados del control de calidad de proyecto dirigidos a garantizar la calidad de los mismos y a ser aprobados por *GISA*.

Ésta adjudica a un consultor, la asistencia técnica para el control de calidad de proyecto (en la elaboración del *Plan de Control de Calidad del Proyecto*) el cual presta asistencia, a fin de resolver dudas, coordinar soluciones y contrastar o completar sus puntos de vista respecto a propuestas concretas del autor del proyecto que no estén adecuadamente justificadas.

Los trabajos de control de calidad se desarrollan con mayor o menor detalle en función del importe de la obra inicial previsto (PEC IVA incluido).

Para cada una de las fases de proyecto y en función del presupuesto de la obra (según el importe comentado anteriormente), el *Consultor* realizará un informe sobre la documentación y el contenido del proyecto revisado (las revisiones se establecen en función de cada una de las fases de proyecto), así como de otras posibles actuaciones que haya tenido que llevar a cabo, y lo remitirá a *GISA*, prestando su asistencia a ésta en cuantas reuniones de seguimiento, u de otras, sea convocado por *GISA*.

La dirección, seguimiento, control y la aceptación de los trabajos en fase de elaboración de proyecto corresponden a *GISA*. El personal de ésta puede en cualquier momento supervisar los trabajos realizados por el consultor.

Las funciones de *GISA* entre otras, son las siguientes:

- Fijar las concreciones de las fases de los trabajos a revisar del proyecto.
- Determinar o sugerir los aspectos o cuestiones, sobre los que cabe enfatizar la revisión.
- Designar al interlocutor responsable del proyecto para *GISA*.
- Supervisar la realización de los trabajos encargados al consultor.

La autoría de los trabajos a realizar recae en el *Jefe de Control de Calidad del Proyecto*, el cual es el responsable de la realización de los trabajos que se definen en el presente Pliego y se responsabiliza de que el proyecto cumpla con los requisitos y criterios exigidos por *GISA*, de definición y calidad, para su aprobación.

Todos los informes y otros documentos que el consultor realice deben ir firmados por el jefe de control de calidad de proyecto y, en particular, del técnico responsable del control de calidad del sistema de estructura, y del sistema de acondicionamientos e instalaciones.

El *Proceso de Control de Calidad* se realiza de forma continua a lo largo de las fases del proyecto. El esquema de control de calidad a realizar por el consultor es el siguiente:



Fig. 2.2.1 Proceso de Control de calidad. Fase de redacción de proyecto.

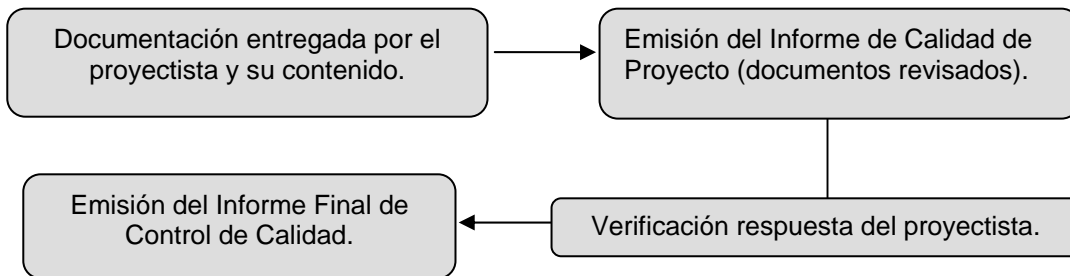


Fig. 2.2.2 Proceso de Control de calidad. Fase de proyecto.

En definitiva, el consultor debe verificar el *Control de Calidad del proyecto*, centrándose en:

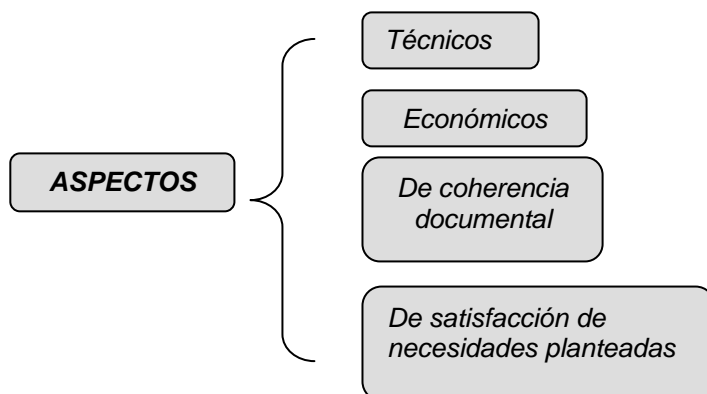


Fig. 2.2.3 Aspectos a verificar para el control de calidad del proyecto.

-Aspectos Técnicos: Son aquellos que hacen referencia a la definición y justificación técnica de las soluciones constructivas presentadas que han de dar respuesta tanto al programa funcional como a los condicionantes constructivos (ejecución y mantenimiento) en la fase de obra, así como a las exigencias básicas que plantea el *Código Técnico de Edificación, CTE*.

-Aspectos Económicos: Son aquellos que hacen referencia al presupuesto del proyecto por aplicación de los *Bancos de precios de edificación de GISA – ITEC* vigentes, y de las mediciones propuestas por el *Proyectista*.

-Aspectos de Coherencia documental: Son aquellos que hacen referencia a la correspondencia y trazabilidad entre los datos y contenidos de los documentos del proyecto.

-Aspectos de satisfacción de las necesidades planteadas: Son aquellos que hacen referencia a la correspondencia del proyecto con las necesidades del cliente.

En cuanto a todos estos aspectos, el consultor debe comprobar y verificar que todos ellos cumplen con las directrices fijadas por *GISA*, de este modo, ésta se asegura de que el proyecto cumple con los requisitos exigidos en cuanto a normativa obligatoria, que el presupuesto concuerda con los planteamientos técnicos-constructivos realizados, y que el proyecto ha sido redactado en base a la *Asistencia Técnica a la Redacción de Proyectos de Edificación de GISA*.

En cada una de las fases y según las indicaciones de *GISA* en el inicio del trabajo, el consultor tras analizar toda la documentación que se le presenta en el *Control de Calidad*, y comprobar que es completa y suficientemente correcta, se lo comunicará a *GISA*; y en el caso en que falte documentación por parte del proyectista para realizar el control de calidad en su totalidad, deberá comunicárselo inmediatamente a *GISA*.

Por último, el consultor, simultáneamente al desarrollo del proyecto, debe generar un expediente que recoja la totalidad de los datos, cálculos y operaciones que se hayan realizado en control de calidad del proyecto, y al final de éste se deberá presentar claramente estructurado un CD (soporte informático y Pdf) que recoja todo el expediente de control de calidad, es decir, todo el proceso, documentos, expedientes...(actas, informes, comprobaciones, verificaciones, planning...) que hagan referencia al proyecto revisado, a fin y efecto de poderlo adjuntar al expediente del proyecto.

Éste expediente estará a disposición de *GISA*, a efectos de control y comprobación en la realización del control de calidad del proyecto, durante todo el proceso de revisión y hasta su entrega final.

b) Fase de ejecución de obras.

El *Control de Calidad de un Proyecto de Ejecución* se entiende como el conjunto de análisis y comprobaciones que se deben realizar por parte del personal del consultor, para poder asegurar que el proyecto satisface las necesidades planteadas, cumple con los criterios indicados al proyectista y la normativa vigente, cuenta con una definición y un desarrollo técnicamente correctos, y dispone de una valoración presupuestaria correcta, así como de la información suficiente y detallada para la ejecución de las obras correspondientes.

En fase de ejecución de obras, *GISA*, a través de su *Dirección Facultativa*, en adelante *DF*, efectuará el *Control de Calidad y Medio Ambiente de las Obras*, en base al *Plan de Control de Calidad y al Estudio Medio Ambiental* incluidos en el proyecto.

En el caso en el que la ejecución de la obra la lleve a cabo una constructora, ésta deberá realizar así mismo, un *Autocontrol* de la obra, debiendo elaborar el *PAQMA (Plan de Aseguramiento de la Calidad y Medio Ambiente)*, siguiendo las directrices de *GISA* especificadas en el "*Plec de Prescripcions per a l'Elaboració del Pla de Treballs, el Pla de Seguretat i Salut i el Pla d'Assegurament de la Qualitat i Medi Ambient de l'obra*", y al propio Sistema de Gestión de Calidad y Medio Ambiente de la empresa constructora basado en las normas *UNE- EN ISO 9001:2008 y 14001:2004*; sin el cual no se le podrá adjudicar la obra, y sin el cual no puede empezar la ejecución de la misma.

2.3 ASPECTOS Y REQUISITOS REQUERIDOS POR GISA PARA EL PLAN DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

La metodología a seguir para el seguimiento y control de los aspectos referentes a calidad y medio ambiente que aplica *GISA*, a lo largo de las distintas fases del proceso constructivo se resume en el "*Manual de procediment TCQ-2000 control de los paràmetres de Temps, Cost, Qualitat, Seguretat i Salut i Medi Ambient*" de aplicación a las obras gestionadas por *GISA*.

El proceso constructivo consta de 5 fases y en cada una de ellas interviene un agente:

- a) Fase de Proyecto. (Consultores)
- b) Fase de Licitación de la obra. (Empresa constructora)
- c) Fase de Contratación e inicio de obra. (Empresa constructora)
- d) Fase de ejecución. (Dirección de obra/ Dirección ejecución de obra)
- e) Fase final de obra. (Dirección de obra/ Dirección ejecución de obra)

A continuación se expone la metodología a seguir en materia de calidad y medio ambiente para cada una de las fases del proceso.

Control de Calidad.

a) Fase de redacción de proyecto.

El objetivo de esta fase es que el proyectista - empresa consultora elabore el presupuesto del proyecto con los correspondientes cuadros de precios y estados de mediciones de forma que se facilite su posterior seguimiento en la fase de ejecución de la obra. En materia de calidad debe elaborar un *Plan de Calidad* que debe recoger las exigencias mínimas; en el caso de los proyectos con requisitos ambientales, realiza un estudio del medio ambiente tal como se describe en el correspondiente "*Plec de Prescripcions per a l' Assistència Tècnica en la redacció de l'annex Medioambiental de Projectes Constructius (Obra civil) o Executius (Edificació)*".

Para el desarrollo de esta fase, GISA facilita a los redactores del proyecto una plantilla en soporte papel para la estructuración del tipo de proyecto en función de la tipo de obra a ejecutar.

En cuanto a la elaboración del Plan de Calidad, se debe basar en el *programa TCQ-2000* del anexo de calidad para definir y valorar las operaciones de control a realizar por un laboratorio de control (ensayos de control de calidad). El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Análisis de los elementos constructivos del presupuesto que requieren control de ensayos y establecimiento de las frecuencias de control. Aún cuando el programa a partir del banco de criterios haga una propuesta de control, el proyectista la debe revisar y ajustar a las características concretas del proyecto.
- Revisar y completar las relaciones de unidades entre mediciones de partidas de obras y unidades de medida de las frecuencias de los ensayos relacionados.

- Estudiar la tramitación de la obra más adecuada al desarrollo y seguimiento del Plan de Control.
- Asignación de las especificaciones de las partidas de obra.
- Cálculo del nombre de operaciones de control y asignación del cuadro de precios vigente (Precios de referencia de G/SA).

Una vez realizado el procedimiento anterior se debe entregar la siguiente documentación:

- Presupuesto del plan de control (formato TCQ-2000).
- Completar apartados indicados en el formato estándar suministrado.
- Memoria explicativa del plan (aspectos más destacados, modificaciones en base al banco de criterios utilizado, justificación de estas modificaciones...).
- Lista del Plan de Control incluyendo especificaciones.
- Lista resumen del Plan de Control.
- Lista del presupuesto del Plan de Control.

- Lista resumen del presupuesto del Plan de Control por importe i %'s
- Lista última hoja del presupuesto del Plan de Control.

b) Fase de licitación.

En esta fase, el objetivo es la presentación correcta de los cuadros de precios y la propuesta económica en los procesos de adjudicación de los concursos de la *Dirección de obra (DO)/ Dirección de ejecución de obra (DE)* y los concursos de ejecución de obra tanto si se trata de la presentación de ofertas base con ofertas variantes.

Para el control de calidad el ofertante debe asumir el importe que se le indica en el primer caso y el que figura en la partida del segundo; y los laboratorios presentarán sus ofertas siguiendo la misma sistemática de los procesos de adjudicación por concursos de las direcciones de obra que se basan en los precios unitarios con valor "0" (disquete de precios cero, instrucciones a seguir y si el procedimiento de licitación tiene algo que remarcar).

Una vez estudiados los diferentes precios simples y partidas que componen la oferta, y estudiadas la presentación de ofertas base y ofertas variantes, mediante el programa TCQ-2000 se pueden adaptar los precios, y una vez el presupuesto se adapte significativamente a la propuesta a realizar, se introducen los datos en dicho programa para la posterior adjudicación.

Se debe entregar así mismo, en el sobre 2 de la oferta: una *Memoria de Calidad*, un índice del Plan de Calidad que se aplicará en caso de ser adjudicatario y la relación de actividades de control del Plan de Calidad, que incluye como mínimo, los presentes en el plan del proyecto (si se especifican en él.).

En el caso de ejecución de obra, el contratista ofertante debe elaborar un documento donde se comprometa a realizar un Plan de Medio Ambiente de acuerdo con el estudio incluido en el proyecto. A la vez incluirá una memoria de medio ambiente que describa la organización, los medios y procedimientos que se aplicará en la obra. En el caso de la DO/DE, el ofertante incluye en el sobre 2 de la oferta, el técnico que aprobará el Plan de Medio Ambiente y que hará el seguimiento y generará los correspondientes informes de seguimiento.

c) Fase de contratación e inicio de obra.

El objetivo de la metodología de seguimiento y control en esta fase consiste en obtener los datos de partida necesarios para el futuro control de las obras durante su ejecución. Así mismo, se establece el *Plan de Trabajos*, presentado por la empresa constructora, documento contractual del que se deducirá, los planes de autocontrol a aplicar a la obra concreta.

GISA da un disquete con el presupuesto de adjudicación a la empresa constructora que será la responsable de rellenar el plan de calidad bajo la supervisión de la dirección de obra/dirección de ejecución de obra. Dentro des este soporte informático TCQ-2000 se encontrará la parte de calidad del proyecto.

Si el contratista ha presentado su Plan de Calidad en formato TCQ-2000 junto con el presupuesto, éste también formará parte del disquete que *GISA* entregará a la empresa constructora para preparar el plan de calidad.

Al inicio de la obra, *GISA* se suministra a la DO/DE el soporte informático del presupuesto adjudicatario, planning contractual y el plan de control asumido por el contratista, suministrándole a su vez un número de usuario y contraseña para entrar en el *Área Colaborativa*. A partir de aquí, la DO/DE, ha de establecer los criterios de control que se aplicarán a la obra, tanto a nivel de ensayos de laboratorio como de inspecciones de control de ejecución. En este segundo caso, la DO/DE revisa el Plan de Calidad presentado por el

contratista, con especial atención a los puntos de inspección establecidos para cada actividad de control y a la sectorización asignada a cada inspección.

Para el ajuste del *Plan de Ensayos*, se trata de modificar el Plan de Control de Calidad del proyecto para reflejar mejor la realidad de la obra e incorporar, si se da el caso, los nuevos ensayos que considere la DO/DE, a modo de que se ajuste finalmente al importe ofertado. Todo esto se consigue modificando las unidades de obra a controlar, los ensayos a realizar o las frecuencias de control, utilizando el módulo correspondiente del TCQ-2000. En esta fase, la DO/DE puede modificar cualquier criterio establecido en fase de proyecto, manteniendo, en principio, el importe ofertado para el laboratorio de control.

Una vez definido el Plan de Control que se lleva a cabo y deja constancia por escrito, utilizando el *Acta de Constitución del Equipo Responsable de Control de Calidad*, debiéndose entregar para la documentación a incorporar en el contrato de adjudicación: una lista del presupuesto de Plan de Control de Calidad del laboratorio adjudicatario, una lista del resumen del presupuesto del Plan de Control de Calidad del laboratorio adjudicatario, y una lista de la última hoja del Plan de Control de Calidad del laboratorio adjudicatario.

Para el inicio de la obra se entrega:

- Plan de Calidad (ensayos), con los precios de ensayo del laboratorio adjudicatario,
- Lista del Plan de Control (ensayos) que se llevarán a cabo, incluyendo las especificaciones,
- Plan de Aseguramiento de la Calidad y Medio Ambiente (PAQMA), elaborado por el Contratista.

d) Fase de ejecución.

El objetivo de esta fase es hacer el seguimiento mensual de la evolución de la obra desde el punto de vista del tiempo, los costes, la calidad, seguridad y salud y el medio ambiente, conocer mediante la información analizada por la DO/DE la previsión real del coste final de la obra así como la fecha más probable de finalización de la misma, el grado de cumplimiento del plan de control de calidad establecido, la correcta aplicación de las medidas medioambientales previstas entre otras cosas, y posibles incidencias al respecto.

G/SA entrega a la DO/DE el soporte informático (TCQ-2000) del presupuesto firmado en contrato junto con el plan de control de la calidad de aplicación a la obra, además del resto de documentación necesaria para el control de la obra.

Por otro lado, la DO/DE dispone del Plan de Medio Ambiente que servirá de referencia a las actuaciones que se deberán desarrollar en esos ámbitos.

Se hace diferencia el control de seguimiento de las obra de G/SA en función del tipo de obra:

- **OBRAS A CONTROL REDUCIDO**

Para las obras inferiores a 4 meses o presupuesto inferior a 600.000€, se hace un seguimiento de la obra más simplificado, se entrega únicamente la ficha resumen de seguimiento donde se valora la previsión de desviaciones económicas, la previsión de finalización con los comentarios correspondientes, la valoración del seguimiento de los ensayos y la evaluación de los sistemas de prevención y siniestralidad de la obra.

En estas obras el seguimiento del control de calidad se reduce a los datos requeridos en la ficha resumen y en la elaboración de un informe final de obra.

- **OBRAS A CONTROL NORMAL**

A continuación se desarrolla el sistema de seguimiento de control de tiempo, coste, calidad, seguridad y salud utilizado por G/SA. En las obras con requisitos medioambientales (presupuesto > 2.400.000 €) se debe aplicar el Plan de Medio Ambiente de ejecución de obra, tal y como se detalla en los procedimientos específicos del *Manual de Dirección Ambiental de Ejecución de obras*.

Seguimiento económico.

Posteriormente se hace el seguimiento económico de la obra, una vez la DO/DE reciba la unidad de control entregada por G/SA, junto con el plan de trabajo, el presupuesto contractual y de calidad, comprobando a su vez que éstos coinciden con el presupuesto adjudicado y que el planning es el contractual.

Auditoría del Plan de Control.

La metodología TCQ-2000 permite obtener de forma rápida una lista comparativa entre ensayos que se deberían haber realizado, según las mediciones certificadas y los criterios del plan de control, y los realmente efectuados, que entra el usuario.

En términos generales el procedimiento a seguir es el siguiente:

- Realizar el seguimiento económico de la obra desde el módulo de calidad (TCQ-2000) o bien, desde el seguimiento y después traspasar las mediciones de este módulo con la opción del menú indicada para tal efecto.
- Entrar los ensayos realizados hasta la fecha de seguimiento.
- Revisar los criterios de control si fuera el caso (unidades de obra añadidas o cambios necesarios dada la ejecución de la obra).
- Realizar el cálculo de los ensayos.
- Obtener la lista de la *Auditoria del Plan de Control*, (comparación de los ensayos reales realizados con los calculados según certificación real de obra)

Se debe acompañar esta lista con un comentario justificativo de la DO/DE.

La correcta aplicación de un Plan de Control no tiene porqué generar una Auditoria perfecta, ya que es más deseable ir modificando los criterios iniciales según la realidad observada.

Seguimiento de control.

Durante la ejecución de la obra la DO/DE se va informando a GISA de la aplicación del Plan de Autocontrol de Calidad por parte del contratista, mediante informes de calidad mensuales. La documentación a entregar en cuanto al *Seguimiento de Control de Calidad* es la siguiente:

- Memoria explicativa del seguimiento del Plan de Control de Calidad.
- Lista de la Auditoria del seguimiento del Plan de Control de Calidad.
- PPI del Plan de Aseguramiento de calidad del contratista en que se haya abierto alguna *No Conformidad*.

f) Fase final de obra.

En esta fase se presenta el documento de obra ejecutada, *Estado de Dimensiones y Características de la obra ejecutada (EDC)*. Cabe destacar que este documento se va realizando paralelamente con la evolución de la obra y se va introduciendo la información generada en la correspondiente carpeta del Área Colaborativa.

En la fase de final de obra se tiene que preparar dicha documentación en papel. El contenido del EDC está explicado con más detalle en el correspondiente "*Pliego de Prescripciones para la elaboración del Estado de Dimensiones y Características de la Obra Ejecutada.*" de GISA.

A efectos del control económico, *GISA* debe recibir la última certificación de cerramiento de obra. Se debe entregar la siguiente documentación:

- Soporte informático (TCQ-2000) de la última certificación que servirá para traer las listas
- de liquidación de la obra a *GISA*. Dicho soporte incluirá la actualización del Plan de Control correspondiente a la última certificación de la obra.
- Ficha resumen mensual de seguimiento de obra.
- Ficha valoración orden y limpieza global de la obra.
- Informe medioambiental de final de obra e informe de evaluación medioambiental del Contratista.

CONTROL MEDIOAMBIENTAL

a) Fase elaboración de proyecto.

Como se ha comentado anteriormente, el *Estudio Medioambiental* se realiza en fase de elaboración de proyecto, lo realiza un técnico especializado y bajo la supervisión de la asistencia técnica medioambiental de *GISA*. Para la redacción del mismo, el autor debe tener en cuenta la normativa existente vigente, obligatoria o no, que le pueda ser de aplicación en el transcurso de la redacción del estudio, así mismo, debe cumplir las exigencias descritas en el *Decreto 114/1988 del 7 de Abril, Evaluación de Impacto Ambiental*, cuando la autorización la da la Generalitat de Catalunya; y el *Real Decreto 1131/1988 del 30 de Septiembre*, cuando la da el Ministerio de Medio Ambiente.

La **finalidad del Estudio Medioambiental** es ***determinar las incidencias que pueden sucederse en el medioambiente por lo que sirve de análisis del impacto que puede ocasionar*** el trazado de vías de comunicaciones, el trazado de los canales, canalizaciones de gran diámetro entre otros factores.

