

CAPÍTULO 4

ELABORACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA SECCIÓN DE SUMINISTRO DE SERVICIOS

4.1. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

El suministro de servicios abarca un área muy amplia, es por eso que en esta etapa el diseñador presta más cuidado, ya que un mal diseño podría causar consecuencias fatales, como es el caso de instalaciones de GLP, oxígeno y combustibles líquidos.

Por tal razón se ha generado instructivos para el diseño de cada tipo de suministro como son: gases medicinales, GLP¹, agua potable, sistema contra incendios.

El diseñador revisa el documento registro Visita SDS (DR-SDS-01) y conjuntamente con el personal que hizo la visita define las necesidades reales del cliente.

El diseñador basándose en el instructivo de diseño respectivo empieza el diseño de las instalaciones solicitadas por el cliente, tomando en cuenta que existe un procedimiento para la generación de planos de diseño al cuál debe regirse.

El diseño debe tener la aprobación del dueño, constructor o empresa contratante con el propósito de definir las áreas de circulación, áreas restringidas y otros puntos que el diseñador considere necesarios a ser tomados en cuenta.

¹ Gas licuado de Petróleo

Culminado el diseño del sistema con la respectiva aprobación de la empresa contratante, se realiza un presupuesto referencial del proyecto.

Aceptado el presupuesto por parte del cliente, se vuelve a visitar la edificación con el plano de diseño, se realiza la inspección por los lugares definidos para el paso de la tubería y se definen las modificaciones o cambios necesarios con el propósito de respetar con los instructivos y la norma respectiva de la instalación, que genere la instalación más segura.

Toda la etapa se la realiza con los Procedimientos Elaboración de Ofertas (MP-SDS-01) y Elaboración de Planos (MP-SDS-02), los instructivos disponibles para diseño son: Diseño de Sistemas Contra Incendios (IT-SDS-01), Diseño Sistemas de Gases Médicos y Vacío (IT-SDS-03), Diseño de Gas Combustible Centralizado (IT-SDS-04), Criterios de Diseño de Unidades Hospitalarias (IT-SDS-02).

4.2. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE COMPRAS.

Las compras se encuentran centralizadas y en un alto porcentaje son realizadas por el Coordinador de Compras; todas las actividades concernientes a las compras para Suministro de Servicios están definidas en el Procedimiento de Compras (MP-COM-01).

La competencia entre empresas de servicios y la baja cantidad de proveedores ha hecho que AVS Ingeniería tenga definidos dos proveedores para el abastecimiento del 85% de los materiales destinados a la fabricación de los distintos sistemas.

La adquisición de los materiales, la misma que se realiza por medio de crédito y es tramitada a través del Coordinador de Compras. Conjuntamente con Contabilidad agilitan los pagos y llegan a tener mayor capacidad de negociación con los proveedores.

El manejar compras principalmente con los dos proveedores hace que la mayoría de estas entren dentro de la división de “Compras Mayores” y por ende se utilice el instructivo creado para este fin. El manejo de Órdenes de Compra (OT-CDR-01) y el documento-registro Listado de Órdenes de Compra (DR-COM-01.01) es obligatorio en estos casos, según lo indica el Procedimiento de Compras (MP-COM-01).

Dentro de la lista de productos utilizados en el Suministro de Servicios tenemos los siguientes:

- **MATERIA PRIMA:** Tubería de hierro galvanizado y hierro negro en varios diámetros, tubería de polipropileno (HIDRO 3) en varios diámetros, tubería de cobre tipo K, tipo L y tipo M en varios diámetros, accesorios para tubería galvanizada y negra, tubería plástica y tubería de cobre, válvulas de bola, válvulas de compuerta, válvulas check, válvulas reductoras de presión, válvulas de cierre automático, llaves angulares, manguera flexible, gabinetes contra incendios y componentes, sprinkles², siamesa³, pernos de anclaje, ángulo estructural.
- **INSUMOS:** Hojas de sierra, guaipes, lijas, guantes, varillas de plata al 15%, estaño, fundente, acetileno, oxígeno, CO₂, nitrógeno, gases inertes, pintura, electrodos 6011, sellante, teflón, cabuya, pega para PVC.
- **INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:** Manómetros, medidores de caudal para líquidos, medidores de caudal para gas, sensores de caída de presión, sensores de nivel.

² Regaderas de agua instaladas en sistemas contra incendios.

³ Conexión de agua exclusiva para el Cuerpo de Bomberos, que se coloca en una de las fachadas de la edificación

- **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:** Bombas, presóstatos, flotadores-interruptores, tanques de presión, tableros de control, tarraja, roscadora, ranuradora, bomba para pruebas de presión, llave inglesa en varios tamaños, compresor de aire.

4.3. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE FABRICACIÓN.

La etapa de fabricación se realiza casi en su totalidad en obra, únicamente la elaboración de los soportes y eventualmente trabajos extras se realizan en el taller. Los soportes son construidos por los mecánicos de la empresa, dejando la instalación de los mismos a los plomeros-soldadores.

