CONTRATACIÓN POR PROCEDIMIENTO ABIERTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DD DEQUIPOS DE MAQUINARIA ESCÉNICA SUPERIOR PARA LA SALA DE TEATRO FÉLIX PETITE EN LA LOCALIDAD DE VITORIA/GASTEIZ.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PPTP).

El presente documento es una guía de criterios relevantes que conviene contemplar en el PCAP para la contratación del suministro de equipos de maquinaria, teniendo en cuenta las características específicas de los equipos a contratar y las condiciones que deben cumplir para:

• Garantizar que se cumplen los estrictos niveles de seguridad para los equipos y las personas que exige la normativa vigente.
• Garantizar el valor de la inversión y la mejor relación calidad/precio exigiendo una justificación estricta de la calidad de los equipos suministrados.
• Garantizar la intervención directa de empresas especialistas.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. LUGAR DE EJECUCIÓN
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN
4. DESCRIPCIÓN
5. CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO
6. EQUIPOS DE MAQUINARIA
7. DOCUMENTACIÓN FINAL DEL CONTRATO

1. ANTECEDENTES

El teatro Félix Petite se concibe con un amplio escenario con una boca de 11 metros consiguiendo un área escénica de 11x11 metros mas hombros y pasillo de fondo y proscenio que eleva el total del escenario a un área de 18x13 metros situándose como el escenario de mayor área de la ciudad. Dotado con un peine moderno y de gran capacidad de carga situándose también en esta característica como el de mayor capacidad de las infraestructuras de la ciudad. A pesar de estas características los equipamientos en maquinaria, iluminación y comunicaciones han sido el resultado de pequeñas inversiones recurrentes que dan como resultado un desaprovechamiento de las capacidades de la infraestructura.

La infraestructura esta dotada de una maquinaria manual propia del siglo pasado, única maquinaria accesible desde las pequeñas inversiones de la Red de teatros. Lo que impide su aprovechamiento para la representación, creación y uso de cualquier tipo de espectáculo que requiera un mínimo de maquinaria escénica, elevación o sujeción de elementos escenográficos, luminotécnicos o A/V a varas o peine de la infraestructura.

La propia estructura de trabajo con estas instalaciones obliga al empleo de gran cantidad de personal técnico, el simple hecho de realizar movimientos del vestuario escénico obliga a la contratación de cuatro técnicos que actúa como un elemento disuasorio para gran parte de las actividades de creación que tienen que hacerse cargo de los costes de personal.

La modernización de la maquinaria escénica además de generar sinergias con otras infraestructuras similares y optimizar los usos de la infraestructura, amplia las capacidades de creación y multiplica los usos en las artes escénicas y contribuye a la dignificación del trabajo técnico elevando la capacitación, y eliminando gran parte del trabajo propiamente físico.

Al mismo tiempo reduce los tiempos empleados en las fases preparatorias de montaje y desmontaje haciéndolo más accesible tanto para la creación como para la exhibición de las artes escénicas.

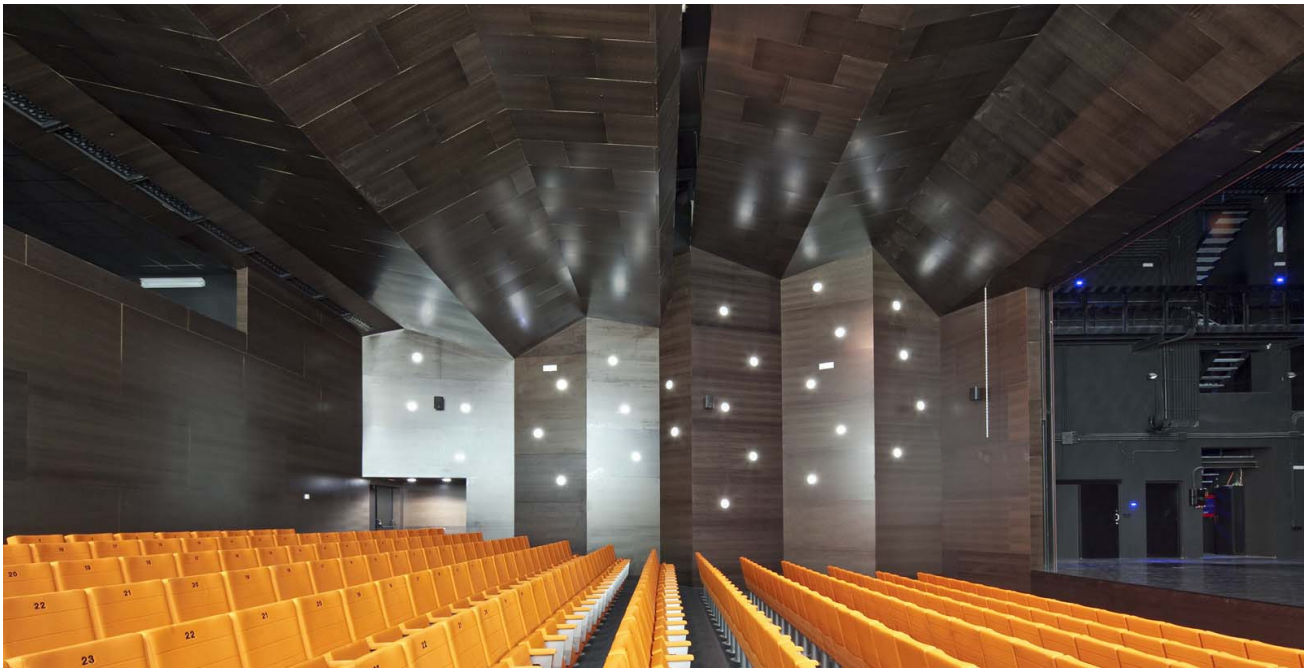
Como hemos comentado el hecho de que la maquinaria escénica sea manual, la necesidad de gran cantidad de personal y las pocas capacidades del sistema actúa también como efecto disuasorio tanto en la programación de exhibición como en las posibilidades de creación en el ámbito de las artes escénicas, para las que se pensó la infraestructura, reduciéndose los usos

2. LUGAR DE EJECUCIÓN

Sala Félix Petite, sita en dentro de las instalaciones del Centro Cívico Ibaiondo, Calle Landaberde Kalea, 31, 01010 Gasteiz, Araba

El centro cívico de Ibaiondo se localiza en el área norte de Lakua, barrio de Vitoria-Gasteiz. Este tipo dotaciones públicas aglutina servicios deportivos, de ocio y administrativos a los vecinos de los diferentes sectores urbanos de la ciudad

Vitoria-Gasteiz cuenta con una amplia experiencia y con una detallada metodología en dotaciones de esta naturaleza, de tal manera que cada nuevo edificio que se incorpore a la red de centros cívicos, debe asumir las directrices específicas de los diferentes servicios municipales que allí van a operar: deportes, ludoteca, biblioteca, atención social, etc.
El proyecto, una vez que definió interiormente los diferentes requerimientos funcionales, espaciales y organizativos, buscó una imagen extrovertida que atrajese la atención del ciudadano de tal manera que su completa percepción informara suficientemente acerca de los diferentes servicios sociales que allí habrían de coexistir, tales como **teatro**, piscina lúdica y de competición, solarium, cafetería, polideportivo, biblioteca, talleres, etc.