De igual manera, es una herramienta que permite definir el impacto que cada una de dichas alternativas causa sobre los factores ambientales como son la fauna, la vegetación, geología y geomorfología, hidrología, ruido, patrimonio cultural e histórico-artístico y las actividades socioeconómicas del territorio.

Con dicho estudio lo que se pretende es determinar para cada una de las alternativas que se estudian, las medidas correctoras a aplicar para minimizar este impacto realizando un análisis posterior del impacto residual, estimando los costes que resultan de estas medidas correctoras para escoger la alternativa más óptima desde el punto de vista ambiental e informar al público a fin de conseguir una corresponsabilidad social.

El estudio del medio físico se centra en aquellos aspectos realmente relacionados con las actuaciones concretas y con la obra a realizar, evitándose en todo momento anunciar de forma genérica cualquier tipo de problemas no relacionados con ninguna de las alternativas estudiadas.

b) Fase de ejecución de obras.

Por lo que hace a la fase de ejecución de obras, la empresa constructora es la responsable de redactar el *Plan de Medio Ambiente de Ejecución de Obra* partiendo del Estudio Medioambiental anexo al proyecto y de los "*Procedimientos de criterios medioambientales d'obra civil*" dados por GISA.

Una vez revisado y aprobado por la D.O podrá iniciarse la ejecución de la obra.

Seguimiento de control.

Para el seguimiento medioambiental tampoco se utiliza ninguna aplicación del TCQ-2000. Durante la ejecución de la obra la DO/DE se va informando a GISA de la aplicación del Plan de Medio Ambiente por parte del contratista, mediante informes medioambientales mensuales.

En cuanto a la documentación a entregar en cuanto al *Seguimiento medioambiental* (Obras incluidas en el Sistema de Gestión ambiental de GISA) es la siguiente:

- Consultar el manual para la Dirección Ambiental de Obras.
- Ficha Informe medioambiental de obra.
- Informe resumen del estado de la obra.
- Ficha del estado de ejecución de las inspecciones/ensayos previstos.
- Cumplimiento de los permisos y requisitos aplicables en el periodo.
- Ficha de residuos generados en la obra desde su inicio.
- Comunicados de emergencia, si se da el caso.
- Comunicaciones externas, si se da el caso.
- Lista de No conformidades.
- Informes de No Conformidades, Acciones Correctoras i/o Acciones Preventivas del periodo, si se da el caso.

3 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE AUTOCONTROL DE LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE.

3.1 OBJETIVOS

Como se ha comentado anteriormente, toda empresa constructora que trabaje para la *Administración Pública*, y *GISA* sea quien promueva las obras, deberá tener implantado un Sistema de Gestión de la Calidad y del Medio Ambiente, a partir del cual, debe elaborar e implantar el Plan de Autocontrol de la Calidad y Plan de Medio Ambiente, o lo que viene a ser lo mismo, el Plan de Aseguramiento de la Calidad y del Medioambiente, PAQMA.

En el caso de las obras "*Condicionaments i instal.lacions de les estacions de Gorg, La Salut, Llefià i Bon Pastor de la L9 del metro de Barcelona*", la empresa constructora es una U.T. E, es decir, una unión temporal de empresas, que se unen temporalmente para llevar a cabo la ejecución de una obra.

Por lo que se refiere al control de calidad y medio ambiente de las obras anteriormente citadas, éste se realiza en base al Sistema de Gestión de la Calidad y del Medio Ambiente de una de las empresas que conforman la UTE, ya que el departamento de Calidad y Medio Ambiente de la UTE, está formado íntegramente por personas esta empresa, y es a partir de este Sistema de gestión que se elabora el Plan de Autocontrol de Calidad y Medio Ambiente, que se explicará en el siguiente apartado.

A continuación se realiza el análisis del funcionamiento del Sistema de Gestión Integrado de la Calidad y Medio Ambiente de la empresa encargada de aplicar dicho sistema en las mencionadas obras.

Toda empresa constructora busca satisfacer las necesidades del cliente mediante un servicio permanente. Su objetivo es desarrollar las acciones necesarias para cumplir con las especificaciones de cualquier obra o instalación, así como los niveles de coste, plazo y entrega, minimizando errores y potenciando al máximo su prevención. Este objetivo vital lo intenta alcanzar con el esfuerzo colectivo de todo el personal a través del compromiso con la calidad, la prevención y el medio ambiente, la participación y el trabajo en equipo. Para ello cuenta con profesionales cualificados, capaces de ofrecer la solución técnica exigida en cada proyecto, y por cada cliente.

Ésta empresa tiene implantado un *Sistema Integrado de la Gestión Calidad, Prevención y Ambiente (CPA)*, desarrollado en toda la organización y gestionado a través del *Área CPA* donde se recogen los requisitos establecidos en las normas de referencia y legislación de CPA, proporcionando dentro de la organización una mejora continua de las actividades, sin ocasionar desventajas en la producción.

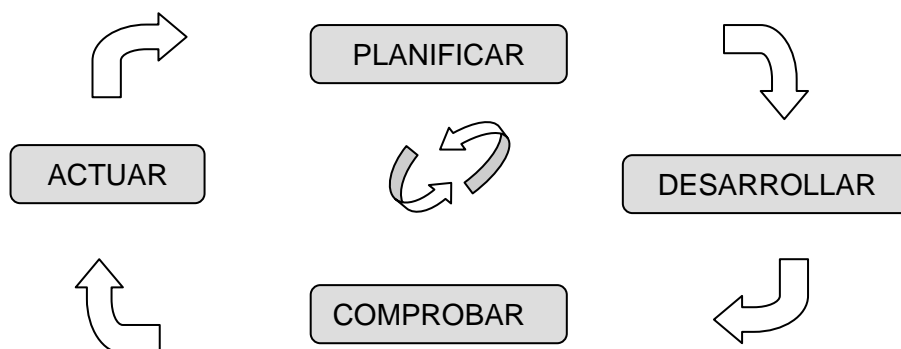


Fig. 3.1.1 Sistema de Gestión y ciclo de Deming.

Dicho Sistema de Gestión está certificado según las *normas UNE-EN ISO 9001:2008* (desde 1999) y *UNE-EN ISO 14001:2004* (desde 2003) por *AENOR* e *IQNet*, así como de conformidad con las exigencias de la *Ley 31/1995*, *RD 39/1997* y normativa específica y normas reglamentarias.

El área CPA es el equipo especializado de la organización en materia de Calidad, Prevención y Medio Ambiente, que actúa por autoridad delegada de la dirección, y es el encargado de velar por la implantación del Sistema de Gestión CPA en toda la organización a fin de cumplir con la legislación y normativa vigente, asegurando la satisfacción de los clientes y de las partes interesadas, así como, la seguridad y salud de los trabajadores, y la protección del medioambiente.

Sus funciones principales son las siguientes:

- Elaborar y mantener al día el *Manual de Gestión CPA*.
- Elaborar y mantener al día los *Procedimientos e Instrucciones Técnicas*, así como, el archivo de los originales correspondientes.
- Asesorar a la Dirección en cualquier aspecto relativo a la Calidad, Prevención y Medio Ambiente e informarle sobre el cumplimiento de los objetivos y normas correspondientes.
- Proponer las medidas necesarias para el *Programa de Gestión de Actividades*.

- Colaborar con las distintas áreas en el estudio, implantación y elaboración de normas, procedimientos y normas a seguir.
- Mantener el contacto adecuado con entidades externas para posibles prestaciones de servicios y mejoras de la actividad CPA.
- Controlar el grado de implantación y eficacia de las acciones correctoras y preventivas derivadas del Sistema integrado de Gestión CPA.
- Asesorar a quien corresponda en el desarrollo e implantación del Sistema integrado de Gestión CPA.
- Controlar el cumplimiento de los planes de formación.
- Comprobar periódicamente el grado de cumplimiento de la legislación vigente en materia de CPA.
- Realizar las actividades específicas que en materia de calidad, prevención y medio ambiente encomendadas por la *Dirección*.
- Colaborar en la investigación, propuesta o estudio de medidas correctoras en materia de CPA.
- Etc.

3.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, PREVENCIÓN Y MEDIO AMBIENTE (CPA) DE LA EMPRESA

El Sistema de Gestión CPA parte de la **Política CPA** de la organización que **es la declaración por parte de la Dirección, de las intenciones y principios de actuación en relación a la Calidad, la Prevención y el Medio Ambiente.**

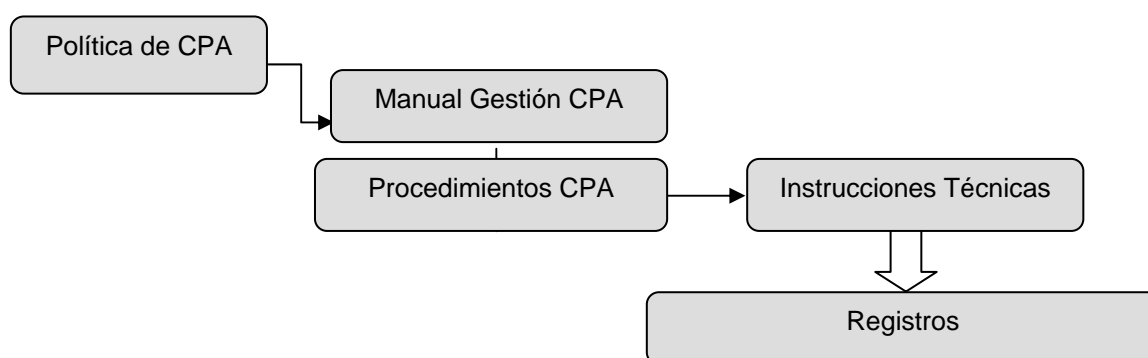


Fig. 3.2.1 Sistema de Gestión CPA: Estructuración.

El mencionado Sistema está compuesto por el **Manual de Gestión CPA**, documento que **proporciona información interna y externa acerca de la gestión de actividades de la**

organización en base a la legislación y normativa vigente aplicable y las normas UNE-EN ISO 9001:2008 y UNE-EN ISO 14001:2004.

La implantación del Sistema de Gestión CPA se realiza en base al manual anteriormente citado, y en él se desarrolla el mapa de procesos, organigramas, funciones y responsabilidades, política CPA, procedimientos e instrucciones técnicas, entre otros.

Los *Procedimientos CPA* dan información (reglas y directrices) sobre cómo efectuar actividades y procesos de manera coherente, de tipo organizativo y funcional; y las Instrucciones técnicas describen las actividades de tipo técnico. Para reflejar de manera objetiva los resultados de actividades o procesos realizados existen los formatos y los registros.

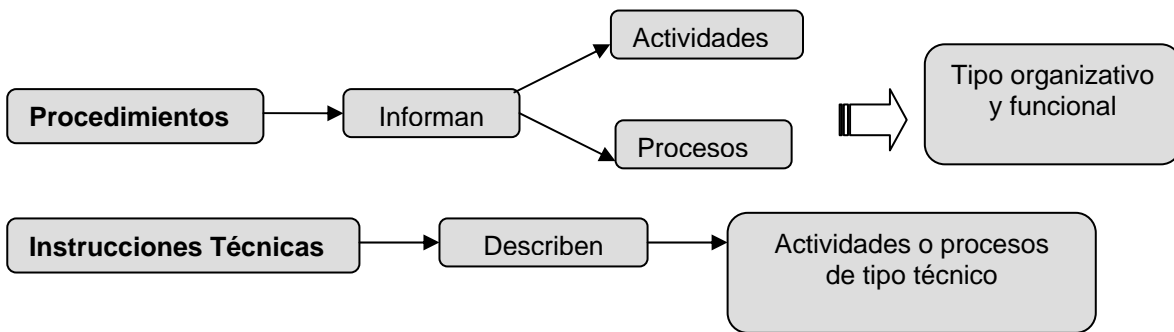


Fig. 3.2.2 Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

3.3 PROCEDIMIENTO

A continuación se explican los procedimientos que conforman el Sistema Integrado CPA.

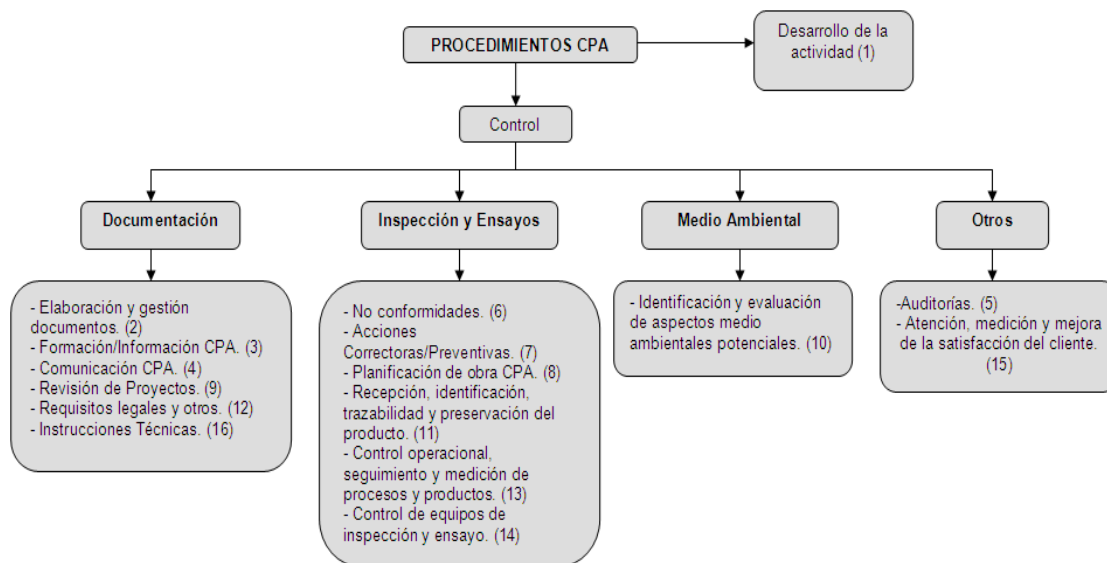


Fig. 3.3.1 Índice de Procedimientos CPA.

1- Desarrollo de la actividad CPA.

El área CPA desarrolla unos objetivos generales para cada una de las funciones dentro de la organización, medibles y coherentes con la política de la empresa y con la legislación aplicable en materia de calidad, prevención y medio ambiente. Una vez establecidos éstos se desarrolla un *Programa de Gestión de Actividades* donde se definen las responsabilidades, indicadores, valores a alcanzar, presupuesto y plazos.

Toda actividad CPA es revisada periódicamente para conocer su efectividad y corregir posibles desviaciones de los resultados de los objetivos marcados. Las conclusiones extraídas se tienen en cuenta en las planificaciones y objetivos siguientes (*mejora continua de la empresa*).

El área CPA como origen y gestor, controla los documentos relacionados con los objetivos CPA y los registros de la revisión de la planificación.

El Programa de Gestión de Actividades refleja los aspectos referentes al tipo de actividad, valor a alcanzar, coste aprox. (si aplica), entre otros aspectos.

Mediante auditorias se hace el seguimiento del Sistema de Gestión con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable y la implantación del mismo, como una manera de mejora, determinando la idoneidad y efectividad del Sistema para alcanzar los objetivos establecidos.

2- Elaboración y gestión de documentos.

Este procedimiento tiene por objeto definir la forma y el sistema establecido para la elaboración, aprobación, distribución, difusión, archivo, modificación, y control de documentos pertenecientes al sistema de gestión y de aquellos externos, elaborados por entidades externas y utilizados en el desarrollo de la actividad CPA.

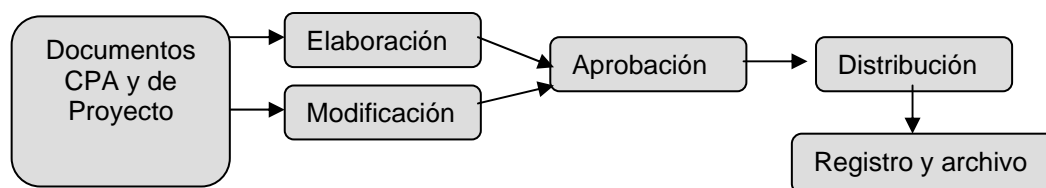


Fig. 3.3.2 Procedimiento de Elaboración y Gestión de documentos.

Dentro de éstos documentos se encuentran los manuales, procedimientos, instrucciones técnicas, Planes de Calidad (PAC's), Prevención y Planes de Medio Ambiente (PMA's), documentos de apoyo, formatos y registros, documentación de obra (memorias, planos, pliegos de condiciones, etc...).

Todo documento debe estar perfectamente controlado, registrado, archivados los originales, y debe ser visible y de fácil acceso para todos los componentes de la empresa.

Respecto a los documentos de obra (memorias, planos, pliego de condiciones...) se debe llevar un control de distribución de documentos que se archivará con toda la documentación en el *Expediente de Obra*.

3- Formación / Información CPA.

El objetivo de este procedimiento es definir la sistemática para detectar las necesidades de formación y entrenamiento del personal, en materia de calidad, prevención y medioambiente.

Todo el personal de la organización o subcontratado a ella recibe formación en materia de CPA al incorporarse a la misma, así como cada vez que se producen cambios en las funciones que desempeña.

Con esta formación se pretende, que todo trabajador conozca y asimile los conocimientos suficientes y adecuados, para la correcta realización de las funciones de su puesto de trabajo sin poner en peligro su salud ni la de terceros y asegurar el buen comportamiento medioambiental.

4- Comunicación CPA.

El objetivo de este procedimiento es asegurar que la comunicación es adecuada y eficaz, tanto a nivel de comunicación interna de la organización como a nivel externo en el marco de gestión de la calidad, la prevención de riesgos laborales y la gestión medioambiental y aspectos significativos, que tenga que ver con las actividades de la organización.

5- Auditorías.

El objeto de este procedimiento es definir la metodología para:

- Llevar a cabo las auditorías internas con el fin de verificar que se han implantado y que son efectivos sus procedimientos, o en el caso contrario, para detectar las anomalías y establecer las acciones de corrección.
- Definir, aplicar y evaluar los resultados de las acciones cuyo propósito es reducir en la medida de lo posible las causas reales y/o potenciales que originan problemas o bien de aquellas acciones cuyo propósito es producir mejoras en el Sistema de Gestión.

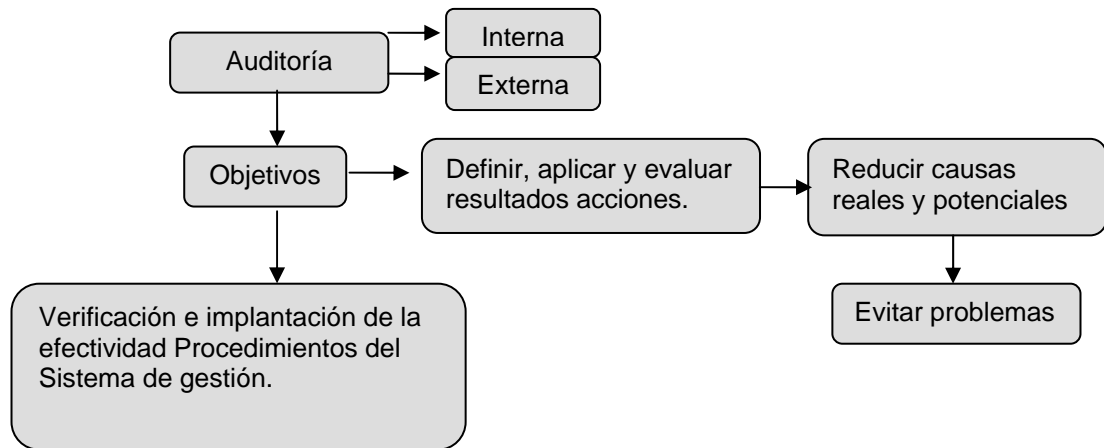


Fig. 3.3.3 Objetivos de Auditoría.

Una auditoría es el proceso de verificación, sistemático y documentado, que permite obtener y evaluar objetivamente evidencias para determinar si el sistema se ajusta a los criterios de auditoría marcados e informar de sus resultados a la organización y a la dirección.

De modo que el proceso de auditoría resulte objetivo, se establecen en la organización dos áreas para realizar las auditorías internas en materia CPA: *el área CPA y el control interno*.

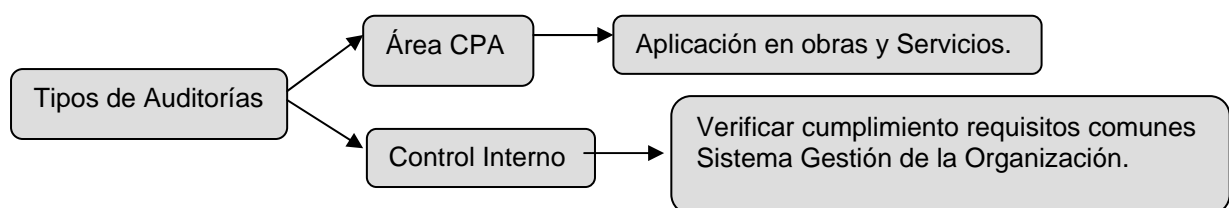


Fig. 3.3.4 Tipos de Auditoría y aplicación.

Dentro del área CPA, se realizan las auditorías para la aplicación del sistema en obras y servicios que lleven asociado un contrato de larga duración. Pudiéndose realizar también auditorías de la parte común del sistema orientada a toda la organización siempre y cuando el auditor interno designado no sea responsable de la parte auditada.

Forman parte del programa de auditorías internas aquellas que no sean de corta duración, superen los 600.000€ y/o resulten más significativas dentro de la organización. Para este tipo de obras se realiza una auditoría a lo largo de la ejecución de la misma.

Por otro lado, dentro del área de *control interno*, las auditorías internas se realizan para verificar el cumplimiento de los requisitos comunes del Sistema de Gestión (Objetivos, revisión por la dirección, RRHH,...). Este tipo de auditorías específicas del Sistema de Gestión, se realizan aproximadamente cada año, aunque en algunos casos puede modificarse dicha periodicidad. Normalmente, suelen ser obras cuyo avance de ejecución asciende al 50% de producción, pudiendo variar en función de las exigencias de la obra, clientes, resultados de otras auditorías, entre otros casos.

Los encargados de realizar las auditorías internas son personal propio de la organización, tanto del área CPA como de control interno. Debiendo tener éstos la cualificación adecuada para ello. En el caso de auditores externos deben estar calificados y deben acreditar su experiencia como auditor.

En cualquier caso los auditores no tendrán relación directa con las actividades ni con la Obra/Servicio a auditar.