Las actividades a ser realizadas en esta etapa se detallan en el Procedimiento de Fabricación Suministro de Servicios (MP-SDS-03) y sus instructivos de instalación, como son: gases combustibles (IT-SDS-06), vacío (IT-SDS-07), gases médicos (IT-SDS-08), sistemas contra incendios (IT-SDS-10) y agua potable (IT-SDS-09).

Los plomeros-soldadores y sus ayudantes tienen otras responsabilidades adicionales a la construcción de los sistemas.

La primera es la recepción y registro de los materiales ingresados a la obra desde el taller o del proveedor de materiales.

Segundo es el registrar todos los elementos utilizados en el día a fin de realizar una descarga de los materiales usados y tercero es la entrega del material sobrante de la obra al ingeniero Jefe de Proyecto para su respectiva descarga.

Cuando los proveedores entregan materiales en obra los plomeros-soldadores evalúan el estado de la mercadería y en caso de existir problemas con la misma reportar al Jefe de Proyecto.

La construcción del sistema en sí, se lo realiza con el plano de construcción que el Jefe de Proyecto proporciona a los plomeros, los mismos que son de uso obligatorio conjuntamente con el instructivo de fabricación de cada sistema.

Los instructivos son realizados en base a la norma NFPA⁴ y normas ecuatorianas NTE INEN por lo que cuando existen discrepancias en la instalación de varios sistemas entre las dos normas se toma la recomendación que genere una mayor seguridad al conjunto de servicios a ser suministrados y por ende a las personas que trabajen en dicho ambiente.

En el proceso de fabricación el Jefe de Proyecto se preocupa por cumplir las distancias mínimas entre las diferentes tuberías tanto transversalmente como paralelamente, los lugares por donde no debe pasar la tubería o las restricciones que tiene para pasar por determinados sitios. Además de verificar que todos los elementos instalados cumplan con los requisitos mínimos que solicita cada norma, el uso de las válvulas correctas para los fines correspondientes y temas afines que aseguren la seguridad de las instalaciones y sus usuarios.

Las pruebas de presión (DR-SDS-03) se realizan siempre en presencia de un representante de la empresa contratante, la tubería se somete a la presión y fluido de prueba definidos en el instructivo de cada servicio. Si el cliente tiene otra fuente de consulta con diferentes criterios para realizar la prueba, siendo estos más exhaustivos y no afecten a las condiciones de diseño del sistema pueden ser aceptados por el Jefe de Proyecto.

El tiempo, la caída de presión permitida y demás variables son informados al representante de la empresa contratante antes de empezar a realizar las pruebas respectivas.

⁴ NFPA National Fire Protection Association

Para el caso de las tuberías de agua potable y sistema contra incendios se usa agua para realizar las pruebas de presión por lo que se debe purgar todas las tuberías y eliminar todo residuo de aire dentro de estas, la inadvertencia de lo dicho anteriormente causará variación en la presión de la tubería y por ende una nueva revisión de toda la tubería en busca de fugas o defectos en la instalación.

Acabados los trabajos de instalación de las tuberías, señalización, pruebas de presión y antes del arranque de equipos se mide el voltaje a la entrada de los equipos y se ejecutan las pruebas de funcionamiento.

El Jefe de Proyecto notifica al Supervisor de Calidad en Obra la conclusión de los trabajos para que realice la pre-entrega del sistema (DR-SDS-04), si existen inconformidades se las comenta al Jefe de Proyecto para que las solucione y se proceda a la entrega al cliente.

Solucionadas las inconformidades el Jefe de Proyecto invita al cliente o su representante a la recepción del sistema o sistemas y la firma de la respectiva Acta de Entrega-Recepción (DR-CDR-02).

4.4. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE CONTROL DE CALIDAD.

El Control de Calidad es primordial en la instalación de suministro de servicios, ya que se encuentran en riesgos vidas humanas.

La etapa de control de calidad de Suministro de Servicios usa el Procedimiento de Control de Calidad y Mejoramiento (MP-CCM-01) que rige a las tres líneas de producción. Además cuenta con formatos específicos para dicha área.

El primer paso es la selección de la materia prima la misma que se exige que cumpla con la norma ASTM respectiva en su fabricación y se la inspecciona al llegar al taller u obra.

El Jefe de Proyecto durante el proceso de compra y en la entrega en obra verifica que el material esté en conformidad con las especificaciones solicitadas por el Supervisor de Control de Calidad en Taller.

El siguiente paso es la inspección en el proceso de construcción y montaje de la tubería, que cumpla con las normativas dispuesta en el o los instructivos y no afecte a sistemas anteriormente instalados. Realizar las actividades según lo descrito en los instructivos asegura que no se presente errores de fabricación por desconocimiento de los plomeros-soldadores.

La realización de pruebas de presión (DR-SDS-03) en los sistemas antes de ponerlos en funcionamiento, asegura la calidad de la instalación y en caso de existir fugas o problemas de instalación son detectados inmediatamente y solucionados. Cabe recalcar que las pruebas de presión son realizadas antes de que la tubería sea cubierta, tapada o enterrada con lo que se inspecciona en su totalidad la instalación.

