



Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón

**CONTRATO DE DISEÑO, FABRICACIÓN,
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA SALA
LIMPIA EN EL RECINTO DE LIMPIEZA Y
ALUMINIZADO DE ESPEJOS DEL
OBSERVATORIO ASTROFÍSICO DE
JAVALAMBRE**

PLIEGO TÉCNICO

INSTALACIONES EN EL OBSERVATORIO

Contenido

1.	ACRÓNIMOS	3
2.	DEFINICIONES.....	3
3.	LUGAR DE TRABAJO	3
3.1.	CONDICIONES AMBIENTALES	3
3.2.	PLANTA ZONA LIMPIA	3
3.3.	PAREDES Y COLUMNAS	6
3.4.	TECHOS.....	7
3.5.	SUELOS	7
3.6.	PUERTAS/PORTONES DE ACCESO	7
3.7.	CLIMATIZADOR	7
3.8.	PUENTE GRÚA.....	9
3.9.	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.....	9
3.10.	SISTEMA DE CONTROL	9
4.	ENTREGABLES	10
4.1.	DOCUMENTACIÓN	10
4.2.	LISTA DE REPUESTOS.....	10
5.	ENTREGA.....	10
6.	PLAN DE TRABAJO.....	11
7.	MEJORAS DEL CONTRATO.....	11

1. ACRÓNIMOS

CEFCA	Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón
HEPA	<i>High Efficiency Particle Arrestance</i>
HR	Humedad Relativa
OAJ	Observatorio Astrofísico de Javalambre
TAE	Toma de Aire Exterior
UTA	Unidad de Tratamiento de Aire
ZL	Zona Limpia

2. DEFINICIONES

- *Contratista*: empresa adjudicataria del contrato

3. LUGAR DE TRABAJO

El Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ) dispondrá a finales de 2015 de una campana de aluminizado y una unidad de limpieza para los espejos de los telescopios que permitirá la limpieza y realuminizado de los mismos cuando su reflectividad no sea la adecuada. Se estima que este proceso se realizará con cada espejo una vez cada 12-18 meses, dependiendo de las condiciones ambientales y otros factores externos.

Con el fin de garantizar las condiciones adecuadas en el recinto destinado a realizar dicho realuminizado y limpieza previa, el área destinada a este proceso debe encontrarse en unas condiciones adecuadas de humedad, temperatura y, sobre todo, limpieza, con un mínimo contenido de partículas y polvo en la sala.

Se plantea como solución el acondicionamiento del actual muelle de carga, convirtiéndolo así en una “zona limpia”, en adelante ZL. La ZL dispondrá de un sistema de filtrado y tratamiento de aire, así como un mínimo control del clima y de la humedad en sala que permitan realizar los procesos de mantenimiento de los espejos y cámaras con las máximas garantías. Aunque no se requiere garantizar que la ZL cumpla con el estándar de una sala limpia ISO8, se valorará el grado de proximidad al mismo.

3.1. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales en el OAJ son:

- T^a exterior: -10°C a 25°C
- Humedad: pueden alcanzarse valores del 100%
- Presión Atmosférica: 78 HPa - 82 Hpa

En particular, en el muelle de carga la T^a interior oscila típicamente entre 10°C y 20°C según la época del año.

3.2. PLANTA ZONA LIMPIA

En la Figura 1 se muestra el espacio destinado para la realización del proceso de mantenimiento, limpieza y realuminizado de los espejos. Esta zona es la que debe ser remodelada para convertirse en ZL.

En el muelle de carga se distinguen dos zonas:

- *Zona de Aluminizado*: es el área donde se encontrará la campana de aluminizado y se realizarán las tareas de limpieza y realuminizado de los espejos.
- *Zona de Almacenamiento*: es el área donde se almacena el utillaje de montaje y desmontaje de los espejos.

Ambas zonas vienen representadas en rojo en la Figura 1 y conforman la zona a acondicionar como ZL. No existe actualmente ninguna separación física entre ambas zonas.