Las verificaciones a efectuar durante la auditoría serán, en general, de la siguiente naturaleza:

- Se comprobará que cada Obra/Servicio/Delegación dispone de los documentos que le son aplicables, así como que emite distribuye y controla adecuadamente los documentos de los que es responsable.
- Se examinan los registros de datos generados, verificando el cumplimiento del Sistema de Gestión CPA en cuanto a formatos utilizados, sistema de archivo, destino, etc.

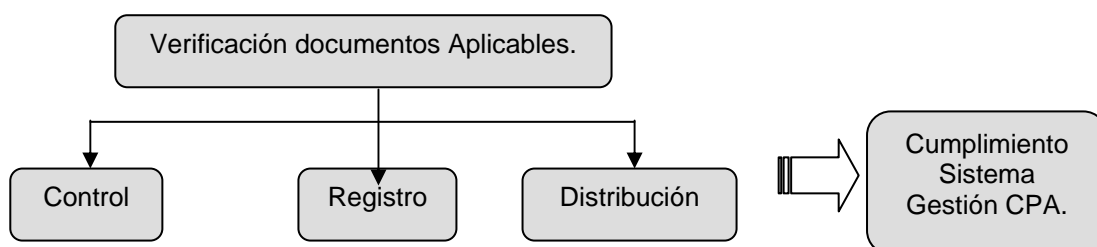


Fig. 3.3.5 Procedimiento de Auditoría.

En el desarrollo de la auditoría, el equipo auditor tiene siempre en cuenta que:

- Se evalúa solamente evidencias objetivas y contrastadas.

- La verificación no tiene porque limitarse a los aspectos recogidos en la lista de comprobación.
- En el caso de detectarse una posible deficiencia se investiga hasta confirmarla o no, se averigua si es sistemática o fortuita, y se identifican sus efectos y sus causas.
- Se hace un seguimiento de las anomalías detectadas en auditorías anteriores.

Finalmente con toda esta información se elabora el *Informe de Auditoría* y se remite al *Responsable del Departamento/Obra* auditado.

6- No conformidades.

No conformidad, se entiende como, **el incumplimiento puntual o sistemático de algunos de los requisitos establecidos en las normas ISO 9001 e ISO 14001, y/o en el Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente** implantado en la empresa.

El Sistema de Gestión CPA de la empresa, pretende servir de herramienta para prevenir la aparición de No conformidades. Sin embargo, si se da la circunstancia, el siguiente paso a seguir es la detección, apertura de no conformidad y el tratamiento adecuado de la misma con la mayor rapidez posible.

En ocasiones se pueden abrir No conformidades detectadas externamente, como puede ser el caso de las abiertas por los clientes.

El **control de no conformidades** consta de las siguientes **etapas**:

- Detección e identificación, si es posible.
- Registro.
- Tratamiento.
- Seguimiento.
- Cierre.

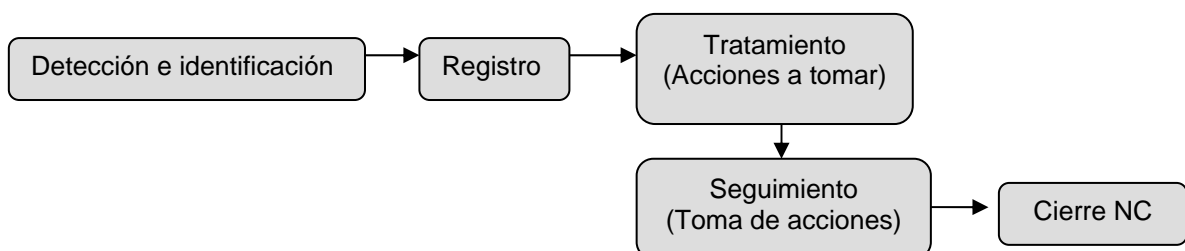


Fig. 3.3.6 Procedimiento de No conformidad.

Deben constar de los siguientes apartados:

- Número y fecha.
- Obra a la que afecta.
- Si está vinculada a Calidad, Prevención o Medio Ambiente.
- Unidad de obra afectada por la no conformidad.
- Identificación de la persona que la detecta.
- Descripción.
- Causas posibles que la originan.
- Tratamiento para subsanar la no conformidad y responsable asignado.
- Cierre. Una vez se ha implantado y ha sido efectiva la solución.
- Acción correctora / preventiva asociada, se abre si se cree conveniente para evitar su repetición.

Las No conformidades pueden ser detectadas en cualquier fase de los procesos y actuaciones, y deben controlarse y registrarse. No se hace necesario el registro de informes de No conformidad, en aquellas ocasiones en las que los documentos de esas no conformidades, se registran en los citados documentos.

El **tratamiento** y el/los responsables asignados para la resolución de una No conformidad se deciden por el responsable de obra/servicio/área afectado, y por la persona que la ha detectado.

Si así lo deciden los responsables correspondientes y está establecido contractualmente, o el tratamiento va a afectar a las características finales de la obra, dicho tratamiento se comunicará, además al *Cliente/Dirección Facultativa*. Una vez adoptada la **resolución** se **implementa**.

Para el **seguimiento** y **cierre** de la No conformidad, cualquiera que sea la resolución adoptada, el responsable afectado en cada caso verifica que se ha implantado y ha resultado efectiva.

Una vez comprobada la implantación de la resolución y su efectividad, el responsable asignado, firma y pone fecha de ejecución, así como las observaciones, con las comprobaciones realizadas en el informe.

En el caso de ser documental se adjunta al informe de No conformidad una copia de la documentación para proponer su cierre.

El cierre, fecha y observaciones al cierre las rellena la persona que detecta la no conformidad, remitiendo copia de toda la documentación para control y archivo... Todos estos Informes son archivados junto con el EO (Expediente de obra).

7- Acciones correctoras / preventivas.

Una **Acción Correctora** es la **acción adoptada para eliminar o reducir las causas de una desviación, no conformidad o defecto existentes, en orden, para evitar su repetición.**

Sin embargo, una **Acción Preventiva** es la **acción adoptada para eliminar o reducir las causas de una desviación, no conformidad o defecto potenciales antes de que pudieran aparecer.**

El establecimiento de una Acción Correctora o Preventiva puede ser origen interno o externo a la empresa.

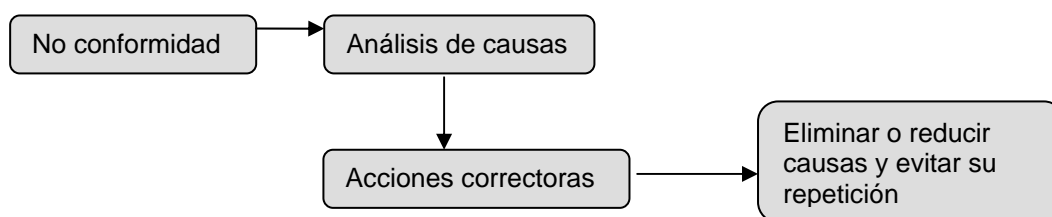


Fig. 3.3.7 Procedimiento de Acción correctora.

Para la realización de las Acciones Correctoras se analizan las causas que produzcan o puedan producir problemas dentro de las actividades que habitualmente se desarrollan, y definir, cuando así se considere, las acciones correctoras / preventivas oportunas.

“Toda Acción Correctora va vinculada a una No conformidad.”

Las **Acciones Correctoras / Preventivas se originan**, en términos generales y si se consideran precisas, como consecuencia de:

- **Revisión del Sistema/Actividad.**
 - Por repetición sistemática de una no conformidad.
 - Del análisis de las encuestas de satisfacción del cliente y de las reclamaciones de clientes.
 - De la revisión de la Planificación y Objetivos.
 - De los resultados de indicadores.
- **Resultados y/o conclusiones de las auditorías internas o externas.**
- **Y, en general, del análisis de actividades a lo largo del proceso.**

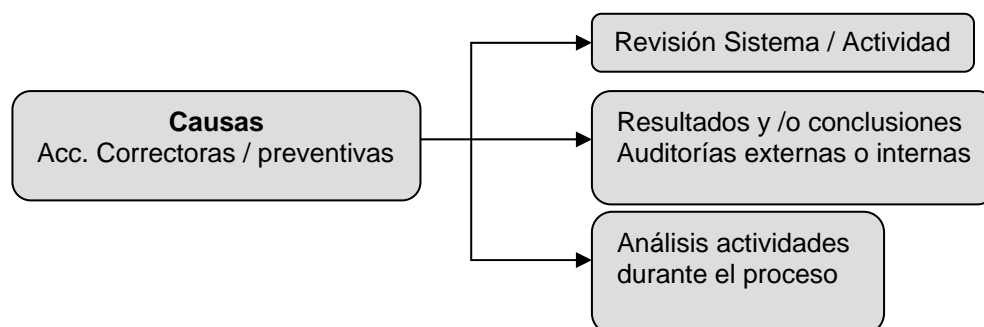


Fig. 3.3.8 Causas de Acciones Correctoras / Preventivas.

Todas estas Acciones Correctoras/Preventivas, abiertas o cerradas, deben estar correctamente controladas y archivadas, y se archivarán con la documentación de la auditoría.

8- Planificación de obra CPA.

Este procedimiento recoge los aspectos y criterios para la *Planificación CPA* de las obras adjudicadas a la empresa.

Al ser adjudicada una obra, el primer paso entre el *Equipo de Obra* y el *Técnico CPA* es establecer una *Reunión Previa de inicio de obra CPA*, con la finalidad de planificar la ejecución de la misma en materia de Calidad, Prevención y Medio Ambiente.

El equipo responsable de la obra recopila la siguiente documentación con el fin de aportarla en dicha reunión:

- Estudio de seguridad y Salud (o Estudio básico de seguridad), con su Memoria, pliego...
- Resumen y presupuesto de la obra
- Planos de proyecto en papel (CD si es necesario)
- Memoria del Proyecto
- Contrato de ejecución de obras
- Pliego de Cláusulas Administrativas particulares
- Ensayos, Plan de Calidad específico, etc.
- Legislación específica del Municipio/os donde se ejecutará la obra (Ordenanzas Municipales Medioambientales)
- Estudio de impacto ambiental (si existe)
- Otros

Por su parte el técnico de CPA, prepara la siguiente documentación:

- Acta de reunión
- *Hojas de los registros*, que posteriormente se rellenan en la *Reunión CPA*.
- Los PPIS existentes que se puedan aplicar, es decir, “**Programa de puntos de inspección**”, en los cuales se **recogen todas las actividades de inspección y control a llevar a cabo**, desde la recepción de materiales hasta la finalización de la actividad.
- *Cartel de emergencias* tipo, donde se colocarán los teléfonos que se dispongan y que posteriormente completará el equipo de obra.

Durante la reunión, se trata de identificar los aspectos medioambientales de la obra, evaluándolos en base a los requisitos legales medioambientales; generándose la lista de actividades a controlar y PPI's a generar, determinando aquellas actividades que por su importancia en materia de CPA sea necesario llevar un control, especificando el grado de control que precisa; así como, se revisa el *Plan de Ensayos* si es necesario.

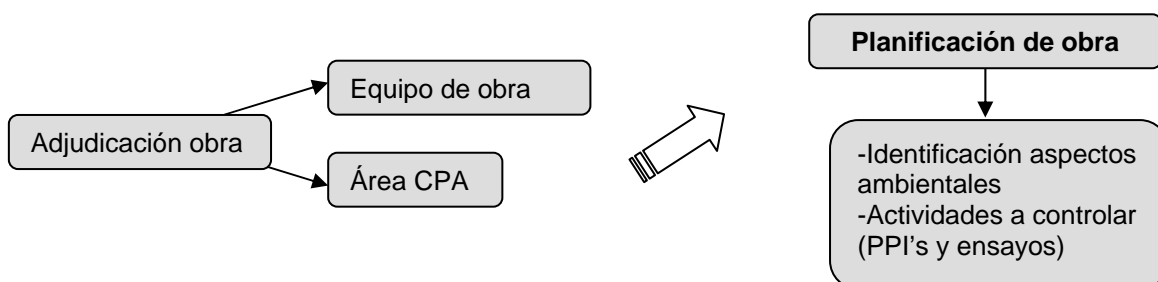


Fig. 3.3.9 Procedimiento de Planificación de obra.

Una vez se van a iniciar los trabajos se realiza la reunión de Inicio de obra donde el equipo de obra presenta el *Libro Estándar*, el cual recoge los datos generales de la obra (económicos, de planificación, relativos a calidad, prevención y medio ambiente...)

9- Revisión de proyectos.

Se trata de definir una sistemática para llevar a cabo la revisión del proyecto de ejecución a fin de asegurar la viabilidad de los requisitos del cliente especificados en ellos, los no establecidos pero necesarios, legales, reglamentario y cualquier otro que se considere oportuno, para que puedan ser satisfechos en cumplimiento del contrato.

Un proyecto está compuesto por una *Memoria* y *Anejos*, donde se indican las necesidades de la obra y se justifica, técnica y económicamente la solución adoptada.

Los Anejos suelen estar compuestos del Estudio de Seguridad, Estudio de Impacto Ambiental, geotécnico o geológico, Plan de obra, justificación de precios, servicios

afectados, cálculo estructural o mecánico, trazados, entre otros, como son los planos de proyecto, Pliego de condiciones o prescripciones técnicas donde se establecen las calidades de los materiales, la forma de medición y abono de las unidades de obra y otras condiciones contractuales, así como el presupuesto de la obra.

La revisión de un proyecto consiste en analizar si en el proyecto existen unidades de obra parciales o totalmente indefinidas; o bien, posibles cambios de unidades de obra modificaciones o alternativas para la mejora del mismo o la existencia de requisitos contradictorios o no ajustados a la legislación o a la normativa.

Este análisis se puede realizar antes del inicio de los trabajos, o por partes, en cuyo caso la revisión de cada parte debe realizarse previamente al comienzo de las obras de dicha parte o actuaciones correspondientes.

La relación de estas indefiniciones, deficiencias y/o modificaciones, deben quedar registradas. Del mismo modo, deben registrarse las modificaciones relativas al proyecto/contrato que vengan propuestas por parte del cliente o su representación.

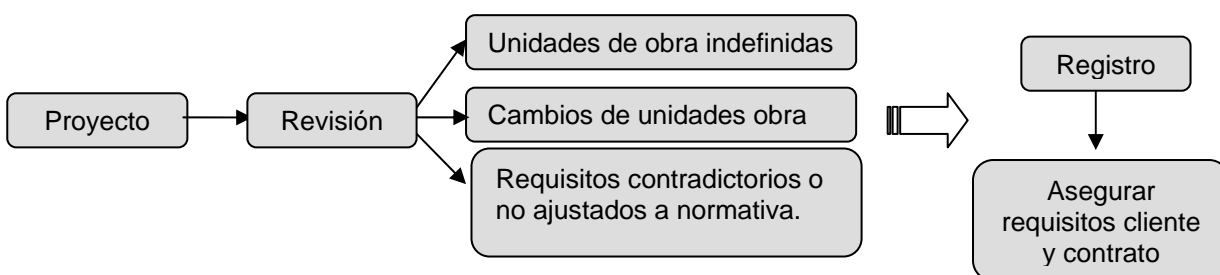


Fig. 3.3.9 Procedimiento de Revisión de proyecto.

El equipo de obra es el encargado de determinar las propuestas de solución de los problemas detectados contando con el técnico CPA cuando sea necesario y de documentar las propuestas de cambio o modificaciones de proyecto para subsanar los problemas detectados; que comunicará a la DF. Ésta es la encargada de aprobar las propuestas de cambios de proyecto, pudiendo dejar constancia escrita mediante modificado, el *Libro de Órdenes*, el *Acta de reunión* de la DF, registros (planos, croquis, informes....) y comunicaciones mediante correo electrónico.

Una vez aprobada la solución, se le debe dar el tratamiento contractual que le corresponda, generando cuando sean precisos, los expedientes administrativos correspondientes.

10- Identificación y evaluación de aspectos ambientales y potenciales.

Pretende establecer una metodología que permita identificar y evaluar los aspectos ambientales, que se produzcan en las actividades, productos o servicios de la empresa.

Durante la reunión previa de inicio de obra, el/los responsables de la obra junto con el técnico CPA, identifican los aspectos ambientales que puedan presentarse durante la ejecución. Para ello cumplimentan el documento donde quedan reflejadas las actividades que puedan provocar aspectos ambientales, añadiendo si es necesario otras que no figuren en el listado según la tipología de obra.

Los **aspectos ambientales** que se definen son:

- **Emisiones atmosféricas**
- **Ruidos y vibraciones**
- **Generación de residuos**
- **Generación de vertidos**
- **Consumo de recursos naturales**
- **Afectación al entorno**

Una vez identificadas las actividades o procesos que puedan presentar aspectos ambientales, se realiza una evaluación de los mismos, teniendo como base los *Criterios de evaluación de aspectos ambientales*. Tal evaluación de aspectos ambientales se revisa siempre y cuando se produzca una modificación sustancial o significativa, una ampliación de la obra, o una advertencia de posibles mejoras sobre planificación inicial.

Por otro lado, durante la reunión previa al inicio de obra, el /los responsables de la obra junto con el técnico CPA, identifican las situaciones de emergencia (añadiendo si es necesario otras que no figuren en el listado) y evalúan los aspectos ambientales potenciales que pueden presentarse durante la ejecución, siguiendo los *Criterios para la evaluación de aspectos potenciales*.

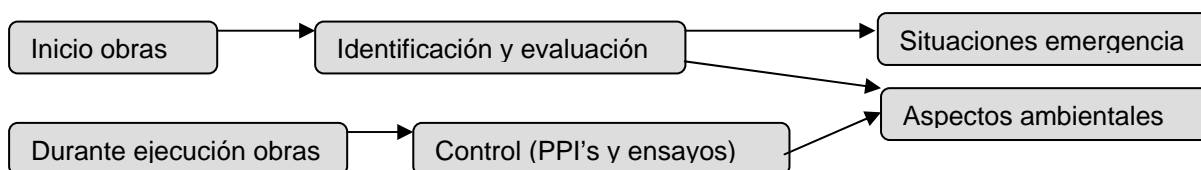


Fig. 3.3.10 Procedimiento de Identificación y evaluación de aspectos ambientales y potenciales.

11- Recepción, identificación, trazabilidad y preservación del producto.

Describe el método utilizado para llevar a cabo la identificación y recepción de materiales y la preservación del producto con el objeto de asegurar la conformidad de los requisitos especificados, así como la identificación de obras; así como definir la trazabilidad cuando ésta sea un requisito contractual, legislativo o normativo o cuando debido a las características las unidades de obra o de los materiales se considere oportuno.

La metodología a emplear es la siguiente:

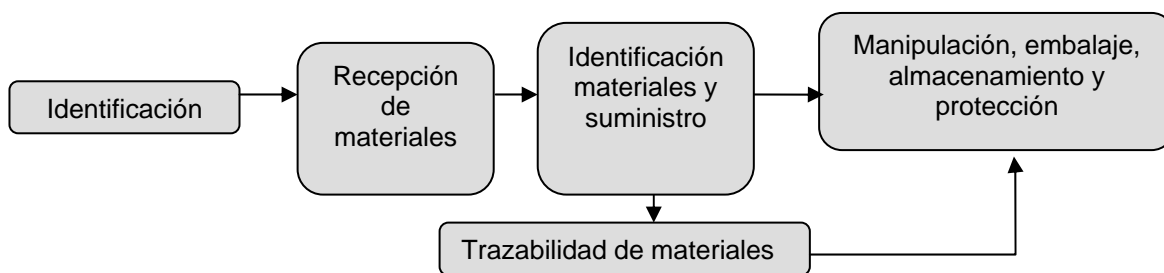


Fig. 3.3.11 Procedimiento de Recepción, identificación, trazabilidad y preservación del producto.

Cabe tener en cuenta, que los materiales y equipos procedentes del exterior no deben ser incorporados al proceso productivo si no cumplen con los requisitos especificados. Dicha confianza se obtiene de la combinación de la confianza aportada por el suministrador, el uso que se le va a dar al material o equipo, y de las verificaciones que se realizan en recepción.

Toda empresa constructora se identifica mediante un número de *Orden de Trabajo (OT)*, o *número de obra*, por tanto, toda documentación y registro generado en la obra debe ir referenciado a ese número de obra. Así como todo personal implicado en actividades relacionadas con la ejecución de las obras y equipos es responsable de identificar adecuadamente todos los documentos y registros, mediante el correspondiente número de orden de trabajo o de facturación y, si se considera oportuno, denominación de la misma.

Recepción de materiales.

La recepción de materiales puede realizarse en almacenes propios, por personal autorizado; en obra, por el jefe de obra, o en su ausencia el encargado de obra; o en las propias fábricas de los equipos, antes de la salida de los mismos, por personal de Producción propio autorizado.

En la **recepción del material y/o equipos** debe comprobarse:

- Si la identidad y cantidad del material se ajusta a lo especificado en el documento de compra, albarán y si procede especificación de compras.
- Si el tipo del material es el correcto.
- Si no hay defectos, tales como roturas o deformaciones.

Los materiales asignados a los almacenes para su posterior suministro a las obras, son identificados por el personal encargado de la recepción y los ubica en el lugar correspondiente según el tipo de material.

Cuando un material es comprado para una obra concreta y se recibe en los almacenes, el personal encargado de la recepción lo identifica con el número de OT o de facturación (OF) correspondiente. Dicho responsable debe dar la conformidad mediante la firma en el albarán, y cuando sea posible haciendo uso del sello donde se da la conformidad a la cantidad y a la calidad del material, coloca la firma, la fecha y el número de orden de Trabajo o de facturación correspondiente.

Si el resultado de la inspección no es satisfactorio, se anotan las anomalías en un Informe de No Conformidad y se actúa tal y como se explicó anteriormente en el procedimiento de No conformidades. En este caso el responsable de la recepción registra en el albarán del proveedor la causa de la no aceptación o las anomalías detectadas.

En el caso de los materiales recepcionados en obra, antes de la misma, el Jefe de Obra o en su ausencia el Encargado, debe disponer de una copia del documento de compra para poder realizar las actividades de recepción.

El responsable de la recepción firma o coloca un sello (con la firma, fecha y número de OT/OF) en albarán correspondiente donde se da la conformidad a la cantidad y a la calidad del material. Una vez aceptado, se hace entrega al Administrativo de obra para su control.

Si el resultado de la inspección no es satisfactorio, se anotan las anomalías en un Informe de No Conformidad y se actúa tal y como se explicó anteriormente en el procedimiento de No conformidades. En este caso el responsable de la recepción registra en el albarán del proveedor la causa de la no aceptación o las anomalías detectadas.

