

GARANTIA DE CALIDAD

GARANTIA DE LA CALIDAD EN OBRA (GCO) EN LA CENTRAL NUCLEAR VANDELLOS II

Angel MUNARRIZ BARCOS

INTRODUCCION

La Asociación Nuclear Vandellós ha establecido y puesto en práctica un sistema de garantía de calidad tecnificado, es decir, no reducido simplemente a la actividad notarial y documental sino participando durante todas las fases de diseño, fabricación, construcción y puesta en marcha de la central. En este artículo se describe la actuación del grupo de garantía de calidad en obra (GCO) responsable de las fases de construcción y puesta en marcha.

GCO es responsable del mantenimiento del nivel de calidad de materiales, equipos, estructuras y servicios en el emplazamiento, procediendo para ello a la definición de los programas, la inspección y comprobación de los resultados obtenidos así como la aprobación de medios para resolver eventuales disconformidades y la toma de acciones correctoras para evitar la repetición de las mismas. Complementa su actuación con la programación, realización y seguimiento de auditorías de calidad a contratistas montadores y unidades de ANV operativas en el emplazamiento. Adicionalmente mantiene el Centro de Documentación en Obra.

ORGANIZACION

El grupo de Garantía de Calidad en Obra, integrado por personal de las compañías eléctricas y de inspección contratadas, depende jerárquicamente de la Jefatura de Calidad, si bien por razón de su ubicación geográfica mantiene una dependencia funcional de Dirección de Obra a efectos de régimen administrativo, seguridad e higiene y reglamento de policía.

Dependiendo directamente de la jefatura del grupo cuelgan los seis departamentos siguientes:

- Administración de la Calidad.
- Recepción de Materiales.
- Inspección de Obra Civil.
- Inspección Mecánica, Laboratorio y Escuela de Soldadura.
- Inspección Eléctrica e Instrumentación.
- Coordinación de Pruebas a Presión.
- Garantía de Calidad de Puesta en Marcha.

El total de integrantes del grupo es de 51, de los cuales más del 70 % son titulados.

ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

El departamento de Administración de la Calidad (ADC) interviene desde un aspecto documental y administrativo (es decir desde un punto de vista puramente de *Garantía de Calidad*) en todas las fases del proyecto: así, al inicio de las actividades de los contratistas en Obra, se encarga de las evaluaciones de las ofertas presentadas, previo a su adjudicación, para lo cual se revisan y se evalúan los Manuales de Garantía de Calidad de los ofertantes, principal documento aportado por estos.

Más adelante durante la marcha de los trabajos ADC realiza auditorías de organización a los contratistas y suministradores de obra y se controlan sus actividades mediante el seguimiento de las No Conformidades surgidas durante las fases de construcción y montaje que afectan al diseño inicial, igualmente se revisa desde el punto de vista de la Calidad, la documentación técnica correspondiente (especificaciones, procedimientos, programas de Control de Calidad de los contratistas, etc.).

Posteriormente al final de las actividades de los Contratistas a Obra, el departamento de ADC se encarga de la reunión y aprobación de los Dossiers finales de documentación de construcción y montaje elaborados por aquéllos, así como del mantenimiento de esta documentación en un archivo seguro y acondicionado, hasta su entrega a Explotación.

Por otra parte, la organización interna del grupo de Garantía de Calidad en cuanto al mantenimiento del archivo, del Manual de procedimientos internos, del Manual del Garantía de Calidad y otras labores administrativas recaen también en el departamento de ADC.

RECEPCION DE MATERIALES

Todos los materiales, partes y equipos adquiridos por ANV cuya fabricación en taller ha sido controlada por las unidades de Garantía de Calidad de nuestras oficinas centrales (inspección), llegan al emplazamiento y son recepcionados por el Comité de Recepción, del que forma parte GCO, para el control cualitativo, de aspecto, identificación y documental.