3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para las especificaciones técnicas relativas a materiales, mano de obra y técnicas de ejecución que no estén expresamente especificadas en la documentación, regirán las disposiciones contenidas en el Código Técnico de la Edificación. Además, se exigirá el cumplimiento de la normativa vigente como referencia las siguientes normas:

- • DGUV-V17: Instalaciones para acontecimientos y producción para la industria del entretenimiento.

- • UNE-CWA15902-1:2008 Equipos de elevación y suspensión de cargas en escenarios y otras áreas de producción dentro de la industria del entretenimiento.
- • DIN 56950: Tecnología del entretenimiento – Instalaciones de maquinaria - Parte 1: Requerimientos de seguridad e inspecciones.
- • Real Decreto 1435/1992 y modificaciones posteriores que adapta la directiva 89/392/CEE y modificaciones posteriores sobre máquinas a la legislación española.
- • Reglamento Electro técnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, tanto las normas de carácter general como las prescripciones complementarias.
- • Directiva 2004/108/CE sobre la compatibilidad electromagnética traspuesta a la normativa española por el RD. 1580/2006, de 22 de diciembre.
- • Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- • Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, y modificaciones posteriores por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- • Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, y modificaciones posteriores por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- • Documento Básico SI del Código Técnico de la Construcción Real Decreto 314/2006 del 17 de Marzo.
- • EA-95 Norma básica de la edificación para estructuras de acero laminado en edificación.
- • Norma UNE 14.035 Sobre el cálculo de las soldaduras en ángulo.
- • Norma UNE 13200 sobre Instalaciones para espectadores.
- • DIN 4113 Partes 1, 2 y 3 Construcciones de aluminio bajo una carga predominantemente estática.
- • DIN 4112 Estructuras temporales, atracciones de feria, directrices para dimensionar y construir.
- • DIN 1055 Acción sobre estructuras - toda la Parte 4.
- • DIN 18800 Estructuras de acero.

Y en general cualquier actualización de estas normativas y todas aquellas que, sin estar incluidas en esta relación, resulten ser de uso obligado en el momento de la ejecución.

4. DESCRIPCIÓN

El suministro incluye las siguientes intervenciones:

• Suministro, Instalación y puesta en marcha 15 de cortes motorizados de maquinaria escénica superior según normativa DGUV-V17, CWA 15902, DIN56950.

• Suministro, instalación y puesta en marcha de sistema de control para los 15 cortes motorizados de tipo micro-procesado SIL3 de maquinaria escénica según normativa DGUV-V17, CWA 15902, DIN56950.

En la definición de las características y nivel de calidad mínimos exigibles de los equipos de maquinaria escénica, se han tomado como referencia normativa las normas DGUV-V17, CWA 15902 y DIN56950. Dentro de este marco normativo, se pretende lograr que el nuevo equipamiento garantice:

• El más alto nivel posible de seguridad para las personas: artistas, técnicos y público.

• Una gran facilidad y eficiencia de uso por parte del equipo técnico.

• Un elevado nivel de calidad que garantice a la vez un funcionamiento fiable, una alta disponibilidad, y un periodo de vida útil a largo plazo.
• La posibilidad de futuras ampliaciones del sistema.

La nueva dotación estará formada por un total de 15 barras motorizadas de velocidad variable. Los 15 moto-reductores de velocidad variable se montarán a un lado de la caja escénica, con las poleas de cabecera y de tiro instaladas en los perfiles estructurales del contra peine.
Los cortes motorizados estarán controlados mediante un sistema de control centralizado micro-procesado que permita el control y monitorización de toda la dotación de maquinaria con la adecuada ergonomía para los técnicos y con la máxima seguridad para las personas según las normativas DGUV-V17, CWA 15902, DIN56950.
En este sentido se requerirá la justificación del nivel de integración de seguridad (SIL) del nuevo sistema, considerándose como óptimo el nivel SIL3.

El plazo previsto para la ejecución del suministro es de 120 días naturales.

4.1 EQUIPOS MOTORIZADOS

- Las especificaciones mínimas para los cortes de velocidad variable serán las siguientes:
- • Tambor de arrollamiento común a todos los cables sin traslación lateral (Zeroflit).
- • Recorrido vertical: hasta 12mts.
- • Capacidad de carga: 500kg.
- • Número de cables: 6.
- • Diámetro del cable: min. 6 mm.
- • Tipología de desplazamiento de cable: Zeroflit.
- • Velocidad Variable entre 0,25 m/s máximo y 0.008 m/s mínimo.
- • Aceleración ajustable hasta 0,5 m/s².
- • Precisión de posicionamiento = ±1mm.
- • Doble freno silencioso con nivel máximo de ruido <50dBA a 1 m. con control y monitorización independiente por cada freno.
- • Medición de posición por encoder absoluto.
- • Medición de carga por célula de carga DMS.
- • Detección de cable flojo.
- • Coeficiente carga dinámica sobre estructura: 1,15%
- • Interruptor limitador de recorrido mecánico por engranaje con 4 interruptores: operativo superior e inferior, emergencia superior e inferior.
- • Armario de control externo con variador de frecuencia de 16kHz y tarjeta de control con monitorización redundante de los dispositivos de seguridad.
- • Conjunto de poleas necesarias de cabecera y de tiro de poliamida y con rodamiento de bolas estanco.

El servicio Incluye la ingeniería, fabricación, transporte, descarga, instalación, puesta en marcha, pruebas para la recepción, entrega de la documentación "as built

" visada y legalizada según Pliego de condiciones Técnicas.