Si por razones de urgencia se pone en circulación un material que aún no ha sido recepcionado, éste debe ser identificado de manera que sea posible su recuperación y reemplazarlo si se comprueba que no es conforme con los requisitos especificados.

Los documentos que, en su caso, se hayan solicitado con el pedido, deben recibirse con anterioridad a la entrega de la unidad de obra o fabricado.

En el caso de que sea necesaria la realización de inspecciones distintas a las indicadas anteriormente, durante la recepción, bien por las características de la unidad de obra a la que va destinado el material, o bien por las características del propio material, estas inspecciones aparecerán en el Plan de Calidad general o específico de la unidad de obra en cuestión, tanto si son realizadas por personal propio como si son subcontratadas a un laboratorio externo. Los materiales procedentes de obra son sometidos a la recepción de igual forma que si procedieran del proveedor.

Una vez hayan sido emitidos los informes serán adjuntados al expediente de obra para su archivo.

- El **control de recepción** de los **trabajos subcontratados** se realiza del mismo modo que el Control de Ejecución de las actividades realizadas por el personal propio.

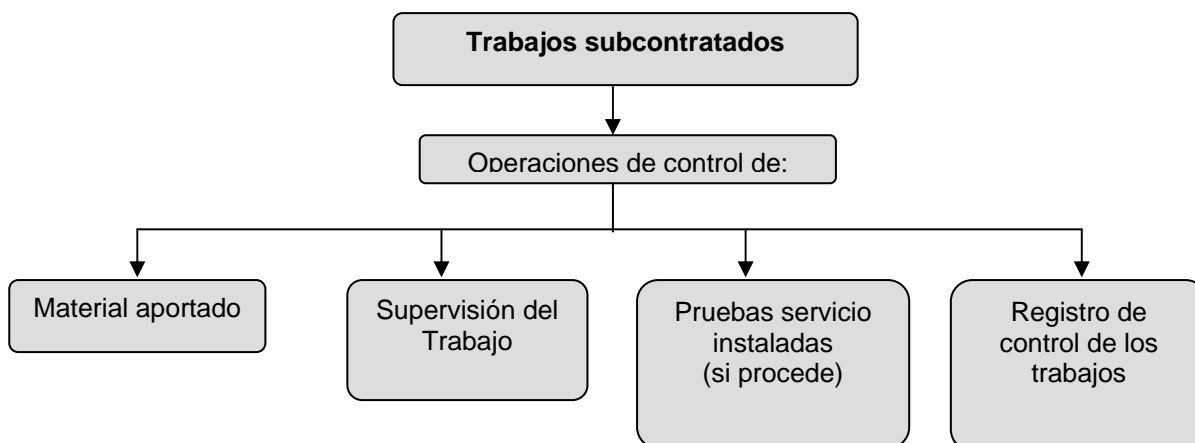


Fig. 3.3.12 Control de recepción de trabajos subcontratados.

Estos controles de recepción pueden abarcar las siguientes operaciones de control:

- **Control del material aportado por el subcontratista** por parte del responsable, especificado en el Contrato. Para garantizar el aporte del material apropiado, se debe reflejar explícitamente, en los contratos de prestación de servicios, las especificaciones técnicas del material a instalar, donde puede hacerse referencia a tipos, marcas o modelos concretos, así como cualquier información adicional que se estime conveniente, aportando los certificados correspondientes.
- **Supervisión del trabajo**, realizada conforme a lo que se indique en el Plan de Calidad correspondiente.

- **Pruebas en servicio de la instalación acabada**, si procede. Su aceptación es responsabilidad de la persona designada en el Plan de Calidad.
- El **registro de control de los trabajos** subcontratados se realiza en los registros creados al efecto.

Identificación del material.

La identificación es el método para distinguir de forma inequívoca un individuo de entre un conjunto de ellos iguales. Los materiales comprados se identifican de manera general mediante el número de OT o de OF, en el albarán correspondiente.

La identificación de los materiales y suministros cuando se considere necesario se debe realizar de forma específica mediante marcado del material o elemento, separación en zonas definidas para ello; o bien, mediante documentos (planos, croquis, albaranes, certificados...). Si el material recepcionado en la obra y el elemento son conocidos inequívocamente a simple vista no tiene que ser identificado de forma específica.

En cualquier caso, no es necesaria la identificación de todos los elementos de un mismo grupo de materiales, que poseen las mismas características y que estén diferenciados de otros grupos similares.

En los casos en los que los materiales sean suministrados por el Cliente deben someterse a identificación y trazabilidad, como tales para evitar su uso en cualquier otra actividad no relacionada con el Cliente en cuestión, y en caso necesario poder realizar las comprobaciones y demostraciones o oportunas.

Trazabilidad de los materiales.

Se define como la **posibilidad de seguir el historial, la utilización o la localización de un elemento o actividad mediante documentación registrada.**

También, al hablar de trazabilidad conviene precisar qué sentido se le da al término, pudiéndose establecer distintas opciones:

- Trazabilidad de un producto/servicio con sus componentes.
- Trazabilidad de un servicio, elemento, parte, componente o producto con los documentos que lo definen, que aportan resultados de controles a que han sido sometidos, con maquinaria y/o materiales utilizados con los que han sido fabricados,

-

- con operarios que han intervenido en el proceso, con equipos de rango superior que han servido para ajustar, calibrar, etc.

La existencia de requisitos de identificación y trazabilidad de un elemento permite, en caso de que aparezcan problemas posteriores, disponer de los datos precisos para estudiar y determinar las causas que los provocaron, y/o destacar, en su caso, las responsabilidades consecuentes.

Para que exista trazabilidad de un material debe haber identificado previamente, la identificación del material debe permitir una correspondencia entre los materiales, las diferentes partes o zonas de la obra inspeccionada/ensayada y los resultados de dicha inspección y ensayo.

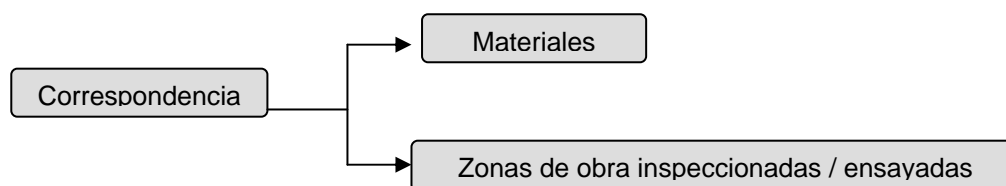


Fig. 3.3.13 Trazabilidad de materiales.

En el caso de que el *Cliente* exija trazabilidad, el jefe de obra o técnico relaciona en la planificación de la actividad aquellos materiales y unidades de obra sometidos a esta sistemática. Además, el jefe de obra o la persona en la que delegue, describe en el Plan de Calidad la sistemática a seguir para obtener la trazabilidad deseada, o bien elabora una *Instrucción Técnica*, general o particular, si lo considera conveniente.

Se deben incluir los métodos de control y registro, identificar las responsabilidades, etc., así como los formatos aplicables para documentar y registrar las actividades.

Preservación del producto / servicio.

Los métodos de manipulación, almacenamiento, embalaje y conservación, son por defecto los indicados en el catálogo del fabricante o proveedor, cuando el material requiera algún método específico se definirán Instrucciones Técnicas, teniendo en cuenta los requisitos de seguridad aplicables y las del fabricante.

Las *Instrucciones Técnicas* deben establecer las pausas para evitar los daños o deterioros de los materiales almacenados, incidiendo especialmente en evitar los efectos que pueda causar el agua (corrosiones, daños en cementos, en carpintería, etc.) y observar requisitos de seguridad (desprendimientos de materiales, incendios, etc.).

Cuando la manipulación de materiales implica el empleo de máquinas o equipos apropiados, se atenderá a la correcta colocación y amarre del material y manejo de los equipos complejos. Los equipos empleados y sus elementos auxiliares son adecuados a la naturaleza del material a manipular.

En el caso de productos suministrados por los clientes, es responsabilidad de éstos el garantizar que el embalaje de los mismos es el adecuado para evitar daños o deterioros en los mismos.

El responsable del almacén es la persona encargada de supervisar el buen estado de conservación de los materiales almacenados antes de ser enviados a las Obras o talleres.

Para aquellos materiales que precisan de acopio en obra, el jefe de obra debe establecer sus necesidades e informar al encargado designado como responsable del almacenamiento en obra, para que disponga los lugares adecuados para el acopio de las partidas de acuerdo a sus cantidades y especificaciones.

Asimismo, las condiciones de almacenamiento atienden a que las condiciones de acceso a ciertos materiales no produzcan daños en otros, para lo que se procura facilitar la accesibilidad, en la medida de lo posible, mediante pasos amplios para la maniobrabilidad de los medios de manipulación y transporte interno y se busca una agrupación racional de los materiales dentro de la obra.

El personal de almacenes revisa periódicamente, el estado de los materiales verificando la correcta ubicación de los mismos en los aspectos identificados y definidos para ellos, así como su aptitud para el uso, éste o el jefe de obra comprueba a la llegada del material la adecuación de los embalajes a lo establecido, en su caso, en el pedido, actuando conforme a lo indicado en el procedimiento de No conformidades.

12- Requisitos legales y otros

Este procedimiento establece la metodología a seguir para seleccionar, registrar y dar a conocer los requisitos legales aplicables en materia de calidad, prevención y medio ambiente y otros requisitos que la organización se suscribe.

La organización adopta como legislación y normativa la establecida por las distintas Administraciones, Nacional, Autonómica y Local, publicada en los respectivos *Boletines Oficiales*, así como los *Reglamentos* de la UE y otros requisitos internos determinados por la dirección.

Durante la reunión de inicio de obra, el equipo de obra junto con el técnico CPA revisan la normativa en materia de calidad especificada en el *Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto*, que tienen en cuenta para la realización de Programas de Puntos de Inspección, Planes de ensayos, especificaciones de Compras y/o contratos para asegurar el cumplimiento de dichas normativas aplicables a la calidad de los procesos y productos.

El técnico de proyectos determina, comprueba y revisa la normativa aplicable en materia de calidad del producto que esté diseñando. Lo mismo sucede en materia de prevención, se revisa el conjunto de legislación vigente y se modifica si es necesario en el Plan de Seguridad y Salud.

En cuanto a la legislación ambiental, en la reunión previa de inicio de obra, el/los responsables de la misma y el técnico CPA revisan la legislación aplicable y los requisitos en materia de medio ambiente, extrayéndolos de la base datos de legislación medioambiental.

En los casos en que la obra tenga una ubicación próxima a alguna otra realizada, se puede hacer uso de la *Lista de legislación aplicable* y los requisitos aplicables de esta última, revisando si existe algún cambio.

Anualmente se debe realizar una identificación de requisitos legales aplicables (europeos, estatales, autonómicos y locales) así como la extracción de requisitos aplicables.

13- Control operacional, seguimiento y medición de procesos y productos.

Este procedimiento establece la metodología a seguir para asegurar que las actividades que pueden actuar significativamente sobre el medio se lleven a cabo en condiciones

controladas, así como realizar el seguimiento y medición de los índices y características claves de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio.

Dicho seguimiento y medición se basa en la realización de inspecciones durante la ejecución y al finalizar la obra, con el objeto de verificar que se cumplen los requisitos especificados en el proyecto.

Como ya se ha comentado anteriormente en la reunión CPA se definen aquellas actividades que se van a controlar en la ejecución de la obra, determinándose los aspectos más significativos, en materia de calidad, prevención y medio ambiente.

Las actividades de control se llevan a cabo de forma planificada a través de: PPI's, Plan de ensayos, Instrucciones técnicas y/o procedimientos específicos, o cualquier otro que el cliente o la propia organización determine.

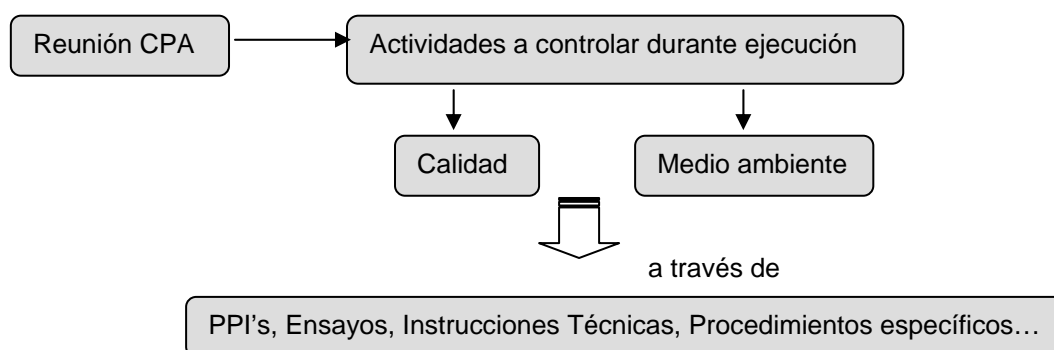


Fig. 3.3.14 Procedimiento de Control operacional, seguimiento y medición de procesos y productos.

Las **inspecciones a realizar** pueden ser de los siguientes tipos (sin carácter limitativo):

- **Inspecciones y/o verificaciones (visuales o métricas)**
- **Control dimensional y/o métrico**
- **Revisión de documentación**
- **Ensayos o pruebas**

Las actividades de inspección y ensayo realizadas durante la ejecución de la obra o fabricación abarcan desde el control de los trabajos subcontratados y el control de los trabajos propios de la empresa.

Existe un tipo de control de forma no planificada y continuada (autocontrol de los operarios), el personal propio que realiza una actividad está cualificado para ello, por lo que participa de forma activa en la inspección, durante la ejecución de las actividades que realiza, verificando visualmente que el trabajo se está realizando de forma correcta.

Estas actividades de autocontrol no están registradas, a menos que se detecte una no conformidad, en cuyo caso, la persona que la detecte debe comunicarlo al jefe de producción o de obra para que la registre y proceda a su tratamiento, si aplica.

Las inspecciones finales tienen como objetivo realizar una comprobación final de las unidades de obra anterior a la entrega al cliente, generalmente, suele ser inspecciones visuales, aunque puede darse el caso de necesitarse pruebas funcionales como en el caso de las instalaciones.

Todas estas actividades de inspección final también deben quedar descritas en el Plan de Calidad aplicable; y una vez realizadas, los resultados se registran en el registro aplicable. Si alguna de las actividades fuera no conforme (incumple con la especificación) se actuaría según el *Procedimiento de No conformidades*.

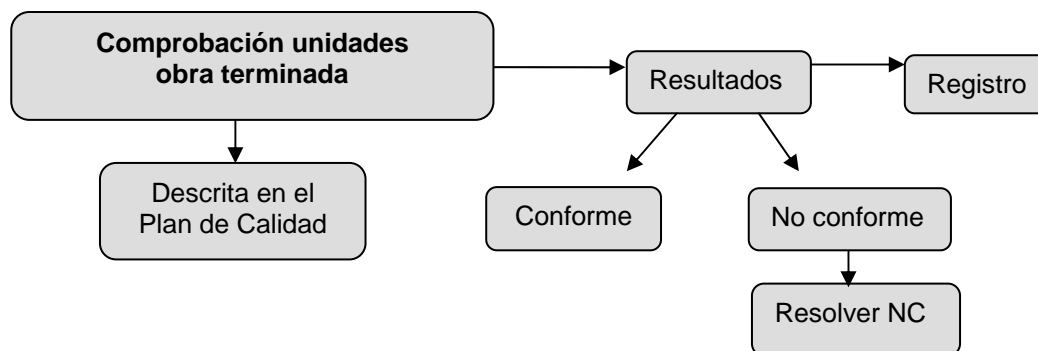


Fig. 3.3.15 Inspecciones finales del producto.

En materia de medio ambiente, según la identificación y evaluación de aspectos y los requisitos legales ambientales se realizará un seguimiento y control periódico, de aquellos aspectos ambientales significativos, registrándolo en la ficha *Evaluación del cumplimiento de requisitos legales ambientales (obras)*.

Todos los procedimientos de control, seguimiento y medición deben quedar registrados.

14- Control de equipos de inspección, medición y ensayo.

Para realizar el control y la calibración de los equipos utilizados se establece una sistemática y unos criterios generales en las actividades de inspección, medición y ensayo desarrolladas por la organización.

Pueden ser excluidos del sistema de control, instrumentos o equipos cuyas medidas son solamente orientativas y no afectan al aseguramiento de la calidad de los productos.

Los equipos de inspección, medición y ensayo se controlan mediante los siguientes documentos y registros:

- Listas de Equipos (base de datos informatizada)
- Etiquetas de Calibración sobre cada equipo
- Registros y certificados de las actividades de control
- Instrucciones Técnicas para el control interno de cada equipo o familia de equipos, en caso que se considere necesario.

Cuando se adquiere algún equipo de inspección, medición o ensayo, el área CPA (o departamento de topografía, en el caso de aparatos topográficos) verifica que el documento de compra especifica claramente las características requeridas al equipo (rango de medida, precisión, etc.).

Cuando se recibe un equipo de inspección, medición o ensayo, el área CPA (o departamento de topografía, en el caso de aparatos topográficos) comprueba que sus características se ajustan a lo pedido y cuando deba controlarse su calibración, que viene acompañado del *Certificado de Calibración* correspondiente. En el caso de que carezca del certificado no se pondrá en uso hasta verificar su correcta calibración o haber realizado una substitutiva.

Cuando el equipo esté calibrado y éste cumpla con las características relevantes (precisión requerida, incertidumbre y campo de medida), el área CPA (o departamento de topografía, en el caso de aparatos topográficos) lleva a cabo su aceptación dándolo de alta en la lista correspondiente.

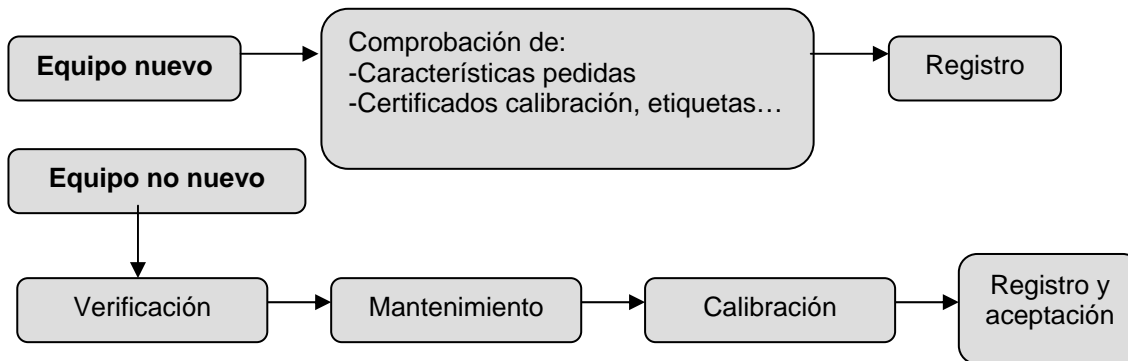


Fig. 3.3.16 Procedimiento de Control de equipos de inspección, medición y ensayo.

El personal usuario de equipos de medición y ensayo es responsable de su correcta utilización debiendo estar adiestrado para el manejo; comprobar que se encuentran en adecuadas condiciones de uso, asegurándose que la calibración es vigente; y consultar, si procede, los manuales de operación, Instrucciones o Procedimientos aplicables.

Cuando el personal usuario detecte en alguno de los equipos anomalías o averías, el responsable del servicio a que está asignado el equipo evaluará la validez de las últimas medidas realizadas con el mismo, registra los resultados de la evaluación, si procede, y se envía al área CPA (o al departamento de topografía en caso de aparatos topográficos).

Cuando un equipo sea dado de baja, el área CPA o departamento de topografía, en el caso de aparatos topográficos) notifica la baja del equipo (con sus respectivos motivos) al departamento de CPA mediante una nota de comunicación interior.

El **control de los equipos** se establece mediante la definición y aplicación de las siguientes actividades, pudiéndose realizar éstas interna o externamente:

- **Mantenimiento**
- **Verificación**
- **Calibración**

Las operaciones de mantenimiento y verificación de los equipos de medición y ensayos son

llevadas a cabo por el responsable de utilización del equipo; en caso que dichas operaciones no puedan llevarse a cabo internamente debido a la complejidad de las operaciones, se realizarán externamente.

La *calibración* es el conjunto de operaciones que permiten establecer, en condiciones especificadas, la relación entre los valores indicados por un instrumento o sistema de medida, o los valores representados por una medida materializada, y los correspondientes valores conocidos de una magnitud medida.

La relación existente entre los valores conocidos (valores reales) y los indicados por un instrumento pueden representarse por:

- La exactitud del instrumento, siendo el grado de concordancia entre el valor real y el valor indicado por el instrumento.
- La incertidumbre de medida, estimación que caracteriza el intervalo de valores en el que se sitúa el valor verdadero de la magnitud medida.

Las operaciones de calibración son llevadas a cabo por entidades que dispongan de medios (patrones e instalaciones) adecuados y que aseguren la trazabilidad, es decir, la propiedad de un resultado de medida consistente en poder referirlo a patrones apropiados, generalmente internacionales o nacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones.

Dichas calibraciones se encargan, siempre que sea posible, a laboratorios acreditados.

Se debe elaborar y mantener actualizada la relación de todos los equipos, así como asignar todos los nuevos equipos a un determinado servicio/delegación o persona, y todos estos datos deben quedar registrados en las *Listas de Equipos y Patrones* (base de datos informatizada) en que se hace constar:

- Número de identificación asignado al equipo/patrón.
- Denominación del equipo.
- Fecha de alta del equipo, cuando queda aceptado.
- Servicio/Delegación o persona responsable del equipo.
- La fecha de la última y la próxima calibración, así como su estado.
- Valor del certificado de calibración y valor máximo de incertidumbre establecido (en el caso de estaciones totales (topografía) y niveles).

Las operaciones de calibración realizadas externamente son registradas en los informes de

visita, certificados o albaranes emitidos por la empresa subcontratada y se trasladan al área CPA (o departamento de topografía en el caso de aparatos topográficos), para que actualicen las listas de equipos y patrones (bases de datos).

Las operaciones de calibración realizadas por un laboratorio o entidad externa deben quedar registradas en un certificado de calibración.

En la solicitud de calibración a la entidad, se exige que el certificado incluya la siguiente documentación:

- Identificación del laboratorio o entidad que ha efectuado la calibración.
- Número de certificado.
- Identificación y trazabilidad de los patrones empleados.
- Identificación del equipo calibrado.
- Declaración de trazabilidad y/o datos de los patrones empleados (última calibración realizada, entidad que la efectuó, incertidumbre...)
- Condiciones de calibración.
- Método de calibración (breve descripción del documento aplicado y/o referencia del mismo si corresponde a un procedimiento oficial.
- Resultados de incertidumbres.
- Fecha de calibración.
- Sello del laboratorio y firma de la persona responsable de la calibración.

