



CAPITULO 5: **PLIEGO DE CONDICIONES**

Introducción

El presente Pliego de Condiciones tiene la finalidad de reglamentar la ejecución de este proyecto, el cual se corresponde con “**Diseño de una pinza para la automatización de una instalación de corte de chapas**”.

1. Condiciones técnicas generales

1.1. Realización y dirección del proyecto

La realización del proyecto corre a cargo de una empresa de ingeniería, la cual designa a un Ingeniero como máximo responsable de dicha realización, que será el jefe de Proyecto o Projectista, y sus principales objetivos son:

- Diseño de la pinza del robot, entendiéndose como tal el estudio del problema planteado por el cliente, sus posibles soluciones, el diseño específico de la solución adoptada.
- Supervisión durante el proceso de fabricación y montaje. Función esta que se realizará junto al jefe de producción.
- Verificación y puesta en marcha del equipo, una vez concluida la realización física de éste. Aunque el equipo funcione perfectamente, siempre cabe esperar ajustes y retoques.

1.2. Ejecución y Dirección Facultativa

La tarea de la realización física del proyecto será encomendada a una contrata, dicha empresa deberá estar dada de alta con su pertinente licencia fiscal, así como cumplir todos los requisitos impuestos por la legislación vigente.

1.3. Cláusulas Generales

- Las obras de fabricación y montaje deberán realizarse con arreglo a los planos y especificaciones que conforman el presente Proyecto, así como a las órdenes, croquis y disposiciones complementarias que facilite el Ingeniero, durante la fase de ejecución.
- El Ingeniero, es el único que impartirá instrucciones y órdenes durante la ejecución de la unidad, quedando obligado el Contratista a su cumplimiento.
- Cualquier propuesta de interpretación o variación sobre el Proyecto, requerirá consulta y aprobación del Director Facultativo, previa conformidad de la Propiedad.



**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA**



- La Propiedad deberá dirigirse en todo lo concerniente a la fabricación y montaje, al Director Facultativo, como representante técnico que dirige la correcta ejecución de lo proyectado.
- El Contratista tendrá obligación de tener al frente del personal y por su cuenta un trabajador cuya titulación o especialización quedará definida en el contrato de ejecución de la fabricación y montaje del equipo.
- El personal que intervenga en la fabricación y montaje del equipo tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesaria basándose en la dificultad y riesgo derivados de la ejecución. Obligando esta cláusula tanto al Contratista general como a Subcontratas.
- Las órdenes a impartir por el Director Facultativo en la fabricación y montaje, las dará al trabajador de mayor cualificación presente en el momento, en la zona de trabajo.
- El proceso de ejecución del equipo se realizará con arreglo a las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas generales, complementadas por las órdenes del Director Facultativo. Las condiciones de aceptación y rechazo también serán las determinadas en el Pliego de Condiciones Técnicas particulares.
- El contrato a suscribir entre Promotor y Contratista, deberá especificar la forma de abono de los trabajos que se vayan realizando y en las distintas fases en que se efectuará.
- Los materiales y equipos a utilizar en la fabricación y montaje del equipo, serán los definidos y con las calidades especificadas en la documentación del Proyecto.
- Las marcas comerciales que en ellos se incluyen, fundamentalmente en la Memoria, tienen un carácter orientativo y a efectos de composición de precios. No obstante el Contratista, si lo desea, podrá proponer además otros similares de diferente marca o fabricante.
- En todo caso, al comienzo de la fabricación y montaje y con suficiente antelación para que el ritmo de ejecución del mismo no se vea afectado, el Contratista presentará un muestrario completo de la totalidad de los materiales a utilizar, tanto de los especificados en el Proyecto como de las variantes u opciones similares que él propone. A ellos adjuntará documentación detallada, suministrada por el fabricante, de las características técnicas, ensayos de laboratorios, homologaciones, garantías, etc., que permitan evaluar su calidad e idoneidad técnica. Si la documentación no se presenta o es juzgada incompleta, la Dirección facultativa podrá ordenar la ejecución de ensayos previos informativos.
- Una vez analizados o estudiada la documentación y muestras de materiales presentados, el Director Facultativo aprobará expresamente cada uno de los materiales a utilizar, cuya muestra y documentación será guardada como referencia, rechazándose el recibo de materiales que no se ajusten a la misma.
- El hecho de que el Director Facultativo apruebe las muestras de materiales e inspeccione la recepción y colocación de los mismo, no exime al Contratista de

la responsabilidad sobre la calidad del montaje ejecutado, para lo que establecerá los controles que crea oportunos para la recepción de los materiales en montaje, ensayos y control de la ejecución.