Los materiales, partes y equipos son identificados como aceptables o retenidos



Angel MUNARRIZ BARCOS es Ingeniero Industrial por la ETSII de Bilbao. Ha realizado cursos de postgraduado en Control de Calidad (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), soldadura (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas), operación (TECNATOM). Inició su actividad profesional en el área de Control de Calidad en el año 1973. Ingresó en ENHER en 1975, como Jefe de Garantía de Calidad en Obra de la Central Nuclear ASCO II. Desde 1981, desempeña la Jefatura de Garantía de Calidad en el Emplazamiento de la Central Nuclear VANDELLOS II.

mediante tarjetas y se emiten los informes de recepción correspondientes.

GCO participa en la revisión de documentos técnicos (procedimientos, informes de No Conformidad, etc.) referentes al transporte, almacenaje, manipulación y mantenimiento de materiales, partes y equipos, así como supervisa este almacenaje, manipulación y mantenimiento.

INSPECCION DE OBRA CIVIL

ARIDOS

El personal de la Planta de Hormigón Estructural (PHE), los recepciona y si un envío no se considera aceptable, como consecuencia del examen visual, lo rechaza.

Además, se hace una toma de muestras, de cada tipo de árido y fuente de suministro recepcionado en el día, al ob-

jeto de proceder a los correspondientes ensayos físicos y químicos según normas, preconizadas por el Procedimiento correspondiente.

CEMENTOS

Se utilizan los cementos P-450 y Puz-350. En ambos casos, sólo se recepciona en obra el cemento que corresponda al fabricante que se elija de la marca y calidad determinada.

Se verifica por personal del Laboratorio que cada camión llega acompañado del correspondientes albarán que indique: Suministrador, tipo de cemento, fecha de salida de fábrica, cantidad, número de partida de suministro o molturación. Asimismo toma la muestra y el control de temperaturas, según Procedimiento de todas y cada una de las cubas llegadas a obra.

El caso del Puz-350 se realizan ensayos de recepción de cada partida diaria y sobre una muestra compuesta de todas las cubas llegadas el mismo día se realizan los ensayos físicos y químicos estipulados por el Procedimiento correspondiente.

AGUA

Una vez tomada la muestra con arreglo al Procedimiento se realizan los ensayos preconizados por la EH-73 tanto si se trata de ensayos previos como para los de control.

Los ensayos previos son necesarios cada vez que se cambie de fuente de suministro.

Los ensayos de control se realizan:

- Una vez al mes, para los edificios interiores de contención y penetraciones.
- Una vez cada seis meses para el resto de los edificios.

ADITIVOS

Al principio del suministro y posteriormente de forma periódica y como mínimo una vez al año, se hace, la toma de muestras del aditivo llegado a obra, el cual es ensayado en un laboratorio reconocido con objeto de comprobar la uniformidad del suministro.

FABRICACION DEL HORMIGON

La fabricación del hormigón en planta, incluye una serie de ensayos controlados por inspectores de Garantía de Calidad, a saber: Pruebas de uniformidad de hormigón amasado en planta y en camiones hormigonera, Calibraciones estáticas y dinámicas de las básculas de los áridos, cemento y agua y los temporizadores de aditivos. Estos ensayos y calibraciones quedan reflejados en unos impresos elaborados al respecto donde el inspector de Garantía de Calidad residente en planta pondrá su firma y el sello de Conforme, si es que procede.

Todo el hormigón fabricado en la PHE es supervisado por el inspector residente en planta, que pertenece al grupo de Garantía de Calidad. Todos los documentos quedan archivados y sirven para elaborar el Dossier Final.

El hormigón al ser puesto en obra, se somete al ensayo del Cono de Abrams, también se toma la temperatura del hormigón y la ambiental, se realiza el ensayo de aire ocluido y se elaboran las probetas de 15 x 30 para su posterior rotura a 5, 7, 28, y 90 días según normas UNE. La rotura se hace en presencia de Inspectores de Garantía de Calidad y su evaluación es también supervisada por el Inspector.