4.2 SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control principal de maquinaria escénica tendrá las siguientes características y especificaciones mínimas:

- Sistema de control de motores micro-procesado con certificación SIL de maquinaria escénica.
- Unidades de control central con capacidad para los 15 motores y capacidad de ampliación modular.
- Tarjeta micro-procesada independiente para cada motor, comunicada con bus digital bidireccional con unidad de control central.
- Tolerancia mínima de sincronización: final de recorrido= ±1mm.
- Tolerancia dentro de grupo= ±1mm.
- Consola de control ergonómica SIL aprobado y certificado. Pantalla táctil. 2x joystick. Botón de parada E. Nivel de integración de seguridad SIL certificado por organismo de certificación notificado de la UE.
- Selección individual o por grupos.
- Monitorización de carga de cada motor, con opción de limitación por software de carga.
- Monitorización de posición de cada motor, con opción de establecimiento de límites de recorrido por software.
- Monitorización de estado de dispositivos de seguridad.
- Creación de memorias y reproducción de escenas y secuencias.
- Pulsadores de subida y bajada en modo local para el motor asociado.
- visualización de las diferentes funciones: configuración, visualización del estado, control manual y visualización de parámetros.
- Posibilidad de controlar los motores, definiendo para cada uno de ellos un nombre y número identificativo, así como sus características de: velocidad, carga, finales de carrera de trabajo, etc...
- Posibilidad de control de velocidad, con rampas de aceleración y de frenado variables, mediante elementos " que incorporen variadores de velocidad adecuados a la potencia del motor.
- Posibilidad de poder controlar el posicionamiento mediante encoders incrementales o absolutos incorporados a los motores.
- Posibilidad de control de las células de carga conectadas a los motores. Incluso limitando su carga
- Interconexión con los elementos Bus-Can.
- Pantalla táctil de color de alta resolución.
- Menús para la edición de preparaciones, secuencias de movimientos, creación de grupos de motores, configuración de sistema y creación de passwords para diferentes niveles de utilización: programación y trabajo.
- Pantallas para la visualización de la situación de cada uno de los motores, sus características y sus respectivas posiciones de final de trabajo,
- Incorporación de dos joystick con tecla de "hombre muerto" para el lanzamiento de las preparaciones, secuencias o movimiento de los motores.
- Conector RJ-45, para la comunicación a través del Bus-Can con los motores

- Seta de emergencia independiente del circuito de señal.
- Alimentación 230V 50 Hz

Control remoto de mano SIL aprobado y certificado duplicando las funciones del control central. Botón de parada .Nivel de integración de seguridad SILX certificado por organismo de certificación notificado de la UE.

- Posibilidad de controlar hasta el doble de motores de la instalación,
- Puede controlar la velocidad del motor, con rampas de aceleración y de frenado
- Posibilidad de poder controlar el posicionamiento y el control de carga mediante los encoders y células incorporados a los motores.
- Interconexión con el resto de elementos mediante protocolo Bus-Can
- Menús para la edición de preparaciones, configuración de sistema y creación de passwords para diferentes niveles de utilización: programación y trabajo.
- Se suministrara con manguera aérea flexible de 5,00m con conectores RJ-45 en ambos extremos, para desplazarse desde el punto de conexión
- Seta de emergencia independiente del circuito de señal.

Ingeniería, fabricación, instalación, puesta en marcha, pruebas para la recepción, entrega de la documentación "as built" visada y legalizada según Pliego de condiciones Técnicas.

4.3 INFRAESTRUCTURAS

El suministro incluirá el montaje de las infraestructuras de cableado de control y alimentación eléctrica desde cada motor hasta el cuadro eléctrico de maquinaria y hasta la posición de control en uno de los laterales a nivel de escenario. Los materiales empleados tendrán las siguientes características y especificaciones mínimas:

- • Conjunto de canalizaciones ejecutado en bandeja ciega con tapa, Incluye parte proporcional de accesorios, uniones y apoyos.
- • Conjunto de cableado de alimentación eléctrica ejecutado en manga Clase CPR * Incluye todos los materiales auxiliares de fijación, tubos de canalización, marcación y terminales.
- • Conjunto de cableado de control ejecutado en cable CAT6a AWG 23 400 MHz. Clase CPR Incluye todos los materiales auxiliares de fijación, tubos de canalización, marcación y terminales.

5. CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO

Las empresas licitadoras tendrán que presentar una valoración del sistema basada en los equipos y componentes especificados en el presente documento. Las referencias a marcas y modelos que aparecen en esta documentación no son excluyentes, sino que pretenden establecer los criterios de diseño y los niveles de calidad y prestaciones que se exigirán en las instalaciones escénicas del edificio. Las empresas licitadoras podrán, bajo su responsabilidad, presentar propuestas alternativas a los equipos y sistemas descritos en este pliego. Serán tomadas en consideración siempre que:

- No se aparten del concepto global de diseño y operación del sistema, según se describe en este documento.
- Sean compatibles con el resto de sistemas del proyecto.
- Sean equivalentes o superiores en prestaciones y calidad a los descritos en el presente pliego.
- Estén suficientemente justificadas desde el punto de vista técnico.

• No supongan un incremento en el coste global del sistema (tienen que estar obligatoriamente dentro del precio de licitación). Las ofertas tendrán que ir acompañadas de toda la documentación técnica necesaria para evaluar de manera fehaciente que las alternativas propuestas cumplen estas condiciones. En cualquier caso, todas las propuestas alternativas quedarán sujetas a aprobación previa por parte de la Dirección Facultativa en adelante D.F. (D.F. = Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz)

5.1 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Las empresas que se presenten al concurso de licitación para el suministro e instalación del equipamiento de maquinaria escénica tendrán que aportar obligatoriamente, para evaluar adecuadamente la validez técnica de la oferta, la siguiente documentación:

• Fichas técnicas y certificados de conformidad y/u homologación de todos los equipos ofrecidos.
• Justificación de los factores de seguridad de los componentes de los equipos ofrecidos segundos capítulo 4.3. "Factores de seguridad en cálculo de los elementos mecánicos" del presente pliego, adjuntando las correspondientes fichas técnicas y certificados de homologación.
• Certificado del nivel SIL del sistema de control ofrecido por parte de un organismo de certificación independiente.
• Manual de operación del sistema de control en castellano.
Solo se considerarán válidos los certificados emitidos por parte de un Organismo de Certificación Europeo Notificado.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN El adjudicatario tendrá que coordinar la ejecución de sus trabajos con el resto de industriales presentes a la obra (en caso de que los haya). Al finalizar esta, el adjudicatario colaborará en la confección de la documentación "As built" del edificio, siendo el único responsable de que sus instalaciones queden reflejadas en la citada documentación tal y como se ha ejecutado finalmente.
Antes de la instalación de los materiales, estos serán examinados por la D.F. y no se podrá proceder a su instalación sin su aprobación. La responsabilidad del adjudicatario no cesará hasta que se hayan recepcionado todos los materiales, equipos y sistemas.