- El Director Facultativo en los casos que determine exigirá garantías de los proveedores, oficios o gremios, sobre los equipos suministrados o montaje realizado. Garantías que se materializarán con póliza de seguros, aval bancario o documento suficiente a juicio del Director Facultativo.
- El Contratista tendrá en la fabricación y montaje un diario a disposición del Director Facultativo. Sobre este diario se indicará cuanto procesa en los siguiente puntos:
 - Las operaciones relativas a la ejecución y a la regularización del contrato, tales como notificaciones de toda clase de documentos (órdenes de servicio, diseño, mediciones, etc.
 - Los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio y en el propio montaje.
 - Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
 - Las recepciones de materiales.
 - Las incidencias o detalles que presenten algún interés desde el punto de vista de la calidad ulterior de los trabajos, de cálculo de precios, de coste, de la duración real de los trabajos, de medios personales y maquinaria empleados, etc.
 - El Contratista adjudicatario de la fabricación y montaje del equipo será el único responsable de las incidencias que pudiera surgir por negligencias o inadecuado uso de los materiales o elementos empleados.
 - El Contratista debe poner inexcusablemente todos los medios necesarios para cumplir los preceptos de vigente Reglamento de Seguridad en el Trabajo industrial y las Órdenes Complementarias, así como lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E 10/11/95).
 - Si el Contratista tuviera dudas acerca de las medidas concretas a adoptar en cada caso de prevención de accidentes, consultará al Ingeniero Director Facultativo, quien le asesorará sobre los medios a utilizar.
 - El Contratista no tendrá derecho a exigir del Promotor el abono del costo de las medidas de seguridad adoptadas en la obra, aunque éstas hayan sido impuestas por la Dirección Facultativa, pues en el porcentaje de medios auxiliares y gastos generales que afectan a cada precio unitario se ha incluido la parte proporcional de los gastos que pudiera ocasionar el cumplimiento de las medidas de protección exigidas por la normativa vigente.
 - Para la buena conservación de la obra terminada a fin de posibilitar su correcto funcionamiento y durabilidad, el Director Facultativo entregará

al Promotor una ficha informe con las normas de mantenimiento y conservación de las distintas partes de la obra durante el periodo de vida de la misma.

- El Promotor se obliga a entregar al usuario las disposiciones señaladas en la misma.
- El Director Facultativo se obliga a entregar al Promotor el Manual de Usuario del equipo, así como adiestrarlo en el uso del mismo, aclarando cualquier duda que le pudiera surgir.
- El Director Facultativo está obligado a atender en el mínimo tiempo posible, cualquier aviso sobre fallos durante el montaje y período de pruebas del equipo, siendo responsable directo de fallos debidos al diseño inicial detectados en el período de pruebas de la unidad.
- El Director Facultativo queda exento de responsabilidades en el momento que el Promotor dé el visto bueno al funcionamiento de la unidad, salvo que se detecte falsedad de documentos o ensayos para conseguir dicho visto bueno.
- En caso de no llegarse a un acuerdo de responsabilidades por ambas partes, este contingente será resuelto por la Autoridad Judicial correspondiente.
- El Promotor se compromete en el momento de la aceptación del Proyecto, nombrar Director Facultativo al Ingeniero Projectista.
- Esta cláusula puede sustituirse por una compensación económica, lo cual debe incluirse en el contrato.
- En caso de llegarse al acuerdo con posterioridad a la firma del contrato, quedará igualmente recogido en contrato como cláusula de restricción de servicios.
- La Ingeniería mantendrá los Derechos del Proyecto, salvo que el Promotor compre esos derechos.
- La compra de los Derechos del Proyecto por parte del Promotor deberá incluirse como cláusula en el contrato, así como la compensación económica derivada de esta transferencia, que se concertará de mutuo acuerdo entre las partes, Ingeniería y Promotor.
- El incumplimiento por parte del Promotor del apartado anterior tendrá carácter penal, y en caso de no llegarse a un acuerdo amistoso entre las partes, se resolverá por la Autoridad Judicial correspondiente.

2. Condiciones técnicas particulares

2.1. Recepción de materiales

- Todo material recibido debe llegar en un embalaje adecuado a sus características, de manera que se garantice que dicho material está en iguales condiciones que al salir de la factoría del fabricante.
- Si se recibiera un material cuyo embalaje presentara un aspecto que hiciera sospechar mal tratamiento durante el transporte, se tomarán sobre él las



**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA**



medidas oportunas. Lo primero que se hará es comunicarlo al proveedor, informándole del estado aparente del material. Ya de acuerdo con el proveedor se procederá a la devolución o a la revisión del 100% del material recibido.

Todos los costes de materiales y mano de obra ocasionados por este motivo serán descontados del pago a realizar al proveedor. Si una vez realizada esta revisión, existiera alguna duda sobre el estado interno del material, éste será devuelto en su totalidad y los costes se deducirán en el pago del siguiente pedido a este proveedor.