El Inspector de Garantía de Calidad realiza auditorías de puesta en obra y curado del hormigón, particularizando al máximo la inspección de todas las juntas en estos casos y, en general, se preocupa del correcto vibrado y curado de todo el hormigón que se ponga en obra.

ESTRUCTURAS

RECEPCION EN OBRA DE PREFABRICADOS

A la llegada de prefabricados a obra, se convoca el Comité de Recepción (con participación de GCO), responsable del

control: cuantitativo, identificación documentos, aspecto y función del material.

El Comité de Recepción, emite el Informe de Recepción de suministros en el que se relacionan las anomalías e identifica el material como «Aceptado» o «Retenido».

RECEPCION MATERIAL APORTACION PARA SOLDADURA

El material de aportación, deberá llegar con un certificado de ensayo avalado por una Compañía de Inspección perfectamente marcado y embalado. A la llegada del material de aportación a obra, Garantía Calidad Obra GCO cumplimenta el «Informe de Recepción de Material Aportación», identifica el material y le asigna un código.

MONTAJE

Cada montaje se efectúa de acuerdo con su correspondiente «Ficha Control Construcción» (FCC) la cual es específica para cada trabajo, y en ella, de forma resumida, aparecen las características, documentos y materiales aplicables, así como el tipo y la extensión de los controles a realizar.

INSPECCION MECANICA

Es responsable de la supervisión de las actividades de los grupos de montaje mecánico, aire acondicionado, limpiezas y aislamientos, realizando las siguientes funciones:

- Participación en la revisión de documentos técnicos (procedimientos, fichas de control de construcción, etc.) correspondientes.
- Revisión de las homologaciones de procedimientos de soldadura y de soldadores.
- Supervisión de las homologaciones de procedimientos y de los soldadores (Presencia en la ejecución).
- Revisión de los procedimientos de ensayos no destructivos.
- El documento básico para el control de cada montaje es la Ficha de Control de Construcción (FCC), al igual que para el caso de estructuras y de las demás especialidades de la central.
- El dossier final de montaje está compuesto fundamentalmente por los planos «As-Built» de Calidad, que es una recopilación de todos los datos relacionados con la Calidad.
- Un aspecto importante de la inspección es el de las «Auditorías de proceso», que consisten en una supervisión documentada de las actividades de seguimiento de los Grupos de montaje.
- Conformar los dossiers de entregas a Puesta en Marcha en el área mecánica y establece las excepciones a la en-

trega, para lo cual se sirve de la gestión informatizada del control de soldadura que se lleva en Garantía de Calidad.

LABORATORIO DE ENSAYOS

Todos los ensayos que se realizan en el Laboratorio de la Propiedad en el emplazamiento son ensayos requeridos en las Especificaciones Normas, planes de Control de Calidad y solicitados por los Contratistas, y/o Grupos de la Propiedad.

El Departamento de GCO dispone de los aparatos e instrumental necesario para la realización de ensayos mecánicos destructivos, ensayos mecánicos no destructivos y ensayos metalográficos.

ENSAYOS MECANICOS DESTRUCTIVOS

Ensayo tracción, doblado, alargamiento, etc.

- Ensayo de barras corrugadas (aceros para armaduras)
- Ensayo de uniones Cadwel.
- Ensayo de pernos.
- Ensayo de homologaciones procedimientos soldadura.
- Ensayo de calificación de soldadores.
- Ensayo de aceros diversos.
- Ensayo de tornillería.

ENSAYOS MECANICOS NO DESTRUCTIVOS

- Inspección por líquidos penetrantes.
- Inspección de uniones soldadas por ultrasonidos.
- Ensayo de durezas en Laboratorio y/o campo.
- Medición de espesores.

ENSAYOS METALOGRAFICOS

- Macrografías (homologaciones).
- Micrografías.

CALIBRACIONES

El Departamento de GCO dispone de una planificación de calibración sistemática de aparatos/equipos que se emplean en la construcción de la C. N. VANDELLOS II.