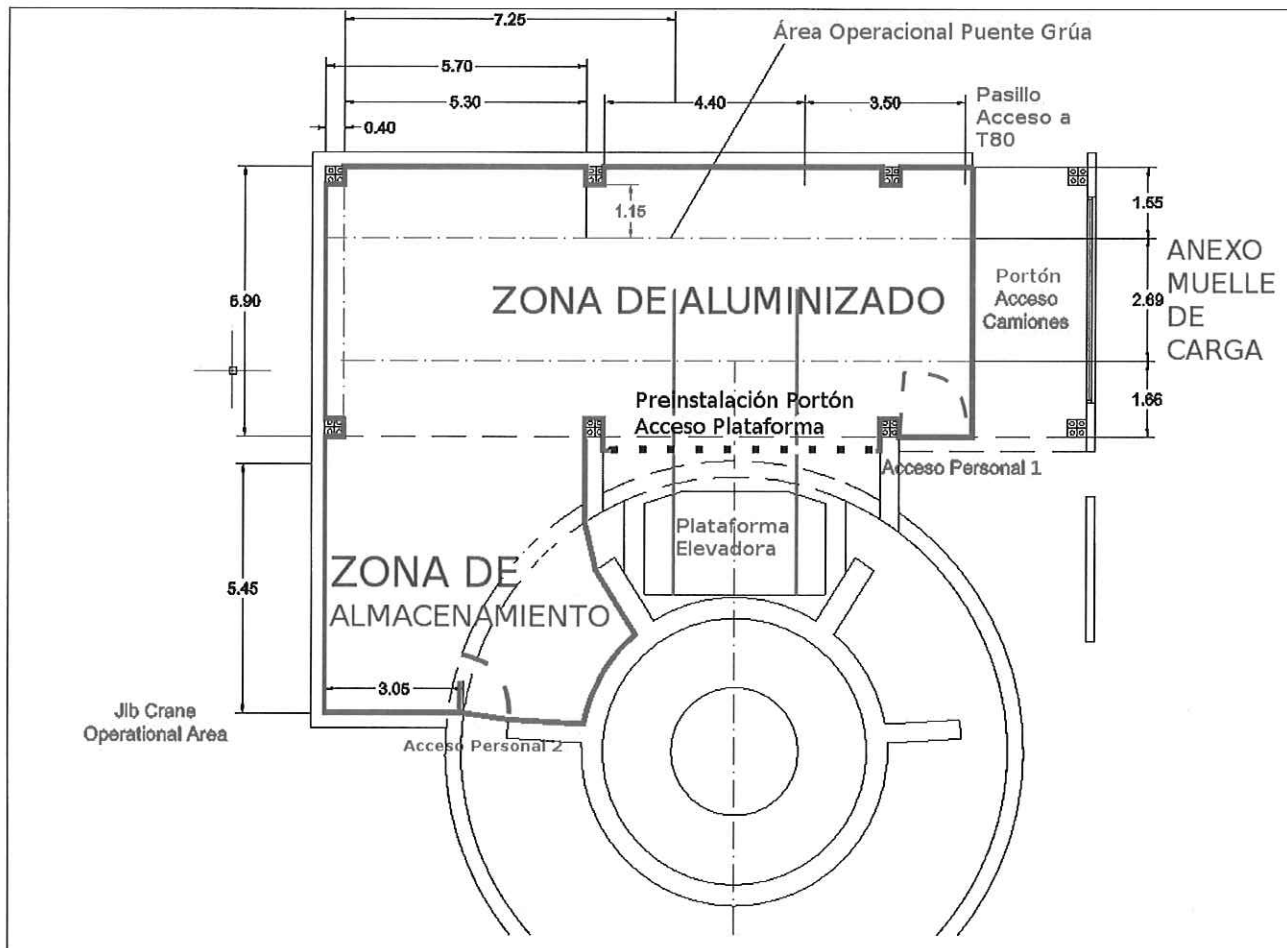


Figura 1. Espacio del muelle de carga destinado a la ZL. Ver detalles en el texto.