- Todo material frágil o que precise un trato especial para la descarga, debe llevarlo en el embalaje claramente marcado. Este dato debe venir reflejado en el albarán de llegada o una documentación adjunta. Si algún material sufriera daño en su descarga, por no estar su fragilidad debidamente señalizada, será sustituido por el proveedor.
- Todas las condiciones de embalaje y transporte serán aceptadas por el proveedor en un documento al que se hará referencia en cada pedido.

2.2. Aceptación de materiales

2.2.1. Estructura metálica de la pinza

Los perfiles de aluminio que se utilizarán para formar los enlaces y soporte del la pinza deberán tener el espesor determinado en los planos, lo cual se comprobará específicamente antes de proceder a su mecanizado.

2.2.2. Estructura del robot

Comprobar marca y tipo con lista de materiales.

2.2.3. Motores y Anillos rozantes

Comprobar marca y tipo con lista de materiales.

2.2.4. Encoder incremental

Comprobar marca y tipo con lista de materiales.

2.2.5. Interruptor de enclavamiento de puerta

Comprobar marca y tipo con lista de materiales. Se comprobará que el circuito está cerrado con la llave introducida y se abre cuando se extrae la llave.

2.2.6. Drivers

Comprobar marca y tipo con lista de materiales. Se comprobará que viene acompañado de los accesorios indicados al proveedor:

- Conectores X3, X4, X0A, X0B, X7, X8
- Conectores SubD y conector del motor X9.
- Instrucciones de ensamblaje, instalación y configuración.
- Documentación en CD-ROM
- Software de configuración DRIVE.EXE en CD-ROM.



**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA**



- Conectores del cable del motor por separado con el cable a la medida necesaria.
- Conectores del cable de realimentación por separado con el cable a la medida necesaria.
- Cable de comunicación con el PC.
- Cable de alimentación, cables de control, cables de comunicación de bus de campo.

2.2.7. Componentes electromecánicos

Comprobar marca y tipo con lista de materiales.

En el caso de los relés, se comprobará que los contactos cierran y abren correctamente al aplicar al bobinado la tensión nominal, además todos estarán provistos de cubiertas guardapolvo.

2.2.8. Fuente de alimentación de 24V

Comprobar tipo con lista de materiales. Se comprobará que la salida corresponde a lo indicado cuando se alimenta con la tensión nominal.

2.2.9. Resistencias de disipación

Se comprobará por muestreo que el valor real de la resistencia coincide con el rotulado, así como las dimensiones.

2.2.10. Hardware del ordenador

El ordenador a utilizar para realizar la comunicación con el operador será un ordenador personal con puerto de entrada-salida serie compatible con la norma RS-232C para realizar la configuración de los drivers.

Llevará incorporado una tarjeta adquisición de datos DS1103-PPC que se utilizará como elemento de comunicación y control del equipo.

2.2.11. Software del ordenador

- El ordenador tendrá instalado dos programas como mínimo (aparte del sistema operativo para su funcionamiento normal).
- El primer programa es el de configuración de los drivers que controlan los motores, que se comunica por el puerto serie, y debe ser proporcionado por el fabricante de los drivers.
- El segundo programa consiste en una interfaz gráfica que permita realizar la monitorización y control del robot. Con la particularidad de que sea sencillo la modificación de las estrategias de control utilizadas.

2.3. Cables y terminales

- Los cables utilizados para las conexiones serán los especificados en el Proyecto.
- Los cables deben ser cortados a una medida un 15% superior a la distancia a unir, para permitir que una vez colocados en su alojamiento posean aún un

poco de holgura, evitando de esta forma tensiones en las uniones y facilitando la conexión de otros elementos que surgieran conectar en un futuro.

- Los cables que estén situados dentro del armario eléctrico deberán ir por regletas cubiertas evitando el contacto directo con los elementos activos del mismo.
- Las tiradas de cables que no estén en el interior del armario se deberán conducir por el interior de tubos de protección que deberán ir fijados a elementos fijos mediante abrazaderas de PVC o Nylon, de forma que se mantenga la estética del lugar de trabajo.
- Los cables especiales, que por venir ya formados por el fabricante no puedan ser introducidos por los tubos de protección, se fijarán a ellos con el mismo tipo de abrazaderas.
- Los cables nunca deben pasar cerca de fuentes de calor del equipo o por donde haya riesgo de ser oprimidos o dañados por elementos mecánicos.
- Los cables deben ser pelados de manera que se evite el daño sobre el conductor y sobre el aislante no eliminado, por ello se utilizará para dicho trabajo pelahilos eléctricos, por ser el que aplica menor presión sobre el conductor a pelar. Este pelahilos debe ser autorregulable y con temperatura de funcionamiento controlada.
- Los cables serán cortados de forma manual, mediante alicates de tipo neumático, consiguiéndose de esta forma un corte limpio y de calidad.
- Los terminales para las conexiones en el armario eléctrico serán todos aislados y de diámetro correspondientes a la sección del cable utilizado y se colocarán utilizando herramientas autorreguladas de forma que la presión sea la adecuada y no dependa del operador.
- No se colocarán más de dos cables en las bornas de los elementos eléctricos. Si fuese necesario se emplearían puentes.