SUMINISTRO DE MUESTRAS Bajo requerimiento de la D.F., el adjudicatario estará obligado a presentar muestras de aquellos componentes que se solicite una muestra física.

APROVISIONAMIENTO DE EQUIPOS Todos los equipos y materiales suministrados serán nuevos, y cumplirán o superaran las especificaciones más actualizadas del fabricante en todos los aspectos. En caso de que los plazos de suministro de determinados equipos o materiales puedan influir en los plazos de ejecución establecidos por la Propiedad, será responsabilidad del Contratista realizar el aprovisionamiento de estos equipos con suficiente antelación. FASE DE SUMINISTRO Antes de instalar cualquier equipo o infraestructura, el adjudicatario presentará a la D.F. los correspondientes planos de implementación y montaje. Una vez se realice su aprobación y resulten debidamente firmados por la D.F., el adjudicatario podrá proceder a su instalación. El adjudicatario tendrá la obligación de retirar y volver a ejecutar todo aquel trabajo no realizado de acuerdo con las prescripciones del presente pliego o con las instrucciones de la D.F.

SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS OBSOLETOS En caso de ser necesaria la sustitución de equipos, por causas asociadas a la descatalogación o modificación de los equipos inicialmente previstos en el presente pliego y reflejados en la propuesta librada por el Contratista, esta sustitución tendrá que

ser notificada con antelación a la Dirección Facultativa, no siendo aceptables incrementos económicos asociados a la misma. El equipo sustituto tendrá que tener unas características técnicas equivalentes o superiores a las inicialmente previstas, previa aceptación por parte de la Dirección Facultativa.

MODIFICACIONES DEL SISTEMA
No se aceptarán modificaciones de equipos e incrementos asociados a estas modificaciones, siempre y cuando estas no hayan sido pedidas por escrito por parte de la Propiedad o la D.F., mediante la solicitud de presupuestos de ampliación y resto de documentación necesaria.

5.2 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

CONDICIONES PARA El INICIO

El contratista tendrá que proteger las zonas de trabajo antes del inicio de los trabajos. El Contratista tendrá que limpiar, reponer y pintar las superficies que se hayan deteriorado como causa de su trabajo dejando las superficies tal como estaban antes del inicio de los trabajos.

TOPOGRAFÍA
Previo a los trabajos de fabricación, el Contratista tendrá que elaborar una topografía completa de la caja escénica, y en base a esta topografía y a las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa (ver Replanteamientos) elaborará los planos de fabricación.
Cualquier desajuste entre los elementos fabricados y las medidas reales de obra y cualquier modificación producida como consecuencia de inadecuaciones entre los elementos fabricados y la obra como consecuencia de errores en el levantamiento topográfico y / o los planos de fabricación, o de errores de fabricación, será por cuenta del Contratista.
Bajo ningún concepto será eximente de esta responsabilidad del Contratista la obtención de información topográfica o planimetría a través de terceros, sea cual sea la fuente.

REPLANTEAMIENTOS
Una vez hecho el levantamiento topográfico se analizarán los posibles desvíos en la construcción de la caja escénica y las medidas a tomar para corregirlos. El Contratista obtendrá la línea de eje del Escenario y Sala (teóricamente la línea por el centro de la embocadura).
La Dirección Facultativa determinará con este levantamiento la posición de la línea 0. Esta línea será la perpendicular al eje más próxima al muro de boca que permita el movimiento vertical desde el nivel ± 0.00 hasta el Peine sin obstrucciones.
• Eje longitudinal
• Línea 0
• Punto 0 (cruce de las dos)
Las dos líneas serán perpendiculares (90°). Todos los elementos serán paralelos a una de las dos líneas (Por ejemplo, las barras serán paralelas a la línea 0). Los posibles defectos dimensionales del espacio quedarán desplazados hacia el fondo y hacia los laterales. El Contratista marcará de forma indeleble los puntos y líneas especificados y será responsable de mantenerlos visibles tanto para él como para otros instaladores durante todo el montaje y también de transportarlos a la señalización una vez acabados los trabajos.

AYUDAS Y MEDIOS AUXILIARES
Se consideran incluidas en los precios de las diferentes partidas las ayudas de albañilería necesarias. Así mismo se consideran incluidos en la oferta todos los medios auxiliares de elevación,

transporte, montajes, etc. o cualquier otro recurso para la completa terminación de los trabajos descritos.

SELLADOS
Todos los vacíos de entre sectores de incendio utilizados por el Contratista, tanto realizados por él como previamente ejecutados por otros para uso de sus instalaciones, tendrán que ser sellados una vez instaladas las bandejas, tubos, cables.

6 .EQUIPOS DE MAQUINARIA

NORMALIZACIÓN
Los componentes análogos del equipo integrante de un sistema o de una instalación determinados tienen que ser eléctrica y mecánicamente intercambiables. En el diseño se utilizarán componentes normalizados con una variedad mínima. Todos los paneles de control y los controles manuales tienen que constar de las mismas gamas de componentes y ser constantes en diseño y funcionamiento.

GARANTÍA DE SUMINISTRO
El Contratista se comprometerá a suministrar durante un periodo mínimo de diez años, a contar de la fecha de recepción de la obra, los componentes necesarios para proceder a las sustituciones propias del funcionamiento de la instalación. Transcurrido este periodo de tiempo, se facilitarán al contratante planos de fabricación de los componentes de repuesto necesarios.

DISEÑO Y MANTENIMIENTO
Todos los equipos se diseñarán de forma que el mantenimiento periódico requerido sea mínimo, y lo pueda realizar fácil y rápidamente profesionales locales. Los sistemas electrónicos, informáticos y otros de control dispondrán de dispositivos de verificación y de auto diagnóstico incorporados para facilitar las tareas de localización de averías y de mantenimiento. Cualquier componente será apto para su recambio sin tener que extraer de otras que no sean apoyo de este. Todas las piezas se pueden reemplazar sin que otras se deformen o deterioren.