Cabe destacar que en el actual muelle de carga que ha de ser reacondicionado para convertirse en ZL ya se encuentran desplegadas las instalaciones de baja tensión que discurren por bandeja tipo “rejiband”, así como conductos de PVC para tomas de corriente y mecanismos de superficie, por lo que el panelado de las paredes deberá hacerse a medida, desmontando y reinstalando todas las instalaciones que sean necesarias (baja tensión, protección contra incendios, renovación de aire, etc). Por la zona de almacenamiento discurre una tubería de nitrógeno líquido que no puede ser desmontada por lo que el techo en esa zona deberá recubrirse sin que exista la posibilidad de desmontar dicha tubería (dicha tubería debe quedar vista).

El desmontaje y posterior reinstalación de todas las instalaciones que afecten a la instalación de la ZL correrán a cargo del *Contratista*. En las Figuras 2, 3, 4 y 5 se presentan vistas actuales del muelle de carga desde diferentes puntos de vista. El material y herramientas móviles que aparecen en ellas podrán ser reubicados por la propiedad para facilitar la realización de los trabajos.



Figura 2. Vista del muelle de carga desde la plataforma elevadora (véase Figura 1).



Figura 3. Vista del muelle de carga desde el portón de acceso de camiones (véase Figura 1).

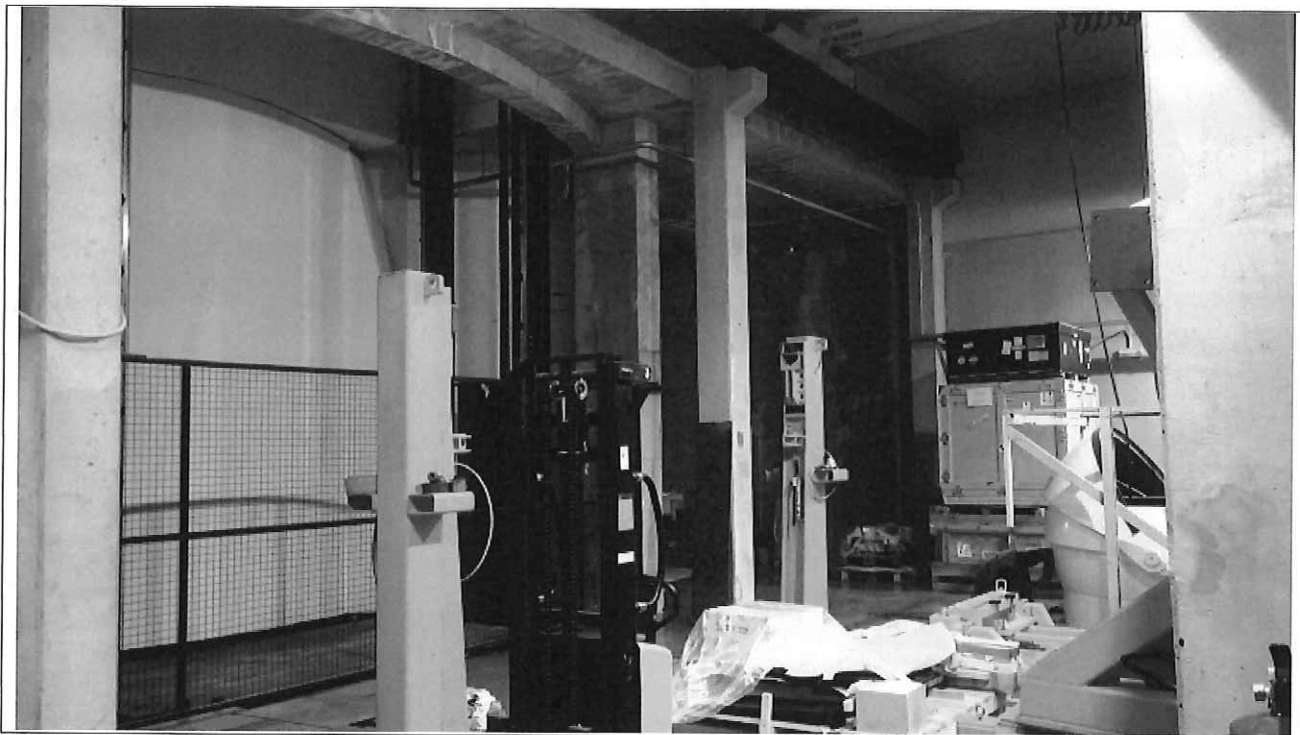


Figura 4. Vista del muelle de carga desde el pasillo de acceso a T80 (véase Figura 1).