El uso de instrumentos calibrados en la realización de las pruebas de presión es fundamental para detectar instrumentos que estén descalibrados o presente un funcionamiento anómalo y descartando la posibilidad de que las pruebas de presión fallen por instrumentos de medición inadecuados.

Antes de iniciar toda prueba de presión se coloca el manómetro patrón conjuntamente con el resto de manómetros y se verifica con el cliente el buen funcionamiento de los manómetros a ser instalados para las pruebas.

Cada sistema tiene detallado al final de sus instructivos de instalación las características técnicas con las que debe cumplir la prueba de presión para ser aceptada.

4.5. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.

Para el suministro de servicios se ha considerado dos tipos de mantenimiento, según lo detalla el Instructivo de Mantenimiento SDS (IT-SPV-02); el primero es un mantenimiento preventivo y el segundo es un mantenimiento correctivo, dicha etapa se lo había venido realizando en base a la experiencia de los ingenieros Jefes de Proyecto y no existía ningún documento formal que defina el mantenimiento para el suministro de servicios.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo se lo propone como un medio válido que garantice la operación de los sistemas realizados por la empresa.

El Jefe de Proyecto realiza la cotización respectiva indicando los trabajos a realizar y las responsabilidades de la empresa descartando el pago o reposición de los elementos que fallen o presente un mal funcionamiento por efectos de la realización de las pruebas. Una vez aceptada la cotización se define la fecha y hora de inicio de las pruebas, el tiempo estimado de suspensión del servicio.

Las pruebas de presión se lo realiza en base de los criterios definidos en las normas correspondientes y los instructivos de fabricación, se revisa los elementos pactados en el contrato como pueden ser válvulas reguladoras de presión, válvulas de corte, manómetros, válvulas anti-retorno y demás elementos existentes en la línea de suministro.

En los casos que se deban realizar reemplazo o reparación de elementos se lo efectúa con el consentimiento del cliente y bajo la aceptación de una nueva cotización o el pago en la orden de trabajo. Independientemente de este último punto el Jefe de Proyecto elaborará un informe en formato libre detallando el estado del sistema, los trabajos emergentes a realizarse y la confiabilidad del mismo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es la realización de trabajos puntuales en los cuáles se realiza el cambio de los elementos defectuosos notificados por el dueño o responsable de la edificación y los encontrados por el personal de AVS durante el proceso de reparación.

Se considera al mantenimiento correctivo como un mantenimiento de emergencia para volver a dejar en funcionamiento la línea de suministro, con el cuál no se le puede asegurar al cliente una alta confiabilidad del sistema, si no se da una evaluación integral de todo el sistema antes, durante y luego de realizada la reparación solicitada.

Dichos trabajos se lo realizan en función de la disponibilidad de personal y equipo, se usa una orden de trabajo y el cliente se compromete a cancelar todos los gastos incurridos sin previa aceptación de pro forma alguna.

En la orden de trabajo firmada por el cliente se compromete a pagar todos los gastos incurridos en repuestos, mano de obra y extras.

4.6. REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS

La revisión de los procedimientos se realiza según la variación de necesidades de los usuarios, tomando en cuenta sus observaciones, comentarios, necesidades y buscando hacerlo de fácil uso.

Los formatos se revisan bajo petición y justificación de algunos de los usuarios. El nuevo formato lo realiza la persona responsable y es revisada por la gerencia respectiva para su aprobación y publicación. Una vez publicado el formato y comunicado a todos los interesados el formato entra inmediatamente en desuso y tiene un período máximo de una semana para salir de circulación.

Los responsables del manejo y revisión de los formatos se encuentran definidos en la lista maestra de documentos, consecuentemente el cambio en los usuarios o responsable de la revisión del documento implica la realización de una nueva lista maestra de documentos.

Los documentos serán anulados únicamente cuando no de un valor agregado al proceso o generen un control del mismo bajo autorización de la gerencia correspondiente.

4.7. VERIFICACIÓN EN SITIO DEL EMPLEO DE LOS PROCEDIMIENTOS

El uso de los procedimientos es de responsabilidad de cada una de las personas, ya que su propósito es el mejoramiento de la seguridad personal, agilidad en los procesos y la estandarización de las actividades.

La verificación de los procedimientos por parte del Supervisor de Control de Calidad en Obra se convierte de hoy en adelante en una auditoria a los obreros e ingenieros en la cuál se podrán detectar de una mejor manera las fortalezas y debilidades del grupo. Con esta información la gerencia de calidad enfoca los planes de capacitación y mejoramiento para disminuir las debilidades del grupo, mejorar la seguridad industrial personal y de las instalaciones realizadas.

La verificación del empleo de los procedimientos, instructivos y formatos asegura la calidad del sistema fabricado, respeto de normas y reglamentos vigentes en el país y sobre todo la integridad del personal que usa dichas instalaciones.

Por medio de charlas de capacitación y motivación se les recuerda al personal las ventajas y beneficios que conlleva la aplicación de procedimientos, instructivos y formatos.