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO MECÁNICO
Mientras sea factible, el mantenimiento se diseñará de forma que pueda desarrollarse con celeridad y sin que perturbe ensayos ni representaciones. Los accesos serán simples, de forma que para las tareas de mantenimiento no se necesitan escalas de ninguna clase ni cualquier otro equipo. Las partes mecánicas y eléctricas indispensables serán de fácil acceso para realizar actividades de mantenimiento, maniobra e inspección y exigirán un mínimo desmontaje del equipo. Los componentes como por ejemplo tapones por vaciado y llenado de cajas de engranajes tendrán un acceso fácil para que el examen, cambio y rellenado del aceite se hagan sin necesidad de desmontar partes o piezas de la instalación. Todos flejes metálicos, sirgas y cadenas se podrán examinar en toda su longitud. El equipo eléctrico, como por ejemplo las cajas de limitadores, se encontrará situado de forma que sea posible examinar, mantenerlo y rearmar con comodidad y prontitud.

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ELECTRÓNICO
Tanto el mantenimiento como la reparación de estos equipo se podrán realizar con herramientas comerciales y equipos de pruebas estándares. Estas tareas, siempre que sea posible, no reclamarán el uso de escalas de tijera ni ninguno otro equipo de acceso y serán viables con el mínimo desmontaje de armarios y de bastidores. Las piezas que exijan regulación serán fácilmente accesibles.

PIEZAS CAUTIVAS

Toda pieza, tapa, carcasa y sujeción que en el curso de montajes, desmontajes, maniobras y funcionamiento del equipo o parte del mismo se desmonte a menudo se fijará a la instalación por un procedimiento aprobado. Así, serán piezas cautivas los pernos de sujeción, de cierre y similares. Si la extracción o la ensambladura de las piezas implica, además, giros o desplazamientos de las mismas, el método de enlace y las sujeciones tienen que adecuarse a esta circunstancia.

PIEZAS DESMONTABLES

Toda pieza de uso que sea frecuentemente desmontable (barandillas, delanteros, escalas, etc.) se procurará que su fijación no necesite herramientas, y no tenga piezas sueltas, en ningún caso llevará tornillo pasante y hembra, sino cierres de ¼ de vuelta, pasadores o mordazas, todos ellos de anclaje rápido. En todo caso el sistema tendrá que ser previamente aprobado.

PRODUCCIÓN NORMALIZADA

El mayor número posible de productos manufacturados que integren las instalaciones será normalizado. A falta de un producto de estas características que se acomode a las condiciones particulares, se optará por otro normalizado con modificaciones introducidas por el fabricante originario o por un distribuidor oficial de este, que uno u otro garantizará.

CRITERIO BÁSICO DE SEGURIDAD

El equipo y las instalaciones se tienen que someter a la normativa establecida sobre seguridad y en las reglas sobre actividad y trabajo teatral que sean de aplicación. Todos los sistemas, la disposición de equipos y métodos de funcionamiento se tienen que sujetar a las normas y / o legislación de Seguridad e higiene en el Trabajo, permitiendo a los usuarios montar, accionar y mantener las instalaciones en un entorno seguro de trabajo.

DISEÑO Y SEGURIDAD

Los sistemas y equipo instalados serán intrínsecamente seguros. Los componentes y sistemas mecánicos, eléctricos y de control se diseñarán o se escogerán de forma que sean seguros en caso de fallo.

PROTECCIÓN

Las partes que están al alcance desde las posiciones usuales de acceso y que giren o se muevan con el equipo en marcha se dotarán de protecciones para evitar lesiones al personal. Las aperturas para tareas de mantenimiento dispuestas en las vías de o de acceso se dotarán con paneles abatibles a manera de protección o con otros procedimientos de aviso de la presencia de una apertura provisional.

ESFUERZO MANUAL

El objetivo primordial del diseño se centrará en la facilidad de uso, sobre todo en cuanto a accesibilidad, instalaciones de accionamiento, peso y adecuación de los elementos que se muevan manualmente. El equipo que tenga que mover a menudo tendrá un peso mínimo y un diseño que reduzca al máximo el peligro de lesiones. Los dispositivos de cogida para levantar, empujar y estirar se atendrán a las normas de salud laboral. Los métodos de desarrollo y repetición de maniobras periódicas serán los más sencillos posible y las acciones y esfuerzo necesarios para ejecutar estas maniobras se reducirán el mínimo. Estos extremos se hacen extensivos a los elementos el equipo que a efectos de mantenimiento e inspección haya que extraer.

PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO

Ningún equipo que se mueva, gire, se eleve u oscile se podrá poner en marcha bajo circunstancias ajenas a la acción deliberada y categórica de un operario. Este criterio es aplicable al equipo, sea cual sea su condición e incluso en el curso de una secuencia de acciones. Todos los equipos irán provistos de un interruptor local de mantenimiento.

FACTORES DE SEGURIDAD EN CÁLCULO De ELEMENTOS MECÁNICOS

Con independencia de criterios más exigentes que según el propio criterio el Contratista decida aplicar, y siempre en cumplimiento de las especificaciones de las normas UNE-CWA15902-1:2008 **o** DGUV V17 los factores de seguridad mínimos aplicados al diseño y fabricación de los elementos de maquinaria escénica serán:

-Cables de acero: factor 10
-Cadenas: factor 8
-Cadenas de carretes: factor 10. Por suspensión de cargas Factor 12. Por elementos de control Factor 8.
-Elementos de transmisión: factor 10
-Tambores de arrollamiento: factor 12
-Cajas reductoras: factor de servicio 1
-Almohadillas: 2 veces la carga nominal a máxima velocidad durante 3000 h
-Tornillos: Factor 5 con el esfuerzo más desfavorable. Hembras auto-blocantes en todos los elementos sometidos a vibraciones, o arandelas adecuadas para evitar que se aflojen: calibrados, con tratamiento anticorrosivo por baño electrolítico con acabado negro no brillante y mínimo acero 8.8.

RUIDO Y VIBRACIONES

Ningún elemento mecánico tiene que producir ruido superior a 45 dBA mesurados desde la 1. ª Fila de patio de butacas, en las siguientes condiciones:

• Escenario vacío
• Carga máxima
• Variante la velocidad desde la mínima hasta la máxima.