Figura 5. Vista de la zona superior del muelle de carga y puente grúa desde el portón de entrada de camiones (véase Figura 1). En la zona superior izquierda se observa la tubería de nitrógeno líquido.

3.3. PAREDES Y COLUMNAS

Las paredes deben ir recubiertas de un panelado tipo sándwich o equivalente, formado por chapas de acero galvanizado lacado en blanco, de fácil limpieza y prestando especial cuidado en los encuentros entre paredes, entre paredes y suelo y paredes y techo. Las columnas que soportan el puente grúa reciben la misma consideración que las paredes y deben por tanto ir recubiertas con panel tipo sándwich o equivalente. La superficie aproximada total de las paredes a recubrir es de 375m².

3.4. TECHOS

Los techos estarán igualmente recubiertos con panel tipo sándwich o similar, lacado en blanco de fácil limpieza. La superficie aproximada total de los techos es de 130m².

3.5. SUELOS

No será necesario acondicionar el suelo ya existente, al disponer éste de un recubrimiento epóxico que evita las descargas de estática y ser adecuado para los fines de la instalación. Esta licitación no contempla ninguna modificación del suelo actual. Únicamente deberá ser protegido debidamente durante los trabajos de instalación de la ZL para evitar daños, si así fuera necesario.

3.6. PUERTAS/PORTONES DE ACCESO

Se contempla la necesidad de realizar cuatro accesos a/desde la ZL (Figura 1):

- *Accesos Personal 1 y 2*: se trata de dos accesos de tamaño estándar para el personal, especiales para sala blanca. Deberán tener mirilla, con llave cierra puertas y señalización con burlete automático.
- *Acceso Camiones*: se trata de una puerta enrollable ultra-rápida de lona PVC (o solución similar debidamente justificada), de alta estanqueidad, con apertura mediante botonera a ambos lados. Debe contar con una mirilla central (fila central transparente). Las dimensiones mínimas de la puerta serán 4,70m x 4,50m. La puerta enrollable se rematará con un fijo hasta llegar al techo.
- *Acceso Plataforma*: se dejará preinstalado en dicha zona el hueco con fijos laterales y hasta el techo para una puerta enrollable similar a la de *Acceso Camiones*, de dimensiones mínimas 4,60m x 4,50m. La puerta enrollable no se incluye en esta licitación, si bien se incluye como posible mejora (véase Sección 7).



Figura 6. Ejemplo genérico de portón de Acceso Camiones

3.7. CLIMATIZADOR

La Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) podrá localizarse en el interior del muelle de carga, si bien se identifica como idónea su colocación en el anexo al muelle de carga (véase Figura 1), tal y como se muestra en la Figura 7.



Figura 7. Imagen del acceso al muelle de carga desde el anexo al muelle de carga.

Se instalará una UTA para el tratamiento del aire con secciones de filtración, toma de aire exterior y baterías de calor. No se incluye como requerimiento de este pliego la instalación de máquina de frío, ya que el requerimiento básico es garantizar una temperatura mínima y HR máxima, de manera que si la temperatura es muy baja o la HR muy alta actúen las baterías de calor para calentar la sala. No se contempla la necesidad de enfriar el recinto ni de humectarlo.

En la ZL se mantendrá una ligera sobrepresión respecto al exterior. El climatizador será capaz de conseguir al menos diez recirculaciones por hora. La toma de aire exterior para mantener la sobrepresión normalmente será de un 2 a un 6% del caudal del climatizado.