El área CPA (o departamento de topografía en el caso de aparatos topográficos) verifica los certificados, comprobando que el valor obtenido en la calibración no exceda el valor máximo establecido, y solicita la información necesaria a la entidad calibradora.

Cada equipo de inspección, medición y ensayo sometido a control de calibración lleva adherida una *Etiqueta de Calibración* (según laboratorio) situada en un lugar visible del equipo, con el número de identificación del equipo y la fecha de la próxima calibración, de acuerdo con el período de calibración establecido. Los equipos además de la citada etiqueta, son marcados con el número de identificación correspondiente. Las etiquetas se rellenan y colocan en cada equipo después de cada calibración.

En el caso de que se subcontraten o alquilen equipos de medición o servicios de medición (tanto para calidad, prevención y medio ambiente), se solicita que los equipos tengan el correspondiente certificado de calibración en vigor.

15- Atención, medición y mejora de la satisfacción del cliente

Tiene por objeto describir la sistemática establecida por la organización para atender las comunicaciones de clientes y terceros, tanto las quejas como las reclamaciones, con la finalidad de asegurar la resolución de las mismas y eliminar las causas que las han originado, así como la *Medición de la Satisfacción de los clientes* y su posible mejora.

Dicho procedimiento se aplica a los clientes de contratos de obras y equipos y todas las reclamaciones y quejas recibidas, tanto durante el servicio como una vez finalizado el mismo.

Se entiende como reclamación o queja, toda manifestación de la insatisfacción de un cliente o un tercero relativa a discrepancias con los requisitos, sean previas al contrato, especificaciones del proyecto, o de ejecución, efectuada dentro o fuera del período de garantía de la misma e implique o no una reparación.

Las reclamaciones de los clientes se reciben principalmente a través de los técnicos de las Áreas, sea por teléfono, fax, carta o comunicación personal o cualquier otro tipo de comunicación.

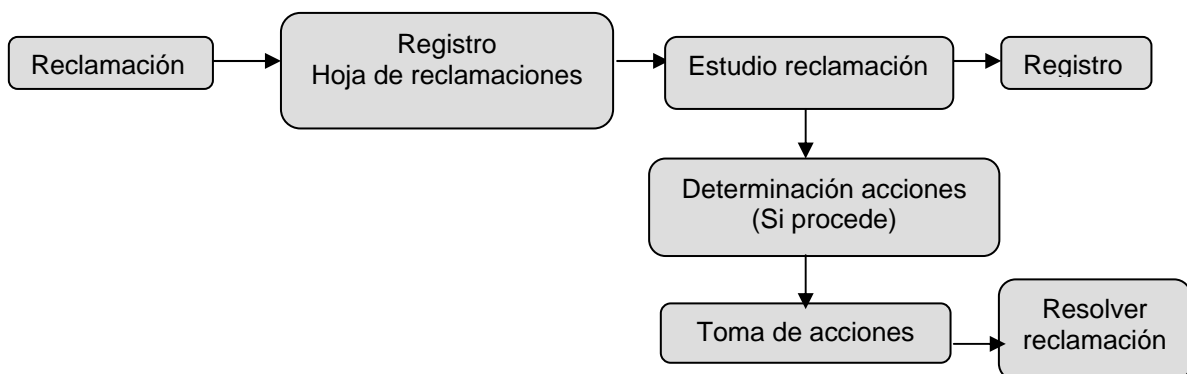


Fig. 3.3.17 Procedimiento de Atención, medición y mejora de la satisfacción del cliente.

A continuación, el área CPA que recibe la reclamación la registra en la *Hoja de Reclamaciones* y solicita al área CPA un número de reclamación. Cuando se considera necesario se solicita que el cliente remita la reclamación por escrito.

Las quejas que se produzcan en la obra también podrán ser registradas en el *Libro de órdenes*, actas de reunión, libreta de obra, u otros.

Una vez detectada la reclamación, el jefe del área afectada estudia si la reclamación es o no procedente analizando las causas de la reclamación mediante un seguimiento del proyecto y revisando los documentos y registros del mismo que fueran necesarios y determina las acciones a tomar, el (los) responsables de su puesta en marcha y los plazos de ejecución; registrándolo en los apartados correspondientes de la *Hoja de Reclamaciones*.

Decidida la resolución a adoptar, el jefe del área comunica la misma a los responsables implicados para que comiencen a realizar las acciones necesarias para resolver las causas que originaron la reclamación.

El jefe del área afectado anexa a la Hoja de Reclamaciones los registros generados durante la gestión de las reclamaciones, como por ejemplo: las operaciones realizadas, los equipos cambiados, si los hubiera, localización dentro de la instalación, planos, inspecciones realizadas, etc. (si aplica).

El área CPA afectada comunica al cliente la resolución de la reclamación, aportándole, si procede, los documentos o registros correspondientes.

Las quejas al documentarse de forma plural, su seguimiento y cierre se realiza en documento análogo al que se ha utilizado para su apertura. Los Jefe del Área remiten al área CPA una copia de las Hojas de Reclamaciones y cumplimenta el cierre de la reclamación.

Si de la resolución de la reclamación se deriva la necesidad de definir una acción correctora, ésta se gestiona como se explicó anteriormente. El área CPA mediante una base de datos informática lleva un *Registro de Reclamaciones*.

Éste procedimiento excepcionalmente podrá no llevarse a cabo debido a exigencias del cliente, realizando la reclamación o queja mediante su propio procedimiento.

La satisfacción del cliente es el estado en que las necesidades y exigencias de los clientes son satisfechas por los productos (bienes y servicios) que ofrece la empresa.

Al finalizar la obra o servicio se envía una *Encuesta de Satisfacción del cliente* al beneficiario de la obra o servicio, o su representante legal, una vez cumplimentada se envía una copia al área CPA.

Para las obras de contratas, se envía la Encuesta de Satisfacción del cliente al beneficiario de la obra o servicio, o su representante legal, a final de año. En dicha encuesta al finalizar

la obra o servicio, se interroga al representante de la propiedad acerca de diversos aspectos significativos de la relación entre ambas partes. Con los datos recibidos se determina el índice de satisfacción del cliente (ISC) y se confecciona un informe que se incluirá en la memoria anual de la empresa.

Si existe en una encuesta, opiniones claramente desfavorables, una copia de la encuesta se envía al jefe de departamento responsable del cliente, para que de manera lo más anónima posible, pueda llevar a cabo las acciones que estime oportunas.

Las reclamaciones de terceros se reciben principalmente a través del departamento jurídico, que recopila información referente al siniestro (responsabilidad, fecha, motivo, etc.) y lo registra en la base de datos informática.

16- Instrucciones técnicas.

Éstas son documentos normativos o de Sistema de Gestión necesarios para la correcta ejecución de la obra y que describen las actividades de tipo técnico. En ellas se establecen los criterios básicos a seguir para la realización de cada actividad.

Constan de:

- *Objeto*, donde se describe el tipo de actividad técnica a la que hace referencia dicha instrucción, como por ejemplo, *Documentación de obra*;
- *Alcance*, en ella se establece a quién va dirigida la instrucción;
- y por último, *Actuación*, donde se describe el procedimiento a seguir para el desarrollo de la actividad.

Ejemplos de Instrucciones técnicas pueden ser:

- *Temario formación CPA*; en ella se especifica a quién va dirigida, contenido del temario...;
- *Documentación obra*, establece todo el proceso de realización y control de la documentación (formatos, registros, etc.);
- *Medición del nivel sonoro*, especifica cómo realizar una sonometría, detallando el proceso y el explicando el aparato de medición, sonómetro.
- *Otros*.

Por último, como ya se explicó anteriormente, todo documento debe estar registrado y controlado a fin de proporcionar de manera objetiva los resultados de las actividades o procesos realizados.

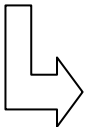
A continuación y a modo de resumen se representa un esquema con los documentos propios del Sistema Integrado CPA para las obras en función de cada una de las fases de la misma.

1. REUNIÓN CPA PREVIA AL INICIO DE OBRA.



- Evaluación Aspectos Ambientales (normales y potenciales).
- Identificación de Requisitos Legales aplicables.
- Definición Actividades a controlar en materia CPA.
- Definición de PPI's, Planes CPA específicos en el proyecto, Plan de Ensayos e Instrucciones Técnicas aplicables.

2. AL INICIO DE OBRA (y antes del inicio de cualquier actividad).



- Apertura del centro de trabajo.
- Documentación subcontratistas.
- Especificaciones de compra.
- Entre otros.

3. DURANTE LA EJECUCION DE OBRA.

Control Actividades en materia CPA

- Revisión Proyecto.
- HCE.
- Control de compras y certificado materiales.
- Resultados de Ensayos.
- Control de Planos.
- Control de Maquinaria.
- Control de equipos medición.
- Control Doc's subcontratistas.
- Control residuos y recursos materiales.
- Charlas de Formación/Información.
- Otros.

Seguimiento Actividades en materia CPA

- No conformidades y Acciones correctoras.
- Informes de Visita.
- Actas Dirección Facultativa.
- Evaluación Requisitos Legales medioambientales.
- Indicadores.
- Auditorías internas y externas.
- Comunicados internos y externos.
- Otros.

4. FINALIZACIÓN DE OBRA.



- Comunicado Final de Obra.
- Archivo documentación.

4 IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE AUTOCONTROL DE LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE EN LAS OBRAS “*Condicionaments i instal.lacions de les estacions de Gorg, La Salut, Llefià i Bon Pastor de la línia 9 del metro de Barcelona*”.

4.1 OBJETIVOS

Dado que el presente proyecto pretende explicar cómo se elabora y realiza el Plan de Autocontrol de Calidad y Medio ambiente por parte de la empresa constructora adjudicataria de la obra “*Condicionaments i instal.lacions de les estacions de Gorg, La Salut, Llefià i Bon Pastor de la línia 9 del metro de Barcelona*”, a continuación se expone la metodología de actuación de la empresa encargada de ejecutarla.

El objeto de dichas obras es la definición de las instalaciones y de la arquitectura de 4 de las estaciones de la línea 9 del metro de Barcelona, partiendo de la estructura ya ejecutada de las mismas, el proyecto se basa en la definición definitiva de las mencionadas estaciones.

La L9 del metro de Barcelona es uno de los proyectos más importantes que tiene en marcha el gobierno de la Generalitat de Catalunya. Con 47,8 Km., conectará los municipios de Santa Coloma de Gramanet, Badalona, Barcelona, Hospitalet de Llobregat y el Prat de Llobregat, dando servicio a barrios que actualmente no disponen de metro. Además unirá puntos estratégicos, centros logísticos, zonas de equipamiento y zonas de servicios.

Su diseño se ha trazado procurando ubicar estaciones en los lugares con mayor demanda y necesidad de transporte público y buscando conseguir el mayor número de puntos de conexión con otras líneas de metro, FGC y de RENFE. Se pretende maximizar el efecto “Red” dentro de las 5 ciudades por donde circulará y llegar a puntos neurálgicos como pueden ser el Aeropuerto, las estaciones TAV, la Fira, o el Consorcio de la Zona Franca.

La línea constará de 52 estaciones, 20 de las cuales serán intercambiadores que permitirán mejorar el transporte en el área metropolitana de Barcelona, conectando con otros sistemas de transporte colectivo ferroviario, como cercanías, RENFE, TAV, y otras líneas de metro (L1,L2,L3,L4,L5) i de FGC (L6,L7,L8), así como el tranvía y el trambesós.

Una vez completada la línea 9, ésta será la línea subterránea más larga de Europa. Lo que difiere con otras líneas de metro de la ciudad, es la configuración de “pozo” de sus estaciones creando un rápido acceso a los andenes, y el hecho de que éstos estén en dos

niveles y dentro del propio túnel.

El diseño de las estaciones que conforman esta línea, procede de diferentes arquitectos, los cuales han dado diversos acabados a las estaciones con la finalidad de que éstas mantengan un aspecto característico en cada tramo, y a la vez creando una sensación de armonía y continuidad en el conjunto.

Una de las características es que la L9 dispondrá de trenes automáticos, es decir, sin conductor, estando localizados, controlados y programados desde el centro de comando de la Sagrera.

La Generalitat de Catalunya, por medio del DPTOP (*Departament de Política Territorial i Obres Públiques*), han impulsado el planteamiento y la construcción de la L9. La financia y promueve IFERCAT (*Infraestructures ferroviàries de Catalunya*), y la gestiona y construye GISA (*Gestió d'Infraestructures S.A.*). Por otro lado, TMB (*Transports metropolitans de Barcelona*) será el operador de la línea y también se encargará de la administración y el mantenimiento de la infraestructura.

Diversas empresas, individuales o en UTE, ejecutan las obras y las instalaciones y, conjuntamente, dan respuesta a todas las especificaciones constructivas de la obra.

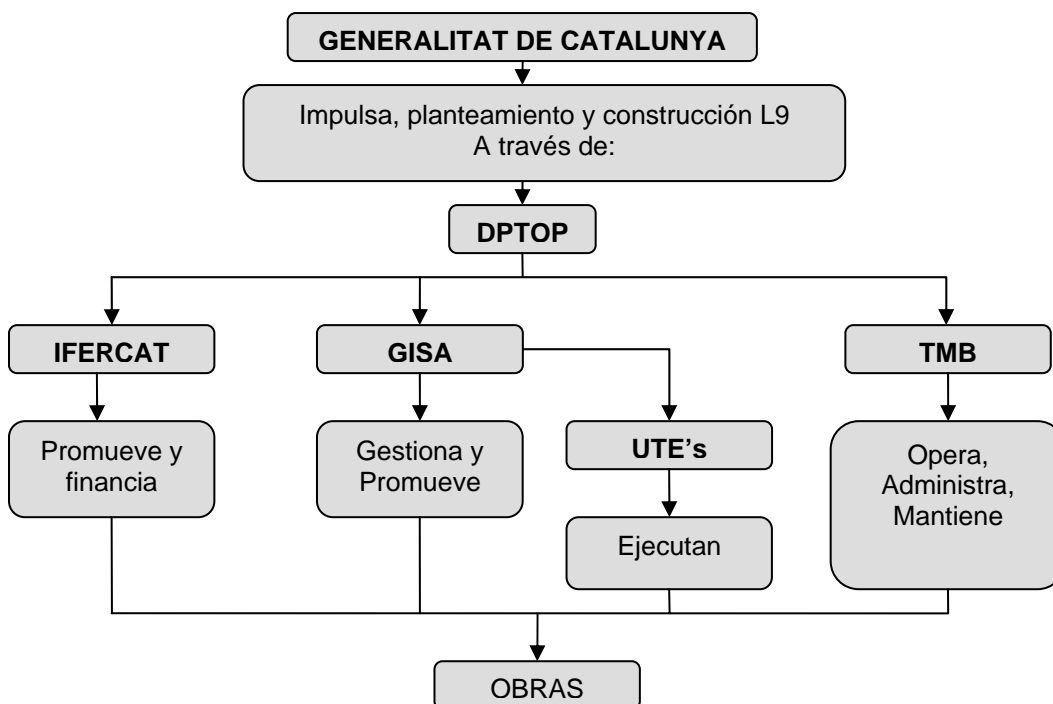


Fig. 4.1.1 Esquema organizativo para la construcción de la L9 del metro de Barcelona.

Como ya se definió en el apartado 2 del presente proyecto, para que una empresa constructora resulte adjudicataria de la ejecución de las obras, una de las condiciones principales es que presente el **“Pla d’Assegurament de la Qualitat i Medi Ambient de l’obra”**, en adelante, **PAQMA**.

El objetivo del PAQMA es **tratar de identificar, analizar y complementar las medidas previstas en el Anexo de Calidad y Medio Ambiente del proyecto**, y en el **“Estudi de Gestió de residus de la construcció y demolició”**, que facilita GISA en el proyecto, **adaptándolo al propio Sistema de Calidad y Medio Ambiente del contratista**, en el caso de que esté certificado, **para desarrollar los trabajos asegurando la calidad de la ejecución y el respeto por el Medio Ambiente**.

Este PAQMA es el que la empresa mantendrá directamente durante la ejecución de la misma y será responsabilidad del contratista, en él, se indica la sistemática de control de ejecución del contratista que debe llevar a cabo el mismo.

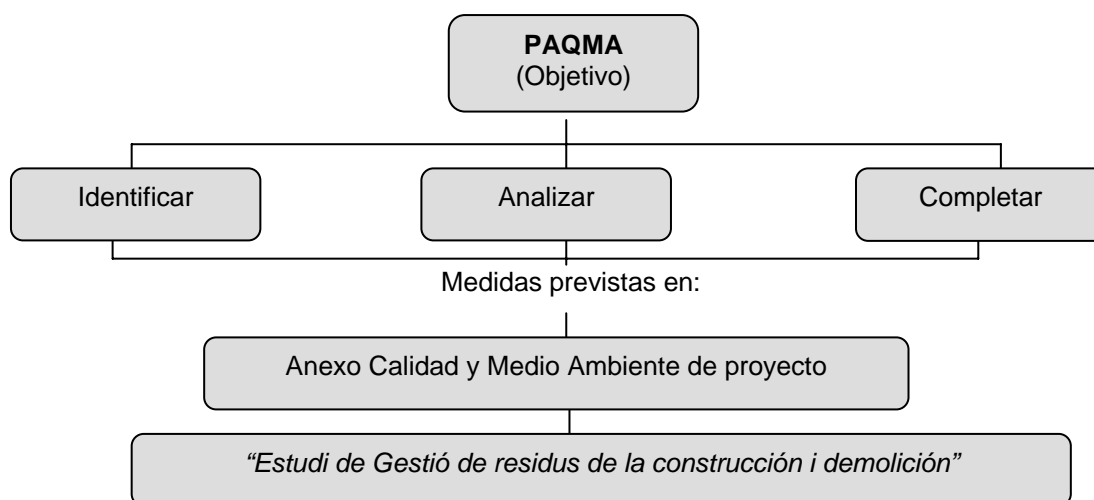


Fig. 4.1.3 Objetivo PAQMA.

El licitador de las obras debe presentar un documento de una hoja o dos en función del presupuesto de las obras, que permita valorar el alcance del PAQMA que en caso de ser adjudicatario de las obras, aplicará y que reflejará la aplicación del Sistema de Calidad y Medio Ambiente de la empresa en las obras en cuestión.

Con este documento debe presentarse una declaración responsable, con el compromiso de elaborar y presentar 5 días antes de la reunión de inicio, un PAQMA elaborado de acuerdo con el Anexo de Calidad y Medio Ambiente contenido en el proyecto y siguiendo las indicaciones del **“Plec de prescripcions per a l’elaboració del Pla de Treballs, el Pla de Seguretat i Salut i el Pla d’Assegurament de la Qualitat i Medi Ambient de l’obra”** y en el que

se especifica el contenido mínimo del mismo. Para la formalización del contrato, el contratista debe presentar el PAQMA aprobado por el director facultativo.

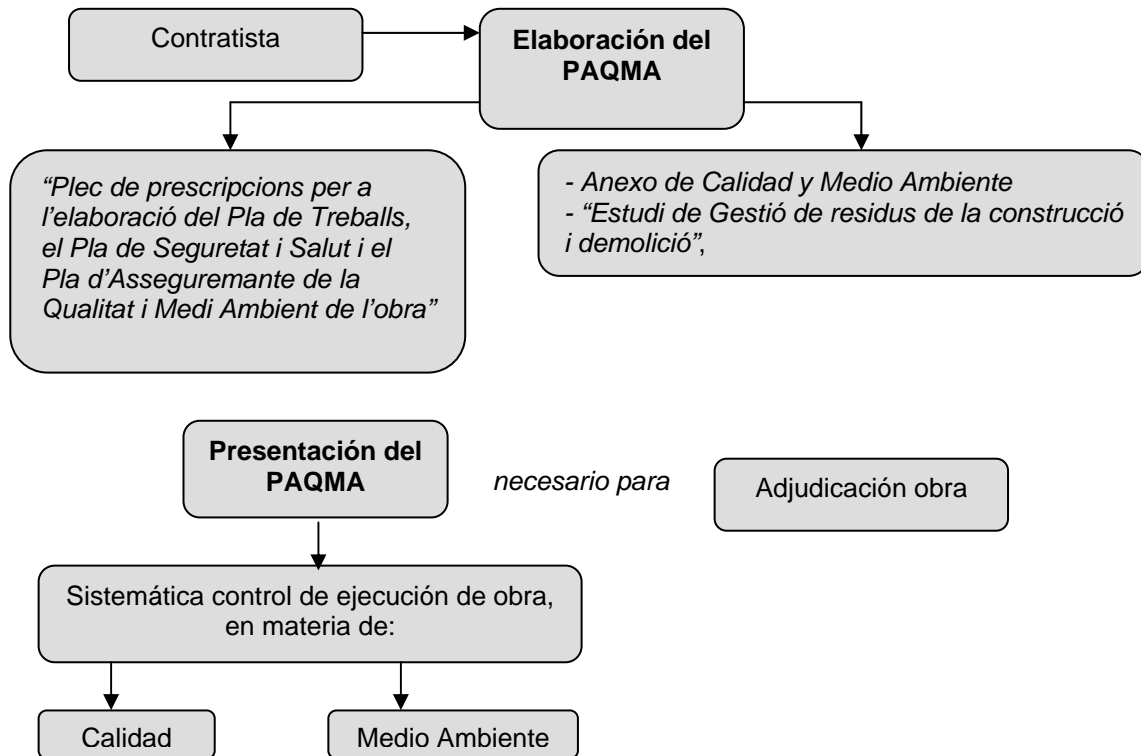


Fig. 4.1.2 Proceso para Adjudicación obra.

4.2 UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE DE LAS OBRAS. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

La *Unidad de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente* de la UTE, en adelante, *UGCMA*, es la encargada de:

- Asegurar la definición, situación y buen funcionamiento de todos los medios necesarios que permitan verificar la conformidad de la obra en relación con las especificaciones establecidas.
- Asegurar la gestión de los documentos y registros correspondientes.
- Asegurar las relaciones con los sistemas de control “exterior” del cliente.