POLEAS

GENERAL

Se utilizarán poleas normales, de desvío, enrolladores de cables y guías en todas las posiciones donde sea necesario proporcionar, giro, alineamiento y / o evitar abrasión de cables, cintas, flejes, cadenas o cuerdas.

ROLDANAS

Serán construidas con un material con una resistencia a la tracción mínima de 21 kg / mm2. El material tiene que tener una dureza Brinell mínima de 145 MPa. El diámetro de las poleas será de, equivaliendo al menos 30 veces la sección del cable. No se aceptarán rodillos o poleas de apoyo de diámetros menores que el especificado, ni poleas sin rodamientos.

COJINETES

Se utilizará un mínimo de 2 almohadillas cónicas o de bolas en cada polea. Todas las almohadillas serán selladas de engrase permanente con factor de seguridad 2.

EJES

Serán de Acero F-114, dimensionados para adecuarse a la almohadilla y a la carga, el ajuste será fin H7- h6. Se evitará la rotación de los ejes mediante la utilización de una platina atornillada a la carcasa. Estarán protegidos de la oxidación por tratamiento electrolítico.

APOYOS LATERALES

Tienen que ser de acero del grosor necesario para la carga de la polea, en ningún caso inferior a 5 mm. Tendrán que estar conectadas entre sí mediante tornillos y separadores que evitará la salida de los flejes de las gargantas y harán que la caja de la polea constituya una estructura rígida y paralela. Cada conjunto de polea tiene que ser alineada de forma que el centro y los lados de cada garganta eructen en el mismo eje, perpendicularmente al eje de la polea y en paralelo a las placas laterales. Estos se dispondrán de forma que la polea no se pueda desprender de las cartelas en el caso de rotura del eje. Estarán pintadas con pintura epoxi pulso horno RAL 9005 satinada. En ningún caso se aceptarán poleas soldadas a la estructura.

MONTAJE

La conexión de los bloques de poleas a los perfiles de apoyo se realizará mediante grapas homologadas adecuadas al perfil de apoyo de tipo "Lindapter" o equivalentes. Se realizará el apretado según el par indicado por el fabricante mediante llave dinamométrica. La polea tendrá que estar instalada de forma que los flejes no froten con los separadores y respetando el ángulo de ataque.

ELEMENTOS DE SUSPENSIÓN

CABLES DE ACERO

Se utilizarán cables de acero de en cumplimiento con EN 12385-1, EN 12385-2, EN12385 de sección mínima 6mm y de tipo DIN 3069 18x7 SE.

TENSORES

Serán tubulares, estarán adecuadamente dimensionados para la carga e irán equipados con contratuercas. Tendrán un sistema para evitar su apertura total. Los tensores tendrán que ser asegurados mediante cadenas de seguridad una vez instalados y ajustados. Los extremos se acabarán con accesorios que permitan su articulación en todas las direcciones para evitar posturas de trabajo no adecuadas. Estarán acabados en color negro mate

VARALES

Están formados por dos tubos de 48 mm de diámetro y pared mínima de 3mm, paralelos, conectados con pletinas otubulares diagonales horizontales y/o verticales. Estarán pintadas con pintura epoxi pulso horno. Los tornillos, pasadores de conexión y de seguridad serán acabados en negro.

CONEXIÓN Y REGULACIÓN De ELEMENTOS DE SUSPENSIÓN A BARRAS

Será obligatorio un sistema de regulación en cada uno de los puntos de suspensión de la barra, según CWA 15902-1 o DGUV V17. El acabado de todas las piezas será acabado en negro mate.

PROTECCIONES

Los extremos de tubos abiertos de las barras, ya sean barra o extensible, estarán rematados con tapones de plástico de color negro adecuados al tubo. Estarán firmemente asegurados para evitar caídas fortuitas.

EXTENSIBLES

Las barras dispondrán de sus extremos de un extensible de tubo de longitud variable. La extensión se regulará mediante 2 pomos de presión, la punta estará redondeada para evitar dañar la pintura. Los extensibles serán de una longitud doble de la extensión nominal. Se montará un sistema de ajuste para garantizar que la holgura entre los tubos no haga que se incline al extremo. Estarán pintados igual que las barras hasta la medida de salida por la cual estén diseñados, la parte que se tiene que quedar obligatoriamente dentro del tubo de la barra estará pintado en RAL 2005 como aviso de peligro. Los pomos serán de plástico anti golpes de color negro, tendrán el perímetro ondulado para permitir una buena cogida y su proyección no sobresaldrá de la barra.

SEÑALIZACIÓN

Todas las barras tendrán un número identificador y tipo en sus dos extremos, por la cara posterior en la última platina vertical, en la parte de arriba del tubo superior y en la de bajo del inferior así como en el centro. Esta numeración se repetirá en la bancada de motores. Figurará también la carga máxima de cada barra.

MOTORES

FRENOS

Todos los motores incorporarán doble freno silencioso o transmisión autoblocante según CWA15902-1 o DGUV V17, dimensionados para la aplicación prevista en cumplimiento de la normativa. Los frenos serán de resorte, de accionamiento directo y desembrague eléctrico

Los frenos no producirán un ruido a 1 m superior a 50 dB (A) SPL. El sistema de frenazo tiene que actuar automáticamente en caso de ausencia de energía en la red eléctrica, y en caso de ausencia de tensión en los circuitos de maniobra. En caso de avería de los frenos puede desbloquear y permitir el movimiento mediante algún sistema mecánico manual, que se tiene que suministrar.

REDUCTORES

Los reductores serán de engranaje de tornillo sin fin o una combinación helicoidal / infinidad e irá equipados con brida de acoplamiento al motor. Se seleccionarán para que transmitan al motor, de forma segura, la potencia, par y choque previstos con un factor de os de 100%. Las cajas reductoras serán de hierro fuera de alta resistencia. Los engranajes helicoidales serán de acero endurecido de alta calidad. Los extremos de los ejes irán soportados por dos almohadillas cónicas. Los engranajes irán lubricados por baño de aceite. Las almohadillas de los ejes llevaran sellos dobles de aceite de reborde para evitar fugas.

EJES DE CONEXIÓN

Todos los conjuntos de transmisión, chavetas y ensambladuras aseguran la transmisión adecuada de las cargas finales, pares de fuerza y sus combinaciones, con una tolerancia adecuada por sobrecargas por impacto y satisfaciendo los requerimientos críticos de velocidad y flexión por torsión. Todos los ejes de conexión tendrán que llevar acoplamientos elásticos (tipos Cardán o equivalentes), no se aceptará ningún acoplamiento que no garantice la correcta transmisión de esfuerzos a los ejes.