Esta planificación contempla la calibración de instrumentos patrones en un centro de nivel superior, a fin de tener certificados sus valores e incertidumbres.

Para calibración de aparatos/equipos se dispone de procedimientos específicos, en los que se define el proceso de calibración, errores admisibles, etc.

Garantía de Calidad efectúa en sus Laboratorios la calibración o verificación de los aparatos siguientes:

APARATOS ELECTRICOS

Amperímetros, tester, pinzas amperimétricas, voltímetros, multímetros, etc.

APARATOS MECANICOS

Dinamómetros, células de carga, básculas, balanzas, manómetros, pesas, relojes comparadores.

GENERAL

Termómetros, termo-higrómetros, psicómetros.

ESCUELA DE SOLDADURA

Desde 1982 existe un Concierto de Formación Profesional con Instituto Nacional de Empleo para formar y perfeccionar personal de la zona de influencia de la Central. Al margen de esta finalidad principal se programan cursos específicos de perfeccionamiento para personal que se halle realizando trabajos en la central.

INSPECCION ELECTRICA E INSTRUMENTACION

Abarca las siguientes áreas:

- Homologación de procesos especiales.
- Canalizaciones eléctricas.
- Tendido y conexionado de cables.
- Montaje de equipos eléctricos.
- Montaje de Instrumentos, tubing y piping.
- Pruebas de estanqueidad.

En todos los casos las inspecciones en las distintas áreas se realizan, de acuerdo a procedimientos establecidos y mediante su correspondiente Ficha de Control de Construcción.

En aquellas actividades en las cuales Garantía de Calidad delega el seguimiento en los Grupos de Montaje, la supervisión consiste en «Auditorías de Proceso» en tajo, documentadas.

Un aspecto importante es el conformado de los dossiers de entrega a Puesta en Marcha, estableciendo las excepciones a la entrega, en los campos eléctrico e instrumentación.

COORDINACION DE PRUEBAS A PRESION

GCO interviene en las siguientes áreas:

- Conformado de procedimientos y hojas de autorización de pruebas a presión.
- Realización de inspección de las pruebas a presión.
- Coordinación con los representantes de la Entidad Colaboradora de la Administración (ECA).
- Preparación de los expedientes de legalización de la instalación de los aparatos a presión y su tratamiento ante los organismos oficiales.

GARANTIA DE CALIDAD DE PUESTA EN MARCHA

Está integrado dentro del grupo de GCO interviniendo en las siguientes áreas:

- Seguimiento y control de asuntos pendientes procedentes de las actividades de fabricación y construcción.
- Revisión y conformado de los procedimientos técnicos genéricos de pruebas de componentes.
- Revisión, inclusión de puntos de aviso o de espera, y conformado de los procedimientos prenucleares.
- Supervisión y seguimiento de las pruebas de componentes mecánicos, eléctricos e instrumentación.
- Inspección de los equipos y sistemas durante las pruebas prenucleares.
- Participación en el Comité de Pruebas.
- Intervención en la evaluación de desviaciones detectadas durante la fase de puesta en marcha.

CONCLUSION

En la Obra de la C. N. Vandellos II se ha pretendido establecer un sistema de Garantía de Calidad a medida, es decir, en función tanto de las normas y códigos aplicables como de los objetivos establecidos por la dirección. Para ello todos los equipos, sistemas y servicios se han clasificado en tres niveles de calidad:

Lista C (nuclear), Lista EC (Elementos Controlados, directamente relacionados con la producción energética) o No Clase, según su nivel de importancia en relación a la seguridad de la planta y a su disponibilidad, estableciéndose para cada uno de ellos los requisitos particulares acordes con su función y la normativa aplicable.

Un objetivo adicional ha sido que las actividades de Garantía de Calidad fuesen fuertemente tecnificadas, evitando el sobreénfasis en los papeles y simplificando en lo posible las firmas y la burocracia. Para ello se cuenta con un plantel de personal altamente cualificado, adiestrado y mentalizado en su labor.