Así mismo, es la encargada de elaborar el *Plan de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente*, en adelante, *PGCMA*, el cual parte de la definición de la Gestión de la Calidad dada por la norma *UNE-EN ISO 9001:2000* “*Actividades coordinadas para dirigir y controlar una*

organización en lo relativo a la calidad”, y en lo que se refiere a Medio Ambiente, se parte de los requisitos de la norma *UNE-EN ISO 14001*.

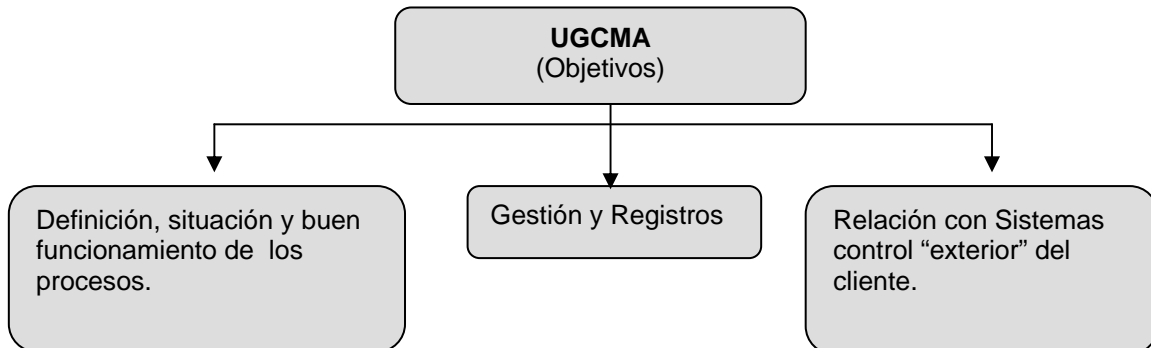


Fig. 4.2.1. Objetivos UGCMA.

El *Jefe de la UGCMA*, es el responsable del control y gestión de la calidad de los trabajos así como de la adecuación de los mismos a lo establecido en el Plan de Calidad y Medio Ambiente. Éste y el jefe de obra, cada uno actuando en su parcela, son los responsables de emprender y desarrollar las acciones precisas para obtener la conformidad de las obras, respetando las exigencias de plazos, presupuesto y medios disponibles.

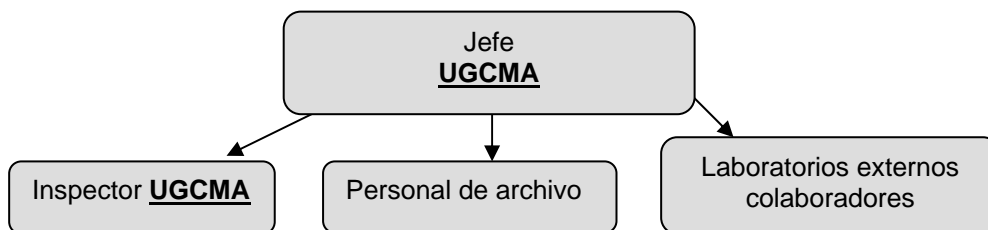


Fig. 4.2.2 Organigrama de la UGCMA.

El Inspector de la UGCMA, en dependencia directa del Jefe de la UGCMA, colabora con él en el control de las tareas de inspección de vigilancia diarias. Sus funciones principales son:

- a. Relativos a la documentación.
 - Comprobación de documentos generados por suministradores y subcontratistas.
 - Comprobación de la utilización de documentos correctos en todas las actividades.
- b. Control de procesos.
 - Auxiliado por el laboratorio, controlar los procesos normales y especiales de la obra.
 - Gestión del horario para la acometida de ensayos.

- Recepción e identificación de materiales de obra.
- Ensayos de control de recepción.
- Ensayos de control de lo ejecutado.
- Inspección de almacenamiento.
- Inspección de ejecución y finales de Registros de Puntos de Inspección y Ensayo.

c. Tratamiento de las No conformidades.

- Identificación de los elementos, materiales o trabajos no conformes, manteniendo esta identificación hasta el cierre de la No conformidad.
- Inmovilización de los mismos, hasta la resolución de la No conformidad.
- Definición y documentación de las causas sobre el origen de las No conformidades.
- Realización de inspecciones comprobando la aplicación de las acciones correctoras.
- Comunicación a los Jefes de Ejecución de los resultados de las inspecciones.

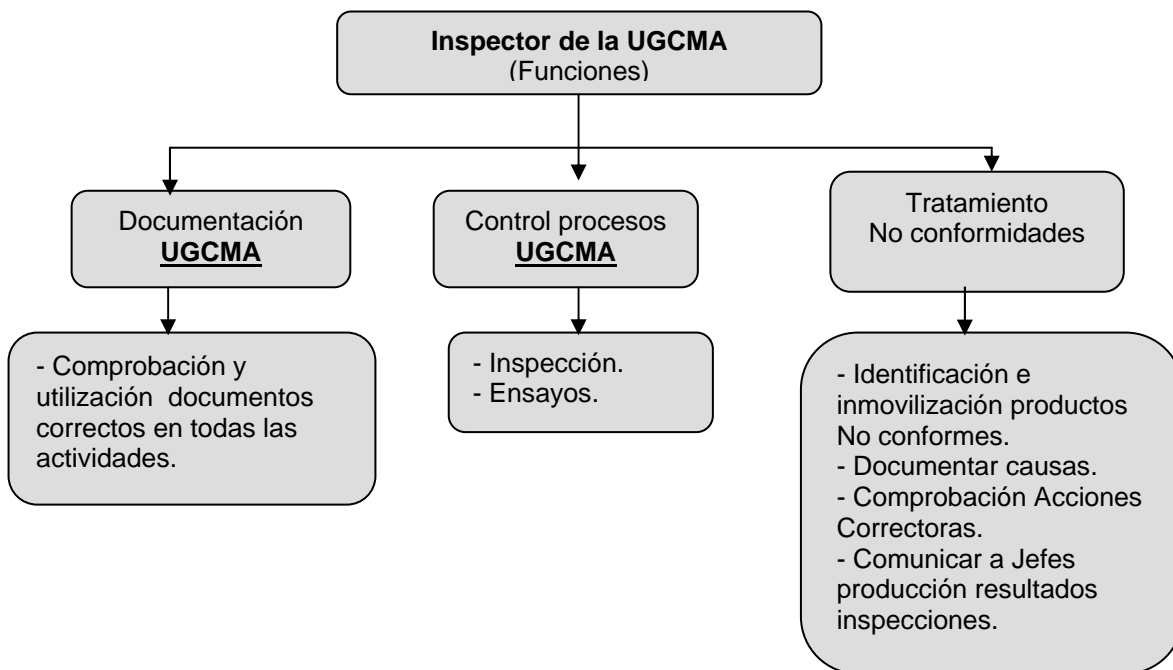


Fig. 4.2.3 Funciones principales del Inspector de la UGCMA.

El personal de archivo, se encarga del registro de entradas y salidas y de la distribución de documentos de la obra, así como del archivo de la documentación tanto vigente como obsoleta.

Así mismo, la obra cuenta con la colaboración para la ejecución de los ensayos de autocontrol con un laboratorio certificado externo.

4.3 METODOLOGÍA DE ACTUACIÓN DE LA UGCMA

La metodología de actuación de la UGCMA, se establece en función de los procedimientos de los que consta el PGCMA, y que se especifican a continuación.

CONTROL DE CALIDAD

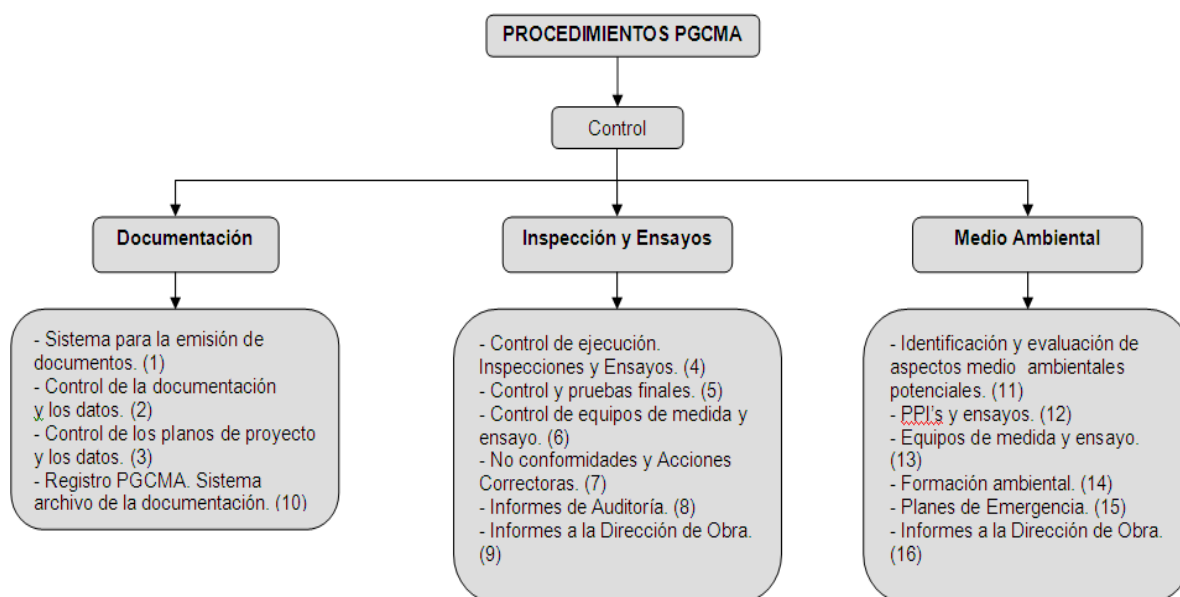


Fig. 4.3.1 Procedimientos del PGCMA.

1- Sistemática para la emisión de documentos.

Con el fin de que todos los documentos del PGCMA se elaboren con una estructura, formato, identificación y estilo de redacción homogéneos, y que las actividades descritas en los mismos queden claramente descritas en los mismos se establece un sistema de emisión de documentos en el cual se definen también los tipos de documentos y son los siguientes:

- *Procedimientos organizativos*: Desarrollan los requisitos generales de PGCMA. Establecen el modo en que se llevan a cabo las actividades relacionadas con la gestión de la Calidad y Medio Ambiente, responsabilidades y los registros que generan las actuaciones desarrolladas.
- *Procedimientos ejecutivos*: Establecen las normas de funcionamiento o definen la información necesaria para ejecutar y controlar un proceso determinado.

- *Registros*: Proporcionan una prueba objetiva de actividades realizadas o de resultados obtenidos.

Una vez un procedimiento está elaborado, se revisa y posteriormente se aprueba, incorporando las firmas correspondientes que evidencian que estas actividades se han efectuado. Los responsables de efectuar la revisión y la aprobación de los distintos documentos se definen según el tipo de documento/procedimiento.

Todas las revisiones y modificaciones de los documentos se controlan mediante registros y cualquier documento obsoleto debe ser identificado como "Anulado".

2- Control de la documentación y los datos.

Con el objeto de fijar las pautas establecidas en la empresa la UGCMA, desarrolla un procedimiento para el control de la documentación y los datos con el cual se pretende asegurar el control permanente de la documentación así como asegurar que se utilizan los documentos adecuados para la actividad de la empresa en la obra ejecutada, este procedimiento se relacionan con las *normas UNE-EN ISO 9001 y UNE-EN ISO 14001*.

Además, se establecen los criterios para la modificación, revisión, aprobación, distribución y archivo de la documentación de la empresa. (Ver anexo 4.3.1)

3- Control de los planos de proyecto y de ejecución de obra.

La *Oficina Técnica* se encarga de entregar los planos a distribuir a la UGCMA, e indica las personas a las cuales debe llegar la documentación.

Todos los planos vigentes deben estar sellados por la UGCMA como "Documento controlado" y el sello de distribución "Distribución" en el que consta el número de copia del plano, así como deben llevar el de "Válido para construir" junto con la fecha de distribución del plano, efectuado por la oficina técnica.

Una vez se han emitido y sellado cada una de las copias del plano, se procede a la distribución del mismo a las personas designadas y el plano de original se guarda en la carpeta de "Vigentes" y se registra en el "*Listado de copias controladas*". (Ver anexo 4.3.2)

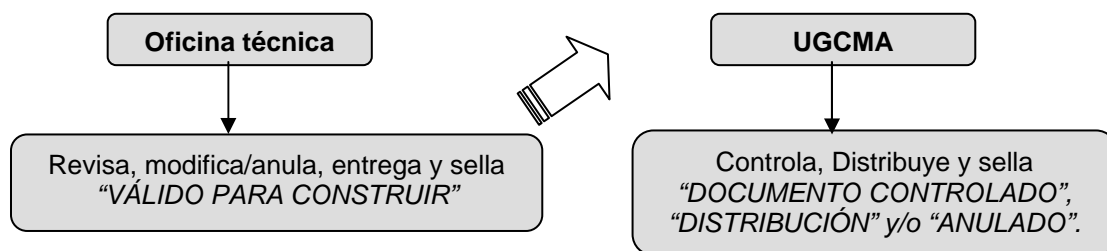


Fig. 4.3.2 Procedimiento de Control de planos de proyecto y de ejecución de obra.

Cuando la oficina técnica vaya a anular un plano, lo notifica a la UGCMA, y ésta retira las copias del mismo a las personas a las que se les ha distribuido el plano, colocando el sello de "Anulado". Una vez retirado el plano se archiva en la carpeta destinada a planos "Anulados".

Todo el procedimiento de modificación y anulación de planos se explica en la Instrucción técnica elaborada para su fin. (Ver anexo 4.3.3)

4- Control de ejecución. Inspecciones y Ensayos.

El objeto de estas actividades es controlar la ejecución de las unidades de obra, de forma que se asegure el cumplimiento de los criterios de calidad y respeto por el medio ambiente establecidos en el PGCMA.

Las actividades de inspección y ensayo son de aplicación en las etapas de:

- Aprovisionamiento con el control de recepción de materias primas y equipos materiales.

Estas actividades de recepción de material se realizan en obra por parte de los jefes de producción y encargados de obra, teniendo en cuenta que:

- El material recepcionado corresponde con la descripción del albarán proporcionado en su entrega.
- Dispone de los certificados de calidad, en caso de materiales que sean preceptivos, como por ejemplo, el hormigón, acero corrugado, ladrillos, morteros cementos, pavimentos, alicatados...

- Ejecución de las unidades de obra identificadas en el PGCMA.

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| - Tabiquería | - Estructura metálica |
| - Pavimentos | - Hormigón y acero corrugado |
| - Aplacados | - Barandillas |
| - Falsos techos | - etc... |

La coordinación de las actividades de inspección, control, verificación y ensayo, así como los *Programas de Puntos de Inspección y Ensayo* aplicables a la obra son responsabilidad de la UGCMA, así como el registro, análisis y archivo de la documentación que se genere como resultado de estas actividades.

La realización de los ensayos están a cargo de los laboratorios subcontratados, los cuales deben estar certificados y homologados y la supervisión de dichos laboratorios lo realiza la UGCMA.

La metodología de actuación de la UGCMA es la de realizar el Programa de Puntos de Inspección y Ensayo, y los registros de los mismos en función de la planificación elaborada conjuntamente con el jefe de obra, el jefe de la oficina técnica y el jefe de producción y de la documentación relativa al Sistema de Gestión de Calidad y Medio Ambiente de la empresa (procedimientos, ensayos...).

Semanalmente, los jefes de producción de cada una de las estaciones mandan la planificación de los trabajos que van a realizarse durante la semana en cuestión, en función de eso, se elabora la planificación de las inspecciones semanal a realizar y la planificación de ensayos (Ver anexo 4.3.4), en éste caso tendremos en cuenta que cada vez que llegue a material y en el Plan de Ensayos del proyecto quede reflejado que debe ensayarse, se pedirán las muestras de ensayo para ser recogidas por el laboratorio.

Algunos ensayos pueden ser internos realizados en obra sin contar con el laboratorio, debiéndose elaborar un informe conforme se explica la realización del ensayo así como los resultados.

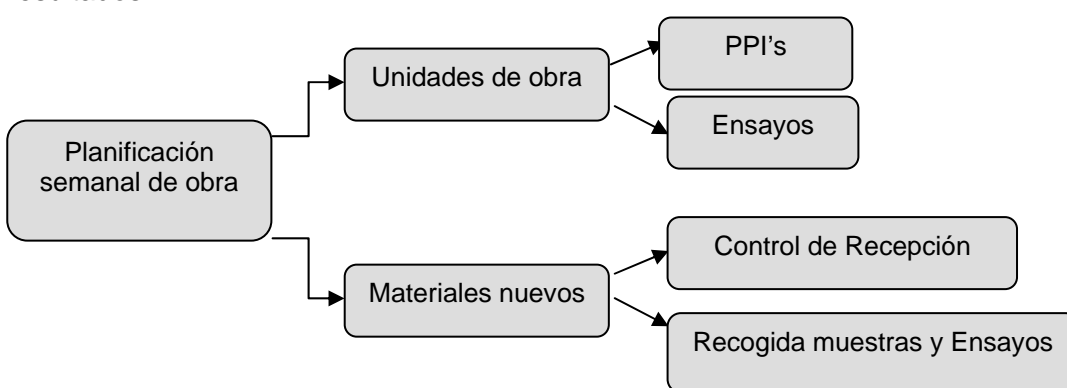


Fig. 4.3.4 Procedimiento de Control de Ejecución. Inspección y Ensayos.

Cabe mencionar que el PGCMA incluye el **Plan de ensayos** de la obra, y que éste contiene los ensayos preceptivos que marca el proyecto y que deben realizarse, y los que la constructora considere oportunos.

El contenido del **Programa de Puntos de Inspección**, en adelante, PPI's, se divide en:

- **Durante la recepción.**

El objeto del control de recepción de materiales y equipos es asegurarse que:

- Los materiales provisionados en obra son conformes a las especificaciones aprobadas y a las prescripciones contractuales de suministro.
- No han sufrido deterioro durante el transporte o acopio.
- Las condiciones de almacenamiento no han alterado sus características.

- **Durante la ejecución.**

Antes del comienzo de la ejecución de las diferentes unidades de obra se verificará que:

- Las unidades de obra a ejecutar poseen la documentación técnica aprobada e identificada con el sello de "VÁLIDO PARA CONSTRUIR".
- Los procedimientos de ejecución han sido aprobados y el Programa de puntos de inspección y Ensayo ha sido emitido y es conocido por la organización de la obra.

Durante la ejecución de las obras, para los *Registros de Puntos de Inspección y Ensayo* (ver anexo 4.3.5), se definen unos lotes y la ubicación de estos puntos de inspección obligatorios por la empresa. Las anotaciones en los Registros de Puntos de Inspección y Ensayo se realizarán por el técnico/inspector responsable de realizar la inspección.

El Programa de Puntos de Inspección y Ensayo tendrá la siguiente estructura (Ver anexo 4.3.6):

a) *Unidad de obra/material.*

Hace referencia a la unidad de obra a controlar, es decir, si es tabiquería, falso techos, medias cañas...Se especificará el lote a controlar. Se elabora un PPI por lote.

b) *Actividad a controlar.*

En un PPI constan todas las actividades que se dan para la ejecución de una unidad de obra, ejemplo: colocación de miras en esquinas.

c) *Ensayo/Inspección.*

Si se realiza ensayo (por laboratorio o en obra) o inspección.

d) *Frecuencia.*

Establece la frecuencia con la que se realiza la inspección, diaria, semanal...

e) Norma de referencia.

f) Tipo de punto (PI-punto de inspección, PE-punto de ensayo o PP-punto de parada).

g) Responsable del control.

h) Criterios de aceptación / rechazo

Establece los criterios de aceptación/rechazo de la inspección, en función de los resultados obtenidos en la inspección y los criterios dados por las normas de referencia, o criterios de de buena ejecución.

5- Control y pruebas finales.

Solicitado por el jefe de obra a la UGCMA. La materialización del control se hace sobre una hoja de PPI's donde figura:

- Unidad de obra a cerrar.
- Mención explícita del control final.
- Descripción de todos los puntos de control parcial de unidad de obra, así como los controles finales.

Las unidades de obra sujetas a control final son en el caso que nos ocupa son las instalaciones de:

- Saneamiento
- Agua
- Electricidad
- Contra – incendios

Todas las pruebas finales vienen especificadas en el Plan de Ensayos de proyecto (preceptivas) y del PGCMA, así como en el caso de estas estaciones de metro, se debe tener en cuenta también el protocolo de pruebas de TMB (Transports Metropolitans de Barcelona).

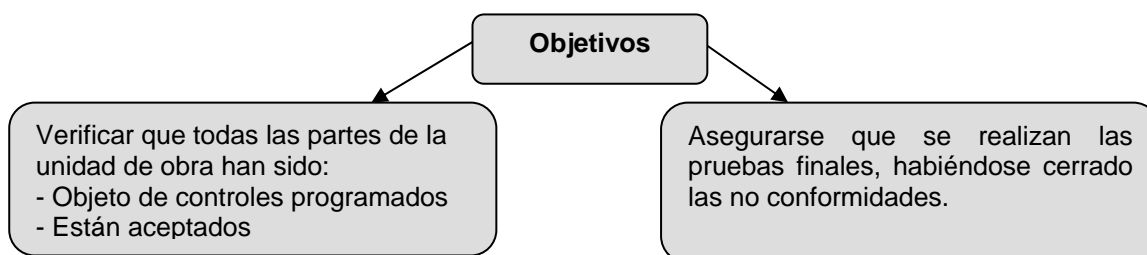


Fig. 4.3.5 Procedimiento de Control y pruebas finales.

6- Control de equipos de medida y ensayo.

La UGCMA es la encargada de controlar el perfecto estado de calibración de todos los equipos de medición y ensayo propios empleados en la ejecución de las obras, verificando las fichas de calibración de cada uno de ellos, estando en posesión de las mismas.

Los ajustes de periodicidad de calibración de los equipos se calculan a partir de la información acumulada en las siguientes calibraciones de forma que el riesgo a la no conformidad sea el mínimo.

El número de identificación de cada equipo figura en el mismo debidamente grabado o serigrafiado.

Los distintos departamentos comunican a la UGCMA las altas y las bajas producidas de los equipos, así como cualquier acontecimiento producido y todo ello queda registrado en el Plan de calibración. (Ver anexo 4.3.7)

7- No conformidades / Acciones correctoras.

Este procedimiento va dirigido a la **identificación, documentación, evaluación, segregación y tratamiento de los productos y servicios no conformes**, así como la forma de **notificación de las decisiones tomadas con el fin de controlar y garantizar que cualquier producto no conforme con los requisitos especificados no se utilice o instale** (ver anexo 4.3.8). Además establece los criterios generales para la aplicación y control de las acciones correctoras y acciones preventivas tomadas para la eliminación de las causas de las No conformidades reales o potenciales que puedan surgir en el Sistema de Calidad de la empresa.