POLEAS DE SALIDA

Los conjuntos de motor, reductor y tambor llevarán tanto si se montan en posición vertical como horizontal poleas de acompañamiento para la correcta alineación de los flejes de tiro. Las fijaciones a la estructura se harán mediante tornillos o grapas con las mismas especificaciones dadas por esta.

SISTEMAS DE SEGURIDAD

Interruptores de final de carrera

Cada motor dispondrá de dos juegos de finales de carrera; uno como límite de recorrido en operación normal y otro juego como límite de sobre carrera (emergencia). Serán del tipo normalmente cerrado. Los interruptores de fin de carrera de operación normal, cuando se activen, solo permitirán la operación del equipo en la dirección contraria a la que se produjo su activación. Los de sobre carrera habrá provocar el corte de energía al equipo y no permitirán su operación en ninguna dirección, salvo que se reactiven mediante un interruptor de clave u otro procedimiento especial de mantenimiento. Los disyuntores rotativos tienen que ser del tipo cerrado y contendrán cuatro juegos de interruptor / leva de ajuste independiente e infinitesimal. Tendrán que ser accionados mediante un sistema de de transmisión positiva. Todos serán del tipo de percusión directa y tendrán envoltorios estancos al aceite.

DETECTOR DE CABLE EN BANDA

Podrán ser del tipo "valla en carga" a 12 Vcc y una intensidad máxima de corriente de 1 mA. Cuando la barra entra en contacto con un cable flojo el detector para el motor. El sistema detectará también una mala recogida del fleje al tambor, mediante la puesta en contacto del carrete de guiado con el circuito antes descrito. Se admitirán otros sistemas de detección de eficacia probada, igual o superior al descrito.

CÉLULA DE MEDIDA DE CARGA

La medida de carga se hará mediante una célula de carga electrónica con monitorización permanente de la carga en el sistema de control.

PARADA DE EMERGENCIA

Serán botones grandes redondos y color rojo "Setas". Tendrán un mecanismo de pulsación-accionamiento, giro desconexión. Llevarán la inscripción "parada de emergencia" y la identificación clara del mecanismo que accionan. Su pulsación se activará en todo momento y circunstancia el circuito de parada de emergencia. Llevarán dentro o cerca unos indicadores luminosos que revelen que ha sido pulsado. La desactivación del circuito de emergencia, en ningún caso retomará la marcha del dispositivo detenido, se tendrá que volver a accionar la maniobra de manera normal.

NIVEL SIL

Se requerirá como mínimo la justificación del nivel de integridad de seguridad (SIL) de todo el sistema según capítulos 8.5.3 y 8.5.4 de la norma UNE CWA 15902-1, considerándose como óptimo el nivel SIL3.

La justificación de cumplimiento del sistema del nivel SIL se tendrá que certificar mediante una certificación emitida por un Organismo Independiente de Certificación, o bien de acuerdo con el que específica el capítulo 8.5 de la norma CWA 15902, aportando como mínimo:

Un análisis de riesgos para todos los elementos del sistema

Determinación del nivel SIL para cada función de seguridad

Mesa completa de funciones de seguridad E/E/PESO

No se aceptarán sistemas que no logren un nivel mínimo de SIL2.

SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control de motores hará uso de microprocesadores programables (E/E/PESO). La unidad de control central tendrá capacidad de ampliación modular. Los dispositivos de control de cada motor estarán alojados en un armario de control externo por motor, con una tarjeta micro procesada independiente para cada motor, comunicada con buss digital bidireccional con unidad de control central. La tolerancia mínima de sincronización entre motores será de ±1mm a final de recorrido y adentro de grupo.

El sistema de control incluirá un control remoto de mano micro-procesado con pantalla táctil con doble panel de selección de motores y doble juego de actuadores con función hombre muerto y seta de emergencia con 1 punto de conexión a escenario y 1 punto de conexión a sala de control. Y un punto de conexión en estrada.
La unidad central de control dispondrá de una pantalla táctil y de actuadores que tienen que duplicar la totalidad de funciones del control remoto.
Funciones: Selección individual o por grupos. Monitorización de carga de cada motor, con opción de limitación por software de carga. Monitorización de posición de cada motor, con opción de establecimiento de límites de recorrido por software. Monitorización de estado de dispositivos de seguridad. Creación de memorias y reproducción de escenas y secuencias con almacenamiento en memoria de estado sólido.

ACABADOS DE ELEMENTOS METÁLICOS
Se establecen 3 tipos de acabados en función de las aplicaciones de cada elemento de la estructura y la maquinaria, todo en color negro mate/satinado, según los siguientes criterios:
1. Grandes perfiles o apoyos de estructura no sometidos habitualmente a abrasiones en su superficie. Por ejemplo, la estructura primaria y secundaria del Peine y las galerías. Estos elementos serán desengrasados, imprimados y pintados con pintura al esmalte con pistola, brocha o rodillo.
2. Elementos prefabricados utensilios y herrería, elementos mecánicos que ocasionalmente pueden estar sometidos a abrasiones en su superficie. Por ejemplo, bancadas de motores, apoyos de guías, pilares, etc. Estos elementos serán arenados, imprimados y pintados con epoxi a pistola.
3. Tubos, piezas y perfiles sometidos a abrasión de manera frecuente en su superficie, ya sea por tráfico frecuente de personas o mercancías, por ser desmontables o por ser apoyos directos de elementos móviles de maquinaria, iluminación o sonido. Por ejemplo barandillas de, tubos en paredes, barandillas por focos, etc. Estos elementos serán arenados, imprimados, y pintados a horno.

ENSAYOS DE LOS ACABADOS
De acuerdo con los criterios de muestreo que establezca la Dirección de la Obra se realizarán los siguientes ensayos relacionados siguiendo las normas UNE correspondientes, o bien según la Norma UNE 48010:
-Finura: UNE 48174
-Color: UNE 48103
- Resistencia al rayado: UNE 48173
- Flexibilidad de la película seca: UNE 48169
- Contenido de agua sin combinar: UNE 48170
- Viscosidad: UNE 48076
- Tiempos de secado: UNE 48086
- Peso específico: UNE 48098
Se realizará una inspección general siendo condiciones de no aceptación las siguientes:
- No se ha realizado el rascado de óxidos.
- Falta imprimación sobre apoyo.
- Espesura inadecuada.