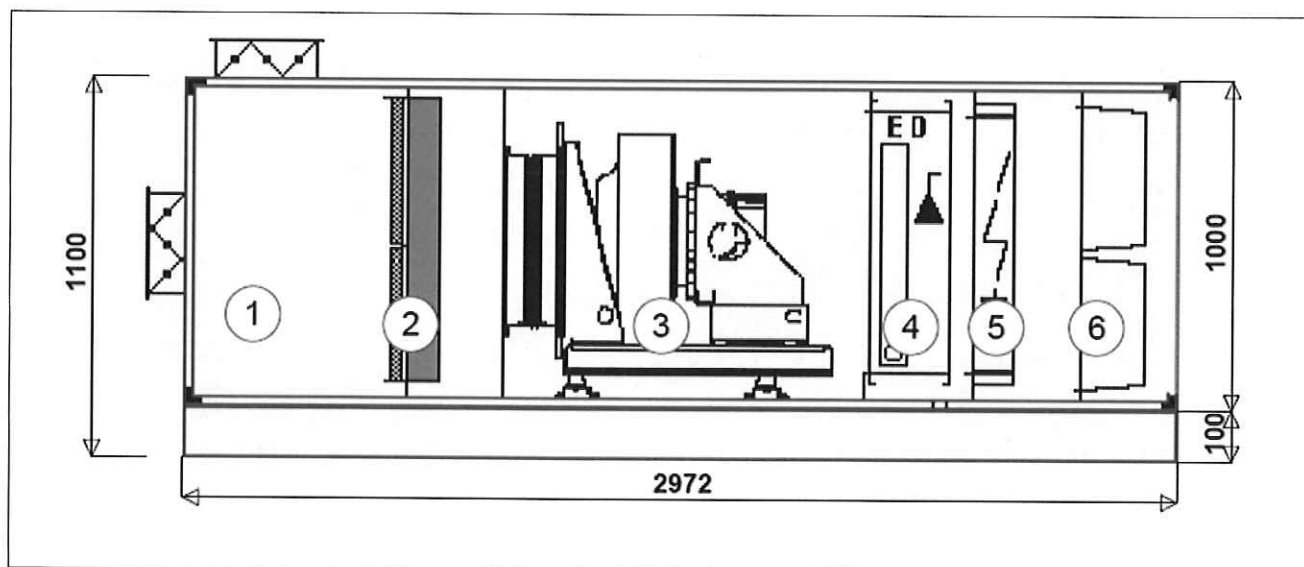


Figura 8. Esquema de elementos de la UTA.

Las características mínimas de la UTA (Figura 8) se detallan a continuación:

- Sección de mezcla con compuertas de TAE y retorno.
- Pre filtro (polvo grueso) + filtro f6 (polvo medio).
- Ventilador *plug fan* con sonda de caudal constante.
- Batería de agua (previsión no empleada).
- Batería eléctrica 19.6 kw, 4 etapas.
- Filtros f9 polvo fino

- Filtros HEPA eficacia mínima H11.

3.8. PUENTE GRÚA

Para el proceso de aluminizado es imprescindible el uso del puente grúa del muelle de carga, por lo que tras la adecuación de la ZL, el puente grúa seguirá siendo operacional, sin pérdida de ninguna de sus prestaciones actuales. El rango de operación del puente grúa se indica en la Figura 1.

Se detallan a continuación las principales características del puente grúa:

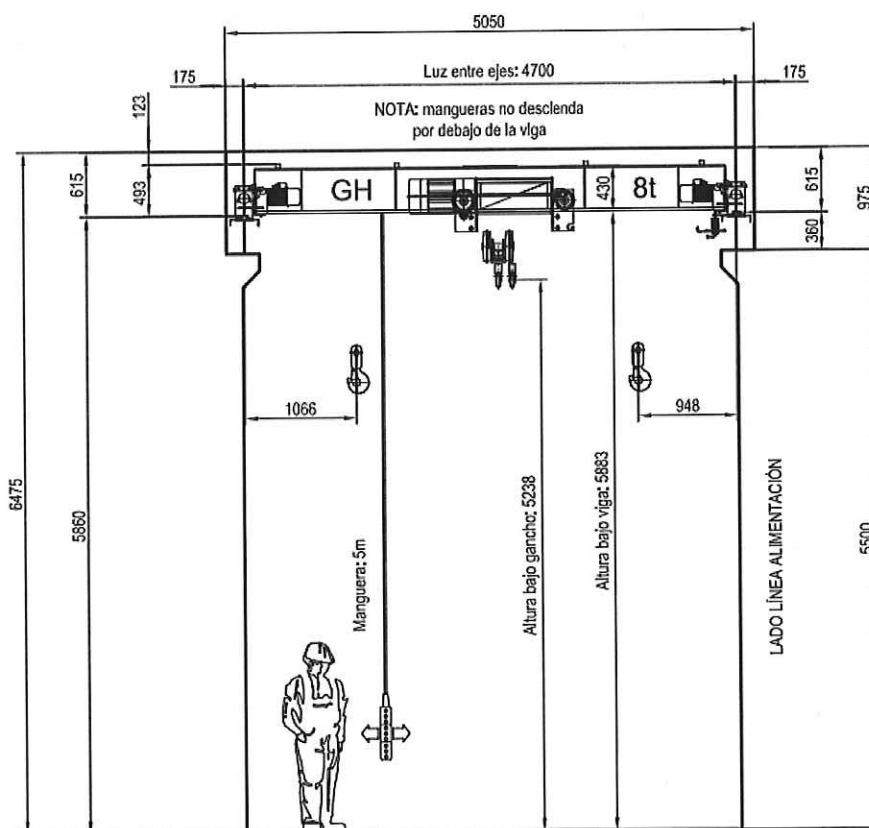


Figura 9. Puente grúa en la Zona de Aluminizado

Entre el forjado y la viga del puente grúa existe una separación aproximada de 40cm.

3.9. INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

El CEFCA proveerá de una acometida eléctrica trifásica con capacidad para 30KW. Correrá a cargo del *Contratista* la instalación de los cuadros y protecciones necesarias para el normal funcionamiento de la instalación, así como su conexión y cualquier obra de albañilería necesaria. La ubicación de estos cuadros deberá ser consensuada con el CEFCA.

3.10. SISTEMA DE CONTROL

Siguiendo con los estándares del OAJ, el sistema de control estará basado en PLC Beckhoff, o similar, para poder integrarse con el sistema de control del OAJ. El acopio e instalación de todo el material de control (PLC, sensores, pantallas, cuadros, cableado, etc.) correrá a cargo del *Contratista*, si bien la programación de los PLC Beckhoff será desarrollada y ejecutada por el CEFCA con el apoyo y soporte del *Contratista*. A modo de ejemplo se enumera los elementos mínimos recomendados con los que debería contar el sistema:

1	CP2912-0000	Multi-touch built-in Control Panel CP29xx-0000 with DVI/USB Extended interface, 12-inch display 800 x 600, Display only, multi-finger touch screen
1	C9900-K623	Connecting kit 3 m for CP29xx-0000, containing: 3 m DVI cable, 3 m USB cable
1	TS1800-0002-0030	TwinCAT PLC HMI CE, quantity scale 5-9

1	CX5020-0112	Basic CPU module CX5020, E-bus, Windows CE, TwinCAT 2 PLC run-time, TwinCAT 2 NC run-time
1	CX5020-B110	EtherCAT slave interface, EtherCAT IN and OUT (2 x RJ45)
1	EL1809	16 digital input channels, 24 VDC
2	EL2809	16 digital output channels, 24 VDC
1	EL3208	8-channel input terminal PT100 (RTD) for resistance sensors, 16 bit, 2-wire system
1	EL4008	8-channel analog output terminal 0...10 V, 12 bit, 1-wire system
2	EL9110	Power supply terminal with diagnostics, 24 V DC
1	EL3068	8 channel analog input terminals 0 ... +10 V, single-ended input, 12 bits
4	EL9184	Potential distribution terminal, 8 x 24 V DC, 8 x 0 V DC
1	EK1110	EtherCAT extension
1	EI2008	8-channel digital output terminal 24 V DC, filter 3.0 ms, 1-wire system
	AX5112-0000-0000	Digital Compact Servo Drive, 1-axis module, 100...480 V AC, rated output current 12 A, EtherCAT interface
1	Zk1090-9191-0050	Industrial Ethernet/EtherCAT patch cable, CAT5, PUR, 0.50 m
2	EL4008	8 Channel Analog Output Terminal, 0..10 V, 12 bit
1	EL3164	4 channel analog input terminals 0...10 V, single-ended, 16 bits

El listado de señales que el sistema debe proporcionar es (lista no exhaustiva):