Este procedimiento es de aplicación a cualquier actividad, documentación, producto o equipo sujeto al Sistema de Calidad, y reclamaciones al cliente, así como establece las operaciones dirigidas a:

- Determinar la identificación de las causas de la No conformidad.
- Controlar la implantación, así como la efectividad de las Acciones correctoras / Preventivas.
- Asegurar la no repetición de las No conformidades.
- Favorecer la calidad del producto y/o servicio.
- Obtener reducciones y eliminaciones de costes derivados de las No conformidades.

Es responsabilidad de la UGCMA la detección, evaluación y transmisión de las No conformidades.

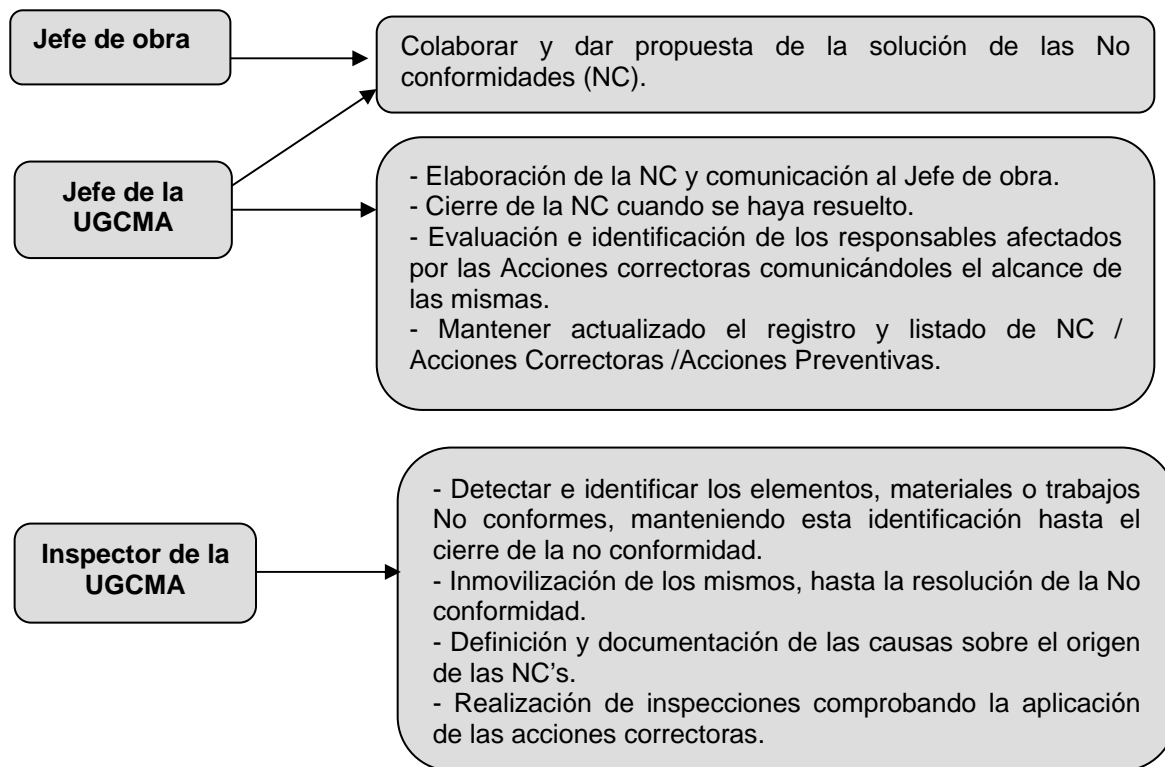


Fig. 4.3.6 Responsabilidades ante las No conformidades/Acciones correctoras.

La metodología de actuación de las *No conformidades* es la siguiente:

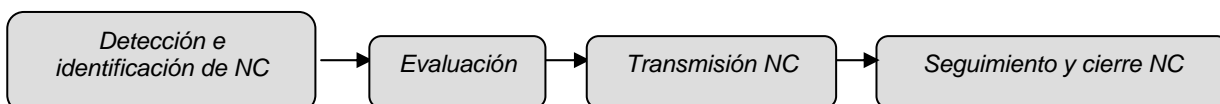


Fig. 4.3.6 Procedimiento de No conformidades.

La **detección e identificación de la No conformidad** puede realizarla cualquier persona. En el caso de ser una NC de ejecución debe quedar reflejada en las observaciones del PPI.

La **evaluación de las No conformidades** se realiza atendiendo a la posible incidencia que pueda causar, clasificándose en:

- Leve:

Cuando no incide directamente en la calidad del producto /servicio, o bien, cuando no tiene resultados negativos sobre el Medio Ambiente.

Como puede ser:

- Falta de documentación.

- Incumplimiento de plazos de entrega que no incidan en la planificación general de la obra.
- Otros.

- Grave:

Cuando incide parcialmente en la calidad del producto /servicio, o bien, cuando incide en el Medio Ambiente sin causar impacto.

Como puede ser:

- Solo un porcentaje del material es aprovechable.
- Incumplimiento de plazos de entrega que incidan en la planificación general de la obra.
- Otros.

- Muy Grave:

Cuando la totalidad del producto/servicio sea rechazado o ocasione impacto ambiental.

Como puede ser:

- El producto es inaceptable en su totalidad.
- Abandono de la obra.
- Otros.

La **Transmisión de las No conformidades** se realiza una vez se han determinado las acciones para solventar la No conformidad el jefe de obra y el de la UGCMA. Tras esto, se le entrega una copia a la persona responsable de que se materialicen esas acciones y la original se archiva y registra en el "*Listado de No conformidades*" (ver anexo 4.3.9).

Debe comprobarse si en otras áreas de la obra se están recibiendo dichos productos no conformes, comunicándolo para que se tomen las medidas preventivas convenientes.

Tras la transmisión, se procede al **Seguimiento** de las acciones correctoras y concluidas éstas, la persona responsable de su ejecución comprobará la eficacia de la solución adoptada y en caso afirmativo se procede al **Cierre de la no conformidad**.

En el caso de la **Acciones correctoras y preventivas**; las primeras, definen el conjunto de medidas destinadas a eliminar las causas de las No conformidades, evitando la repetición de la misma (debiendo existir un informe de No conformidad); mientras que las segundas, son las acciones tomadas para eliminar las causas de las No conformidades potenciales por lo que es necesario que medie una No conformidad real. (Ver anexo 4.3.10)

La metodología a seguir a la hora de implantar las acciones correctoras /preventivas es:

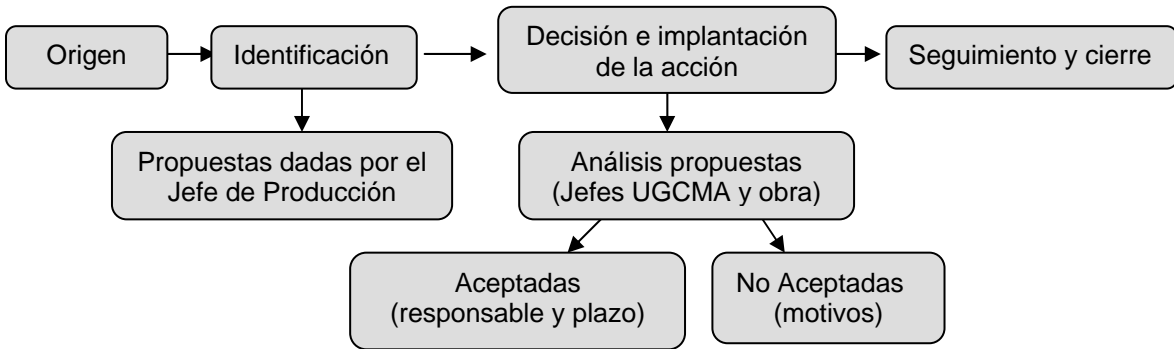


Fig. 4.3.7 Procedimiento de Acciones correctoras / Preventivas.

El departamento UGCMA, registra las aperturas en el “*Listado de Acciones correctoras / Preventivas*”. (Ver anexo 4.3.11)

8- Informes de auditoría.

Para asegurar el buen funcionamiento del Sistema de Calidad y Medio Ambiente se establecen unos criterios a seguir en la planificación y realización de auditorías internas de calidad.

El *Plan de Auditorías* internas de la Calidad define las auditorías que se realizan en la empresa, realizándose una a comienzo de obra, y una cada 3 meses.

Las fases que componen la auditoría son las siguientes:

- a) Preparación de la Auditoría.
- b) Comunicación de la auditoría a la unidad afectada por la misma.
- c) Reunión previa con los responsables de la unidad.
- d) Proceso de Auditoría. Ejecución.
- e) Elaboración del Informe de Auditoría Interna de la Calidad.
- f) Seguimiento y cierre de la Auditoría.
- g) *Preparación de la auditoría.*

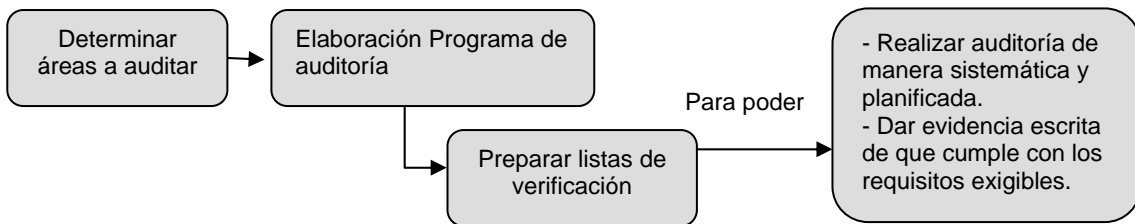


Fig. 4.3.8 Preparación de la auditoría.

- h) *Comunicación de la auditoría a la unidad afectada por la misma.*

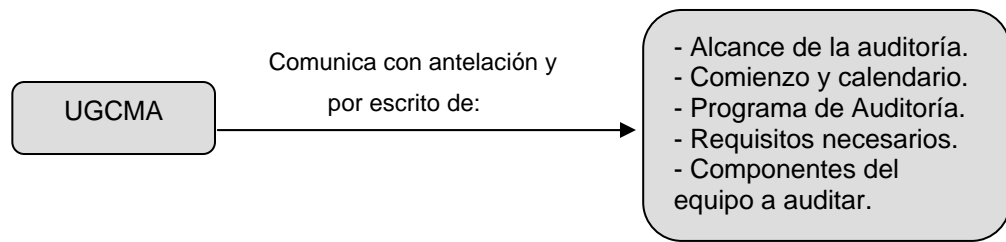


Fig. 4.3.9 Comunicación auditoría.

i) Reunión previa con los responsables de la unidad.

j) Proceso de auditoría. Ejecución.

Son objeto de auditorías todas aquellas actividades sujetas al Sistema de Calidad de la UTE tales como, organización, control de documentación, control de equipos, actuaciones, etc.

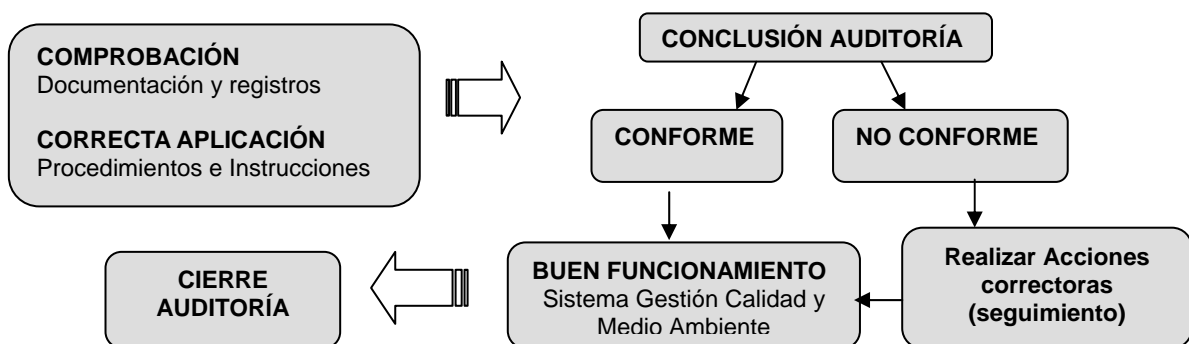


Fig. 4.3.10 Proceso de auditoría. Ejecución.

Las actividades realizadas en las unidades que son objeto de auditoría son las siguientes:

- Se examinan los procedimientos e instrucciones para determinar si son completos y adecuados.
- Se procura obtener confirmación de que se respetan los procedimientos en las unidades objeto de examen.
- En los casos en que para ciertas operaciones se hace necesario una especial competencia, se examinarán los requisitos relativos a la formación y calificación del personal.
- Se seleccionan aleatoriamente trabajos aceptados, comparándose con los requisitos aplicables.
- La Auditoría examina los controles y registros relativos a los procesos para verificar su conformidad con lo estipulado.

Concluida la auditoría se mantiene de nuevo una reunión entre el equipo auditor y el departamento auditado con el fin de presentar los resultados y aclarar alguna confusión. Así

como se acuerdan en relación a las No conformidades encontradas, las Acciones correctoras a aplicar.

Se notifica a la unidad auditada de la emisión, en breve plazo, de un informe detallado al cual deben contestar identificando las acciones correctoras o dando, en su caso, una prueba razonable de que estas acciones no son necesarias, en un periodo que se define y acuerda entre ambas partes. Asimismo, se indica a la unidad auditada que cualquier acción correctora adoptada está sujeta a una acción auditora si se estima necesario por el equipo auditor.

a) *Elaboración del Informe de Auditoría interna de la Calidad.*

b) *Seguimiento y cierre de la auditoría.*

Si existen No conformidades, los responsables de la unidad auditada determinan y programan las medidas correctoras apropiadas. Se establece un plazo para su aplicación, terminado el plazo, se realiza el adecuado seguimiento para comprobar el resultados de la implantación de las acciones correctoras y su eficacia, este seguimiento se realiza hasta verificar la resolución de las No conformidades con lo que se da por cerrada la auditoría.

Todos los *Planes de Auditoría interna de Calidad*, Informes (con la documentación generada) quedarán registrados por el departamento de la UGCMA. (Ver anexo 4.3.12)

9- Informes a la dirección de obra.

Mensualmente, la UGCMA presenta a la D.O, un informe con el siguiente contenido (ver anexo 4.3.13):

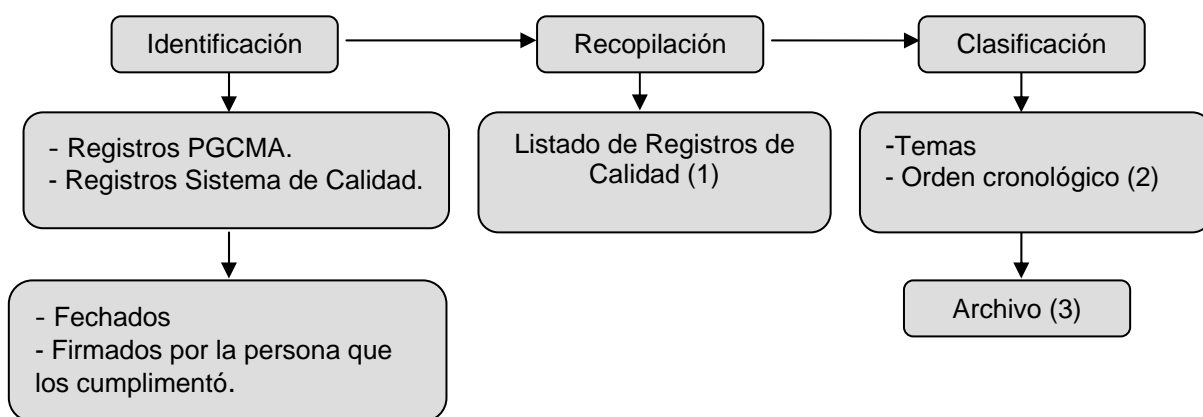
- Copia y relación de ensayos e inspecciones realizadas durante el mes con indicación de los datos más significativos tales como:
 - Fracción de obra
 - Tipo de ensayo
 - Identificación o localización de la muestra
 - Fecha de realización
 - Resultados de los ensayos realizados
- Certificados de calidad.
- Informes de No conformidades y Acciones correctoras / preventivas, estado y seguimiento de los mismos.

En el contenido de este informe se incluirá los resultados obtenidos por el programa de puntos de inspección de fracciones de obras terminadas, siempre que la D.O lo exija.

10- Registros PGCMA. Sistema de archivo de documentación.

El PGCMA de la obra se sustenta documentalmente mediante registros de calidad que permiten demostrar su nivel de desarrollo y funcionamiento, medir su rendimiento y aplicar mejoras sobre el mismo.

Los registros de calidad, constituyen la evidencia documental de que los productos y servicios cumplen los requisitos del cliente, por ello, se establecen para su tratamiento los procedimientos para identificar, recoger, clasificar y mantener, que se exponen a continuación.



- (1) Indica para cada registro, el procedimiento o procedimientos del PGCMA en los que aparecen.
- (2) Todos los registros contienen información clara que los identifica con la Obra, producto o proceso al que hacen referencia.
- (3) Los lugares destinados a archivo de registros de calidad y medio ambiente deben reunir las condiciones ambientales necesarias para minimizar los riesgos de daño o deterioro y para evitar su pérdida.

Fig. 4.3.11 Registro PGCMA. Sistema de archivo de documentación.

Cada vez que se crea o se elimina un registro nuevo en la obra, la UGCMA lo incluye o lo da de baja, según el caso, en el *“Listado de registros del Sistema de Calidad”*.

Todos los registros se deben conservarse un mínimo de 5 años. Este plazo puede ser superior si las condiciones contractuales o la normativa vigente lo exige, en cuyo caso, el periodo a conservar los registros será el que determine el Cliente, contrato o legislación aplicable.

CONTROL MEDIOAMBIENTAL

Por otro lado, la UGCMA es la encargada también de redactar el *Plan de Medio Ambiente de Ejecución de la obra*, basado en el *Estudio Medioambiental* incluido en el proyecto, el cual debe ser aprobado por la D.O para el inicio de las obras.

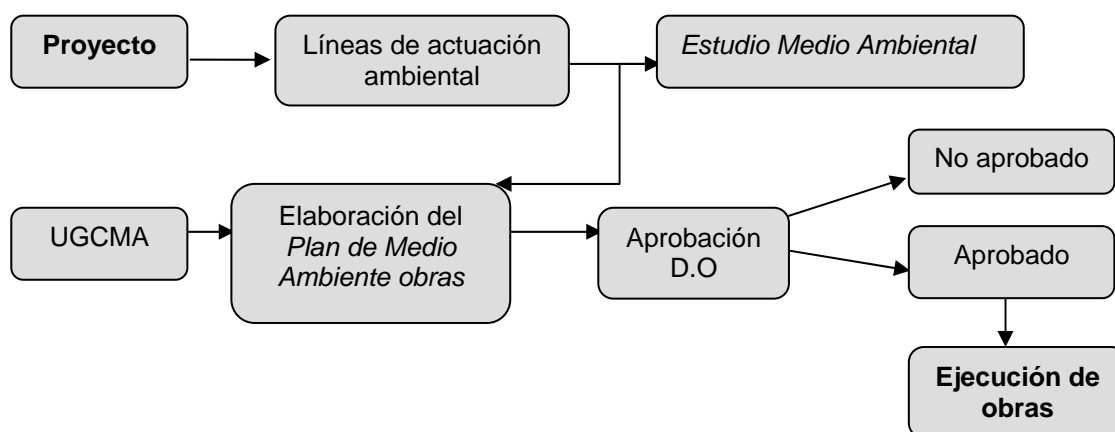


Fig. 4.3.12 Estudio Medio Ambiental y Plan de Medio Ambiente.

Dicho Estudio Medioambiental define las líneas de actuación ambientales aplicables a la ejecución de la obra, las cuales hacen referencia a todos los aspectos medioambientales que deben considerarse durante la ejecución de las obras. Algunos de estos aspectos son: la flora y la fauna, hidrología, atmósfera, materiales, residuos, energía, población, entre otros.

Además del Estudio Medioambiental de ejecución de obra del proyecto deben seguirse las instrucciones dadas en el Pliego "*Instruccions pel contractista*" de GISA, en las cuales se especifica el contenido del Plan de Medio Ambiente, en adelante, PMA.

Así como para el control de calidad de la obra se debe documentar, controlar y registrar todos los procedimientos y actuaciones, el procedimiento en materia de medio ambiente se realiza de la misma manera, a fin de evidenciar la correcta gestión medioambiental efectuada en la obra. En este caso, el anexo 2 del "*Manual de direcció ambiental d'execució d'obres: obra civil i execució*" de GISA, propone unas tablas de control donde se definen los aspectos a controlar en la obra.

Durante la ejecución de la obra, las variaciones motivadas ya sea por modificaciones de proyecto o cualquier otro cambio que suponga alteraciones en la ejecución de la obra, generan revisiones del PMA, y en caso necesario, modificaciones parciales o totales de su contenido, siempre convenientemente supervisadas y aprobadas por la D.O.

En el caso de obras complementarias por interacciones de actuaciones con requerimientos medioambientales, la UTE, asumiría el PMA principal de la obra (mediante contrato firmado) Estos complementarios podrían suponer modificaciones totales o parciales del PMA de la obra principal.

El procedimiento a seguir por la UGCMA para controlar los aspectos medioambientales de las obras viene a ser el siguiente.

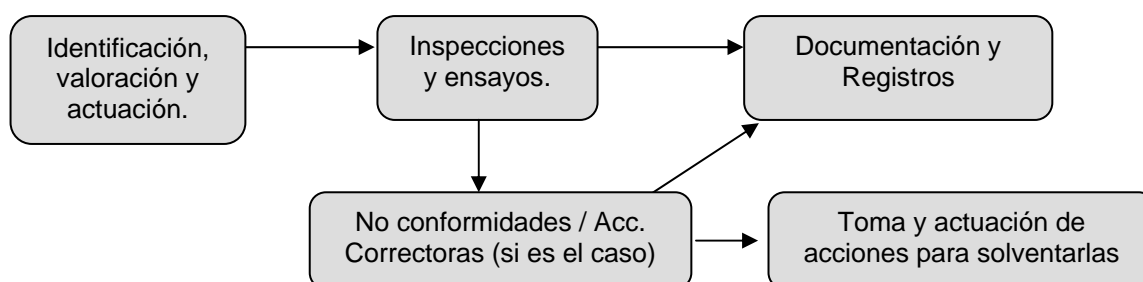


Fig. 4.3.13 Procedimientos de control. Aspectos medioambientales.