SISTEMAS DE UNIÓN
Como criterio general las uniones de los elementos estructurales serán:
Las uniones entre elementos de "Acero Tipo 1" podrán ser tanto atornilladas como soldados.
Las uniones entre elementos de "Acero Tipo 2" o de estos con elementos de "Acero Tipo 1" serán siempre atornilladas.

Todas las uniones que estén sujetas a ajustes en obra tendrán que considerar en su diseño las variaciones posibles de ejecución e incorporar elementos de ajuste en todas las direcciones de previsible variación.

UNIONES ATORNILLADAS
Como criterio general se utilizarán elementos de las siguientes características:
Tornillos: de alta resistencia con el código grabado TR. Métricas, medidas y DIN según cálculos. Calidad mínima 8.8.
Hembras: de alta resistencia con el código grabado MR Métricas medida y DIN según cálculos. Calidad mínima 8.8.
Arandelas: de alta resistencia con el código grabado AR. Métricas, medidas y DIN según cálculos. Calidad mínima 8.8.
Acabados: tornillos, hembras y arandelas en negro mate.
Grapas de fijación (tipo Lindapter): de acero maleable BS EN 1562: 1997. Calidad grabada en la pieza. Tornillos: calidad mínima 8.8. Arandelas de tipos CW en acero medio BS EN 10025: 1990 Tipos 1 y 2 a acero mediano BS EN 10025: 1990 o maleable BS EN 1562: 1997 Calidad grabada a la pieza.

Instalación: sobre ala de viga plana con ángulo de 90°. Con ala de viga inclinada ángulo no superior a 5°. Por encima de la hembra o contrahembra final quedarán tres pasos completos de rosca.
Acabado: Una vez acabada la instalación de cada conjunto y verificado el alineamiento y las tolerancias, se procederá acabado final según especificaciones de Dirección Facultativa. Las uniones con verificación de par de apriete final se identificarán con pintura indeleble roja al extremo del tornillo o en la base.
Acabados: Todo el conjunto de grapa, tornillos y arandelas acabado en negro mate
Placas: Todas las placas tanto de unión de elementos metálicos, como de apoyo a muro o refuerzo de estructuras fabricadas con acero S-355-JR. Acabados Igual a los perfiles.
UNIONES SOLDADAS
Para el diseño, ejecución y control de las soldaduras de estructuras escénicas se aplicará la norma UNE-EN 729 parte 2. Las uniones con soldadura tendrán que ser claramente especificadas en planos con longitud, forma, tipo y características en cada una de ellas. Excepto autorización exprés todas las soldaduras se harán y verificarán en taller.
FINALES
Todos los finales de tubos o perfiles vacíos tanto en estructuras como en barandillas estarán tapados con una chapa soldada y repasada o bien previa aprobación, se aceptarán tapones plásticos, que en todo caso tienen que llevar un tornillo de fijación.

7 DOCUMENTACIÓN FINAL DEL CONTRATO

Con dos semanas de antelación a las pruebas y puesta en marcha de los sistemas el contratista proporcionará una copia provisional de la documentación final, conteniendo una completa descripción de los sistemas y equipos, procedimientos recomendados de mantenimiento, la garantía, los planos as -built, etc. en papel y en formato CAD (DWG).

Los manuales tendrán que estar indexados totalmente para su fácil uso. Se presentarán en formado papel y en PDF. Una vez aprobada la mencionada documentación, por la Dirección de Obra se remitirán dos ejemplares en papel a la Propiedad y dos copias en apoyo magnético.
A manera indicativa se utiliza el siguiente índice para organizar la documentación final:
En carpetas de 4 anilles tipos AZ con identificación tanto en portada como en lomo y con numeración de los volúmenes.

Índice de Contenidos (con volumen y página de referencia)

a - Descripción de las instalaciones, equipos y sistemas.

- Introducción
- Descripción general de cada una de las instalaciones, equipos y sistemas.
- Características especiales
- Lista de componentes y equipos suministrados.
- Manuales de uso.

b - Listados impresos y en apoyo informático de todos los parámetros de software (PLC, Redes, ordenadores, etc.)

c - Originales y copias de trabajo de todos los programas informáticos de los diferentes sistemas, con identificación del número de licencia, en fundas dentro de la carpeta.

d - Documentación para el Mantenimiento

Plano General de Mantenimiento incluyente:

- Inventario de Instalaciones objeto de mantenimiento.
- Desglose de estas instalaciones en equipos y elementos.
- Las instalaciones objeto de mantenimiento se desglosarán en equipos, que pueden ser físicamente uno o varios equipos, quedando agrupados los elementos que constitutivamente realizan una función completa y homogénea dentro de la instalación.

Ficha Técnica de cada Equipo, donde se define:

- Protocolo de revisión de mantenimiento preventivo rutinario listando el conjunto de operaciones a realizar en cada uno de los equipos.
- Protocolo de revisión de mantenimiento preventivo normativo.
- Protocolo de revisión de mantenimiento predicativo.
- Periodicidad de las operaciones y el tiempo previsto para su realización.
- Recursos técnicos y humanos previstos para la realización de las operaciones.
- Recursos previstos para la realización de servicios ocasionales y / o especializados.
- Identificación de riesgos y medidas de prevención de riesgos laborales.

Lista valorada de piezas de repuesto.

- Lista de fabricantes y contacta de cada una de las piezas.

Mantenimiento Correctivo:

- Problemas más frecuentes, soluciones.
- Descripción de las reparaciones más usuales

El conjunto de todas las Fichas Técnicas da lugar a un Programa de Revisiones, estableciendo:

- Planificación Mantenimiento Periódico.
- Planificación Mantenimiento Parada Técnica Anual

e - Información del instalador:

- Dirección, Teléfono, Fax y correo electrónico de contacto
- Persona de contacto y teléfono de averías. Normal y urgentes.

f – Garantías

g - Planos As-Built visados y legalizados por el fabricante (En papel y en CAD)

h - Documentación completa de control de calidad.

y- Licencias y legalizaciones o 150.3 LCSP.

MONFORT AYESTARAN, MARTA (AUTENTICACIÓN)

Firmado digitalmente por MONFORT AYESTARAN, MARTA (AUTENTICACIÓN)
Fecha: 2022.12.27 19:03:02 +01'00'