AI	Humedad Interior	2	
AI	Temperatura Interior	2	
AI	Humedad exterior	1	Sonda para intemperie
AI	Temperatura Exterior	1	Sonda para intemperie
AI	Presión interior (diferencial)	1	
DI	Estado de los filtros	1	
DI	Estado Compuertas UTA	2	
AI	Sonda Temperatura Aire Impulsión	1	
AI	Sonda Humedad Aire Impulsión	1	
AI	Sonda Temperatura Aire Retorno	1	
AI	Sonda Humedad Aire Retorno	1	
DO	Orden contactor de Resistencias	4	
DI	Estado de Resistencias	4	
DO	Orden Marcha/Paro Sistema	1	
DI (SAFETY)	Seta de Emergencia x 2	4	
DO	Orden Marcha Ventilador	1	
DI	Estado Ventilador	1	
DO	Orden apertura Puerta/Portón	3 (1 por puerta)	
DI	Final de carrera Control de Puerta/Portón	3 (1 por puerta)	
DI	Alarmas sistema	varias	Conjunto de alarmas
DI	Selector Local/Remoto	1	

4. ENTREGABLES

4.1. DOCUMENTACIÓN

El *Contratista* deberá suministrar toda la documentación técnica, manuales, libros de mantenimiento, etc. que se le exijan desde CECA para la correcta operación y mantenimiento de la instalación.

4.2. LISTA DE REPUESTOS

El *Contratista* deberá entregar un listado de las partes/piezas más susceptibles de fallar.

5. ENTREGA

El *Contratista* deberá entregar e instalar la ZL y todos los subsistemas en el OAJ, situado en el Pico del Buitre (40°02'30.58" Norte, 01°00'58.58" Oeste, a 1957 metros de altitud), Arcos de las Salinas, Teruel, España.

6. PLAN DE TRABAJO

Durante el proceso de instalación de la ZL se identifican 3 fases principales:

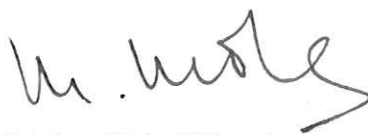
- Fase 1: Diseño. Durante esta fase el *Contratista* realizará el diseño detallado de la ZL, el listado de componentes y subsistemas, y del modo de operación, de modo que cumplan con los requerimientos. Este diseño detallado deberá ser acordado y aprobado por CEFCA. Esta fase concluirá con la aceptación del diseño por parte del CEFCA.
- Fase 2: Empaquetado, envío de material al OAJ e instalación. Tras la aceptación del diseño de la ZL, se procederá al empaquetado y envío al OAJ. El *Contratista* será responsable del coste y seguros de envío de los materiales que integran la ZL así como los subsistemas asociados, desde sus instalaciones al OAJ.
- Fase 3: Verificación y aceptación en el sitio (SAT). Tras la instalación de la ZL se procederá a la verificación y aceptación de la misma. Se realizarán las pruebas necesarias que verifiquen que tanto la instalación como el sistema de control cumplen los requerimientos. El proceso de aceptación requerirá de la presencia en el OAJ del *Contratista* y del personal responsable del CEFCA durante un mínimo de 5 días laborales, a decidir por el CEFCA.

7. MEJORAS DEL CONTRATO

Además de todo lo anterior, se valorarán aquellas mejoras propuestas por el *Contratista* que estén relacionadas con el presente contrato y la mejora de las prestaciones de la instalación. Entre ellas se incluyen (lista no exhaustiva):

- Puerta enrollable de *Acceso Plataforma*, ultra-rápida, de lona PVC (o solución similar), de alta estanqueidad, con apertura mediante botonera a ambos lados y mirilla central (fila central transparente), de dimensiones mínimas 4,60m x 4,50m.
- Reemplazo de las luminarias ya existentes por otras de categoría sala limpia con igual o mayor luminancia.
- Suministro e instalación de un detector de fuga de nitrógeno para la zona de la ZL próxima a las tuberías de paso.
- Principales repuestos de la instalación.
- Sistema o solución de acceso seguro a la UTA para labores de mantenimiento.

Teruel, a 23 de octubre de 2015
EL GESTOR DEL CONTRATO



Fdo.: Mariano Moles Villamate