La metodología de actuación de la UGCMA, se establece en función de los procedimientos de los que consta el *Plan de Medio Ambiente*, al igual que sucede en el control de calidad, y que se especifican a continuación.

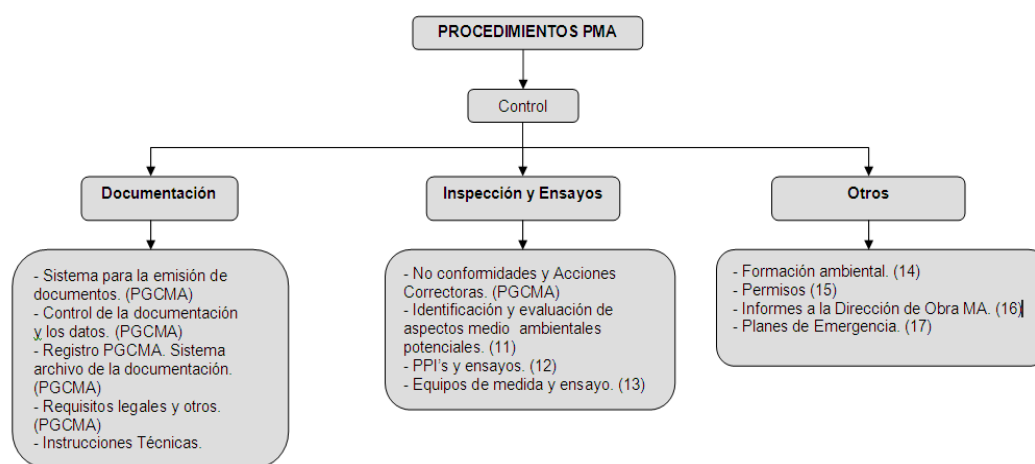


Fig. 4.3.14 Procedimientos del Plan de Medio Ambiente.

11- Identificación, valoración y procedimientos específicos.

La UGCMA para poder controlar todos los aspectos ambientales de obra, antes de iniciarse los trabajos, realiza la identificación, valoración sobre todas las actividades de obra con afectación medioambiental y determina los procedimientos o líneas de actuación ambiental a para reducir el impacto ambiental de estos, así como determinar las posibles situaciones de emergencia medioambiental que pueden sucederse durante los trabajos. (Ver anexo 4.3.14)

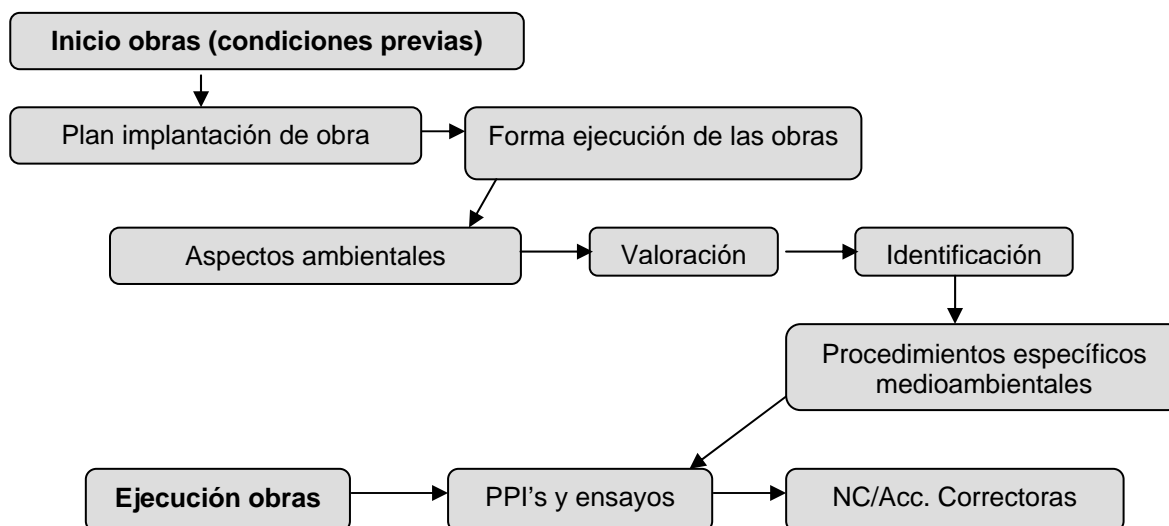


Fig. 4.3.15 Procedimientos específicos de ejecución medioambiental.

Una vez determinados estos procedimientos específicos, durante la ejecución de obras se llevan a cabo, teniendo en cuenta las acciones correctoras correspondientes a las líneas de actuación significativas que afecten a las diferentes actividades de la obra.

También se tienen en cuenta las líneas de actuación no significativas que afecten a cada actividad para complementar de esta forma los procedimientos específicos de ejecución medioambiental.

12- Programa de Puntos de Inspección y Ensayo.

Con el objeto de controlar los aspectos medioambientales de ejecución de las obras, la UGCMA realiza los *Programas de Puntos de Inspección y Ensayos (PPI's)*, documenta los resultados obtenidos durante las inspecciones de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo correspondientes, siguiendo el mismo procedimiento de *No conformidades* y *Acciones correctoras* establecidas en el PGCMA.

Las actividades de inspección y ensayo medioambientales durante la ejecución de estas obras son las siguientes (ver anexo 4.3.15):

- *Medio hídrico.*
- *Polvo y condiciones de limpieza del entorno.*
- *Ruidos y vibraciones.*
- *Transportes.*
- *Gestión de residuos.*
- *Vertidos.*
- *Tierras sobrantes.*

- *Otros.*

La metodología a seguir en las **actividades de inspección y ensayo medioambientales** es la siguiente:

- **Medio hídrico.**

Se comprueba la ausencia de vertidos incontrolados a la red de drenaje y alcantarillado, para evitar cualquier obstrucción de las mismas.

- **Polvo y condiciones de limpieza del entorno.**

Se realiza mediante la comprobación de riego de las zonas de tránsito de vehículos. Dado que durante la ejecución de obras se genera mucho polvo al ambiente, para evitarlo es necesario regar periódicamente las zonas por donde haya circulación de vehículos.

Siguiendo un control de:

- Vehículos de transporte. Comprobándose la limpieza de las ruedas de los mismos, así como, se comprueba que la carga de los vehículos no sobrepase el límite de altura, pudiendo causar caídas de material al ponerse en movimiento el vehículo, así como que esté protegido con lonas.

- Limpieza del entorno de la obra.

- **Ruidos y vibraciones.**

Periódicamente se realizan sonometrías (medición de ruidos), para determinar los niveles de inmisión acústica y los niveles de vibración, y comprobar que no se superan los niveles máximos permitidos durante la ejecución de las obras.

- **Transportes.**

Se comprueba el cumplimiento del "*Pla de transports*" definido en el PMA, en el que se establecen los itinerarios y horarios para el transporte de materiales a las obras.

- **Gestión de residuos.**

Con el fin de fomentar la reutilización de los materiales y su reciclaje, se define el sistema de gestión y segregación de los residuos de obra definiéndolos como residuos especiales/peligrosos y no especiales/no peligrosos.

La clasificación de los residuos de construcción y demolición se hace en base al *Catálogo Europeo de Residuos (CER)*, cada residuo posee un código que lo define.

Residuos NO ESPECIALES/ NO PELIGROSOS

Hormigón, ladrillos o material cerámico.
Madera, vidrio y plástico.
Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán
Metales o residuos metálicos o residuos metálicos no contaminantes por sustancias peligrosas.
Cables que no contienen hidrocarburos o que no contienen alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas
Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas
Material aislante que no contienen amianto o sustancias peligrosas
Material de la construcción a base de yeso no contaminado por sustancias peligrosas

Residuos ESPECIALES

Madera, vidrio y plástico que contienen sustancias peligrosas o contaminadas por éstas.
Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos o material cerámico que contienen sustancias peligrosas.
Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán.
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán u otras sustancias peligrosas.
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.
Material de aislamiento que contienen sustancias peligrosas.
Material de construcción a base de yeso contaminado por sustancias peligrosas.
Pinturas, barnices...

Fig. 4.3.16 Clasificación de los residuos.

La UGCMA es la responsable de la gestión de los residuos que se generan en la obra derivados de todas las actividades que se desarrollan en el ámbito de actuación de la obra (actividades constructivas, de control de calidad, de supervisión, etc.). Es también la encargada de definir e implantar el Plan de gestión de Residuos de la obra, el cual define los criterios de clasificación de los residuos y el procedimiento de segregación de los mismos. Consecuentemente, elabora una lista que contiene la totalidad de residuos que se pueden generar en las obras.

Para implantar el sistema de gestión de los residuos, antes del comienzo de los trabajos, se determina la ubicación de los contenedores y en función de las actividades de obra que se van sucediendo, el tipo de residuos que se generan se determina el número de contenedores para cada residuo, y la zona de ubicación de los contenedores que debe ser tal que permita, en la medida de lo posible, clasificar los residuos no especiales como: Runa, plástico, cartón, hierro, y los residuos especiales.

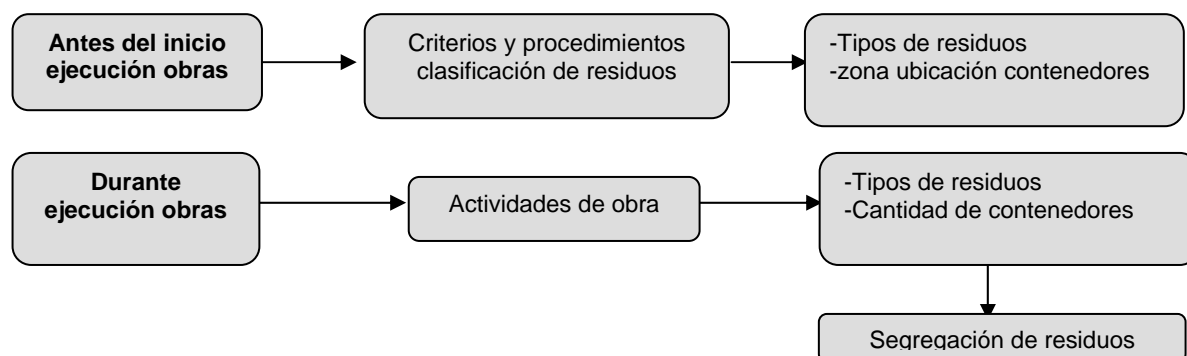


Fig. 4.3.16 Plan de Gestión de residuos de obra.

La gestión de los residuos no especiales la realiza un gestor autorizado, y cada residuo, excepto la runa, debe recogerse rellenando hoja de seguimiento, la cual debe contener con sus códigos:

- Tipo y código de residuo
- Productor del residuo (código, empresa, localidad)
- Transportista (código, empresa y matrícula del vehículo)
- Gestor (código, nombre y localidad)

Para almacenar los residuos especiales, a fin de que no se mezclen con los demás residuos, en el caso de estas obras, se establece un punto limpio, y dado que el periodo de almacenaje de estos residuos no debe ser superior a seis meses, la recogida se hace aproximadamente cada tres meses, todos los residuos especiales deben ir etiquetados con la fecha de caducidad. La gestión de estos residuos la realiza un gestor autorizado, y también debe rellenarse hoja de seguimiento.

Durante la ejecución de las obras, se realizan *Programas de Inspección y Ensayo* (PPI's) en los que se verifica y comprueba:

- Ubicación, uso, estado... de los contenedores.
- Documentación. (Autorización y permiso de depósito de residuos, Autorización transportista y gestor)
- Segregación y gestión de los residuos en obra.
- Etiquetaje de residuos especiales.

- Otros.

Al igual que con los residuos de la construcción y demolición, con los residuos generados en las actividades de oficina, también se realiza la segregación, recogida y gestión por separado de los residuos:

- Papel: Contenedor azul
- Plástico: Contenedor amarillo
- Vidrio: Contenedor verde
- Residuos generados/Banales: Contenedor verde oscuro
- Residuos especiales: Fluorescentes, toners...Son recogidos por gestor autorizado o directamente se depositan en el vertedero municipal.

Por otro lado, mensualmente se realiza un resumen de la gestión de residuos realizada, documentándolo y realizando un control y distribución a los responsables de obra y subcontratistas que puedan resultar afectados.

La UGCMA, recopila un registro de transporte de material, fichas de aceptación, hojas de seguimiento o cualquier documentación que se genere o que requiera la Administración y se le entrega a la D.O. (ver anexo 4.3.16)

Toda esta documentación al igual que con la del control de calidad debe conservarse durante un periodo de cinco años.

- **Vertidos.**

Para evitar posibles obstrucciones en las redes de desagüe y alcantarillado, se comprueba la limpieza de cubas y la restauración del espacio utilizado en la misma, que no haya vertidos incontrolados.

- **Tierras sobrantes.**

Se comprueba el destino de las mismas, si van a vertedero o no, su uso /destino, en el caso de ser aprovechables. Se lleva también un control de permisos y documentación de la maquinaria (CE, ITV's,...); así como, la disposición correcta de equipos y medios en caso de emergencia.

- **Otros.**

Se comprueba la disposición y el correcto estado de los equipos y medios relacionados con las situaciones de emergencia.

13- Equipos de medida y ensayo.

El procedimiento a seguir es el mismo que en el control de calidad, explicado anteriormente, y que se incluye en el PGCMA.

14- Formación ambiental.

En el Plan de formación medioambiental de la obra se define la formación que debe implantarse en obra a nivel de operarios para el correcto funcionamiento del sistema de gestión ambiental.

Los mínimos que debe contener los define GISA y son los siguientes:

- Cada persona empleada en la obra debe asistir, ya sea personalmente o en grupo, durante un mínimo de 10 minutos a una explicación sobre la gestión ambiental.
- El contenido de la explicación cubrirá parte de las nociones generales, sobre todo las previsiones medioambientales concretas y previstas en la obra. (ver anexo 4.3.17)
- Se deben registrar el nombre y DNI de cada una de las personas formadas.

La formación ambiental la realiza la UGCMA a todo el personal de la UTE atendiendo a todos los niveles organizativos de la empresa. Todo trabajador de la misma, tanto en el momento de su incorporación, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o en las condiciones de trabajo por introducción de nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, debe ser formado en materia de medioambiente.

En el caso de trabajadores subcontractados, el encargado de las subcontrata, es quien recibe la formación y la transmite a sus trabajadores, con los mismos criterios que le han formado a él.

Esta formación tiene la finalidad de dar a conocer las actividades que puedan suponer aspectos significativos para el medioambiente y que tengan incidencia en procesos de calidad. De la formación impartida, se hace constancia escrita que el trabajador ha asimilado y entendido lo que le han impartido.

15- Permisos.

De todos los permisos necesarios que se incluyen en el Estudio Medioambiental, se lleva un control y registro en el que se especifica la fecha límite en la que se debe solicitar para ejecutar la obra dentro de la legalidad.

16- Informes a la Dirección de Obra.

Mensualmente, la UGCMA presenta a la Dirección de obra, un informe con el siguiente contenido:

- PPI's de Medio Ambiente.
- Gestión de residuos (Registros mensuales y a origen, certificados de gestores autorizados...).
- Registros de maquinaria de obra (Control ITV's, CE, cambios de aceite...).
- Plan de calibración de los equipos de obra.
- Informes de No conformidades y Acciones correctoras / preventivas, estado y seguimiento de los mismos. (Ver anexo 4.3.18)

17- Planes de emergencia.

Exponen los procedimientos de actuación que deben realizarse en el caso de que se sucedan en obra situaciones de emergencia medioambientales, teniendo en cuenta los procedimientos de ejecución de obra. (Ver anexo 4.3.19 y anexo 4.3.20)

5 CONCLUSIONES

Como se comentó en el inicio del presente proyecto, el control de calidad de las obras persigue la calidad de los productos y servicios, así como velar por la correcta ejecución de las mismas asegurando la satisfacción de los receptores finales de la obra acabada y que éstas sean adecuadas para su uso.

Después del estudio y análisis realizado, creo que es de vital importancia que exista un Sistema de gestión de calidad que permita definir y determinar los parámetros de calidad que se quieren, planificar como poder llevarlos a cabo para conseguir la calidad del producto acabado, y establecer unos procedimientos que permitan controlar en todo momento cada uno de los procesos que se realizan, es decir, controlar cada paso a realizar en la ejecución de una unidad de obra, desde el control de recepción del material, como su puesta en obra y estado final.

Es verdaderamente difícil realizar un buen control de calidad, difícil tenerlo todo controlado al 100% ya que son muchos materiales, muchos procesos y mucho personal que intervienen para llevar a cabo las obras, además una obra es algo vivo, va sufriendo modificaciones continuamente, por ello es necesario trabajar conjuntamente, desde personal de obra hasta personal de oficina, de esta forma es más fácil controlar todos los aspectos de la obra, como dicen: “cuatro ojos ven más que dos”.

Igual de imprescindible creo que es la gestión ambiental, es decir, en la necesidad de reducir el impacto ambiental que puedan ocasionar las obras tanto a la propia obra como a su entorno. Muchos de los residuos procedentes de las obras pueden ser reutilizados para otros fines, como pueden ser la madera, el plástico, cartón, hierro... por lo que se debería llevar a cabo un buen sistema de gestión de los mismos.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la contaminación acústica, la contaminación producida por el polvo de las obras..., existe una normativa a cumplir, con lo que deben realizarse todos los procedimientos para minimizar las molestias que puedan ocasionar cada uno de estos parámetros al entorno durante la ejecución de los trabajos.

Un buen Sistema de Gestión debe cumplir con unos requisitos exigibles determinados ya sea por la Administración Pública (como es para el caso de este trabajo); por la normativa vigente y aplicable, ya sea autonómica, estatal o europea, como pueden ser las normas

UNE-EN ISO 9001:2008 y la UNE-EN ISO 14001:2004; y los relativos al *Manual de Buenas prácticas*, entre otros.

En definitiva, para que un Sistema de gestión de la Calidad y Medio Ambiente funcione es imprescindible que todos y cada uno de las personas que intervienen en el proceso de ejecución de obras, desde personal de obra, a personal de oficina, incluidos los altos cargos, sean conscientes de la importancia de poseer la formación adecuada en materia de calidad y medio ambiente; y aunque sea complicado, ya que muchas personas de obra llevan años y años trabajando y es difícil que se conciencien de la importancia de cuidar la calidad de la obra y la importancia de reducir el impacto ambiental que se pueda ocasionar, y poco a poco, la gente va siendo consciente de ello. Con todo esto se hace posible poder llegar a alcanzar la calidad del producto final, cuidar del medioambiente y conseguir la satisfacción del cliente, así como de evitar los errores que se hayan podido cometer con anterioridad (*mejora continua*).

Lo que me ha aportado este trabajo es mayor conocimiento en todo lo referente a la calidad y el medio ambiente. Hasta el momento de entrar en contacto con la obra mi único conocimiento era el estudiado en la universidad, es decir, era más un conocimiento teórico que práctico y ahora lo he podido poner en práctica.

Igualmente, tras realizar este estudio, he podido profundizar más en cómo se realiza todo lo referente al control de calidad y medio ambiente en las obras de la Administración Pública, desde los requisitos que se exigen en fase de proyecto hasta los que nos piden a nosotros, en fase de ejecución; así como también profundizar más en el funcionamiento propio del Sistema de gestión de la constructora, en definitiva, creo que he adquirido un mayor conocimiento sobre el tema.

6 BIBLIOGRAFÍA

- AENOR (2000), *Norma UNE-EN ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*. Madrid.
- AENOR (1996), *Norma UNE-EN ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental. Especificaciones y directrices para su utilización*. Madrid.
- Carlos Martínez, Ricardo Díaz y Belén Arcones (2008), *Técnicas afines a la PRL: calidad, gestión medioambiental, seguridad vial y transporte de sustancias peligrosas*. Editores Roble S.L
- D.O.C.E (2001), *Reglamento (CE) Nº 761/2001 del Parlamento Europeo y el Consejo por la adhesión de carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales*.
- DOGC 1000 (1988), *Decreto 114/1988 del 7 de Abril, Evaluación del impacto ambiental*.
- Ministerio de obras públicas y urbanismo (1988), *Decreto 1131/1988 del 30 de Septiembre, Evaluación del impacto ambiental*. BOE nº 239/1988
- Ministerio de vivienda (Marzo 2006), *Código Técnico de la Edificación*. Madrid.
- Colell, L. y Vila, M. (2008), *Plec de prescripcions per a la Assistència Tècnica al control de qualitat de projectes d'Edificació*. Versió 04. Gestió de Infraestructures S.A.
- Solà i calzada, C. y Serratosa i Bellés, J. (2006), *Manual de procediment TCQ-2000: control de paràmetres de Temps, Cost, Qualitat, Seguretat i Salut i Medi Ambient*. Versió 04. Gestió de Infraestructures S.A.
- Laje i Andrés, M. (2006), *Protocols de criteris mediambientals d'obra civil*. Versió 01. Gestió de Infraestructures S.A.
- Torán i Villanueva, M. (2006), *Plec de prescripcions per a la Assistència Tècnica en la redacció de l'annex mediambiental de projectes constructius (obra civil) o executius (Edificació)*. Versió 03. Gestió de Infraestructures S.A.
- Rosell, J.J.; Roca, A.; Serratosa, J. y Vila, M. (2009), *Plec per a l'elaboració del Pla de Treballs, el Pla de Seguretat i Salut, i el Pla d'Assegurament de la Qualitat i el Medi Ambient de l'obra*. Versió 02. Gestió de Infraestructures S.A.

Otras referencias bibliográficas:

www.gisa.cat

www.gencat.cat

www.construmatica.com

www.soloarquitectura.com

www.itec.es

www.typsa.com

www.coar.es

www.coacyle.com

www.cte.es

- 4º curso de Arquitectura Técnica (2007). Apuntes de la asignatura “*Qualitat a l’edificació*”. EPSEB. Universitat Politècnica de Catalunya.

- Intranet empresa constructora

- Documentación de obra, PAQMA y Proyecto constructivo de las obras “*Condicionaments i instal·lacions de les estacions de Gorg, La Salut, Llefià i Bon Pastor de la L9 del metro de Barcelona*”.

7 AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dar las gracias a todas las personas que me han enseñado y aconsejado, tanto en la obra como fuera de ella, sin los cuales no habría podido realizar este trabajo, y en especial a mi tutora por aceptar mi propuesta y asesorarme a la hora de realizar y redactar este PFC.