3. Condiciones Facultativas

- El Ingeniero Director Facultativo debe ser previamente notificado del comienzo del montaje, a fin de iniciar la asistencia técnica y visitas del mismo. A tal fin el Contratista se obliga previamente, a la designación del trabajador que estará al frente de la fabricación y montaje.
- La fecha para el comienzo de la fabricación no podrá exceder de los plazos que indique el Contrato.
- Las interrupciones en el ritmo de ejecución por cualquier tipo de incidencia deberán ser notificadas al Director Facultativo, detallando la causa que la motiva.
- El Contratista dispondrá en las instalaciones de montaje de:
 - Proyecto completo del montaje a ejecutar.



**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA**



- Contrato suscrito entre Promotor y Contratista.
- Estudio de Seguridad, Plan de Seguridad y Libro de Incidencias.
- Libro de Órdenes y Visitas.
- Croquis, detalles y documentos que vayan siendo aprobados por el Director Facultativo durante el transcurso del montaje, además de la documentación que vaya siendo solicitada por éste, tales como ensayos, documentos de idoneidad, fichas técnicas, muestras, etc.
- Los que además señale el Contrato.
 - La interpretación técnica del Proyecto corresponde al Director Facultativo.
 - Los materiales y aparatos a emplear en la obra, serán inexcusablemente los especificados en el presente Proyecto, debiendo someterse al Director Facultativo cualquier alteración, sea cual sea la causa que pudiera motivarlo.
 - El Contratista está obligado a realizar análisis y ensayos de materiales e instalaciones, cuyo alcance y cargo del gasto definirá el Contrato de ejecución de obras, caso de ser distinto al especificado del 1%.
 - Los materiales inapropiados rechazados en su caso por el Director Facultativo, serán retirados de inmediato de la obra, así como la parte del montaje ya realizado, a causa de incumplimiento de calidad o especificaciones del Proyecto.
 - En el caso que aún con falta de calidad exigida, el Director Facultativo juzgue conveniente su conservación, deberá regularse en Contrato la penalización a imponer al Contratista por no ajustarse a lo convenido.

4. Condiciones económicas

- La fabricación del equipo contratado, incluye todos los materiales descritos en el presente Proyecto, siendo cuenta del Contratista:
 - Todos los materiales incluyendo su transporte y manipulación.
 - Mano de obra que interviene en la ejecución y sus cargas sociales.
 - Medios auxiliares, como puedan ser herramientas y elementos de seguridad necesarios.
 - Mano de obra indirecta (subcontratación).
 - Instalaciones auxiliares y de higiene, siempre que no figuren valoradas aparte.
 - Costes de organización y administración del Contratista.
 - Consumos energéticos como electricidad, agua, y cuantos necesarios para la ejecución de la totalidad de la fabricación del equipo.
- Caso de que parte de los materiales o instalaciones para el montaje, sean aportadas por el Promotor, deberá indicarse en el Contrato.
- Los elementos anexos para la instalación de la unidad, así como el coste de la propia instalación correrán a cargo del cliente.
 - En el contrato deberá indicarse el porcentaje a percibir por el Contratista en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial, así como su inclusión o no en los precios ofertados.
 - El abono de acopios y su porcentaje si procediese, se regulará en Contrato.



**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA**



- Los gastos de copias de toda clase de documentos del Proyecto que necesite el Contratista, tanto para presenta su oferta como adicionalmente precise durante la ejecución, sobre el ejemplar facilitado gratuitamente al comienzo de la obra, serán de su cuenta.
- El Contratista no deberá efectuar gastos que suponga incremento sobre las previsiones económicas contempladas en el Proyecto, por lo que notificará previamente al Director Facultativo cualquier contingencia a fin de que este resuelva lo procedente.
- Caso de que sea preciso redactar precios de unidades nuevas de fabricación, se compondrán éstos antes de ejecutar la unidad correspondiente, regulándose en Contrato el procedimiento a seguir.
- Cuando fuese preciso valorar montajes incompletos como consecuencia de rescisión o cualquier otra cosa, el Director Facultativo descompondrá el precio de la unidad total y compondrá el que le sea de aplicación a la unidad parcialmente ejecutada.
- Los criterios y procedimientos a seguir se regularán en Contrato.
- Igualmente se regulará en Contrato las causas de rescisión y las penalizaciones o premios así como las causas que originen éstos.