



Exp.: A/SER-012519/2018
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE Y SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL SIMULADOR DE GRÚA TORRE DEL CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL PARA EL EMPLEO EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL (CRN PARACUELLOS) DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN DE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

I. OBJETO

El contrato tiene por objeto el desarrollo de software y suministro de equipamiento para la actualización del hardware y software de un sistema de simulación actualmente existente para entrenamiento del alumnado en la operación con grúa torre en el Centro de Formación Profesional para el Empleo en Edificación y Obra Civil (CRN Paracuellos) perteneciente a la Dirección General de Formación de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid. Además, el contrato engloba el mantenimiento preventivo-correctivo por un periodo de 2 años.

Este simulador de uso didáctico fue adquirido en 2003 como el resultado de un proyecto que supuso un gran avance en su implementación didáctica en el cual se incluían otros simuladores de maquinaria pesada de construcción, utilizando la tecnología más avanzada existente en aquella época. Con el paso de los años y el avance de la tecnología, es necesario una actualización del hardware y software del sistema para así obtener un mayor rendimiento aumentando sus prestaciones y su funcionalidad didáctica, optimizando el proceso de aprendizaje para el alumnado a través de la reducción de riesgos de accidentes laborales durante la formación.

En el momento actual es necesario realizar una actualización del simulador de grúa torre que lleve a este simulador de nuevo a ser una herramienta más eficiente y acorde con la tecnología actual.

El objetivo esencial de la presente contratación es garantizar, a través de una empresa especializada en la fabricación, desarrollo y actualización de simuladores de formación para el sector de la construcción, una adecuada actualización del sistema de simulación existente en el CRN Paracuellos para las operaciones con grúa torre, de manera que esta actualización sea compatible con el sistema que se describe a continuación.

Así mismo, se hace necesario por la singularidad de este equipamiento y para garantizar su funcionamiento integral, la inclusión en este contrato del mantenimiento preventivo-correctivo por un período de 2 años.

II. DESCRIPCION DEL SISTEMA ACTUAL

El simulador de operación con grúa torre permite en los procesos de enseñanza aprendizaje la reproducción de las condiciones propias del puesto de trabajo, a través de la generación de imágenes de síntesis, acompañadas de sonido y movimiento real de la grúa torre, producidos por el accionamiento de mecanismos idénticos a los de las máquinas reales.



Comunidad de Madrid

El sistema actual de simulación de operaciones con grúa torre existente en el CRN Paracuellos consiste en:

- a) Un simulador con visión estereoscópica (3D), mediante el cual los alumnos provistos de unas gafas pueden realizar ejercicios de carga/descarga y desplazamiento de material en una obra.
- b) Un puesto de instructor para preparar y evaluar las sesiones de trabajo.

Además, el simulador permite hacer más dificultosas las maniobras variando la intensidad y la orientación del viento. Asimismo se puede disminuir la visibilidad mediante condiciones atmosféricas, tales como lluvia o niebla y posibilidad de cambio del punto vista a tres puntos fijos.

El simulador consta de:

- PC puesto de instructor
- PC simulación y generador de imágenes
- 2 Proyector JVC modelo DLA-SX21
- Mando de control de grúa de botonera
- Mando de control de grúa con joysticks.
- Altavoces. CREATIVE Sound Works Model SBS35

Las características técnicas de los dos PCs son las siguientes:

- Ordenador industrial ensamblado en chasis industrial de 4U de altura **QPC-410S Blanco de ADLink**, con sistema de ventilación frontal mediante dos ventiladores extraíbles de 12cm, con puerta frontal de protección de unidades de disco, con fuente de alimentación industrial de **300W QPS-300ATX de LANNER** y Black-Plane de 14 Slots **HPCI-14S12 de ADLink**.
- Tarjeta CPU industrial **QPU-840DV PICMG de ADLink** con controladora VGA integrada y dos controladoras Ethernet 10/100 Base TX integradas.
- Módulo adaptador de sonido **DB-AC97S de ADLink**.
- Módulo de memoria **DDR de 512Mb/266 de Kingston**.
- Disco duro **Seagate 40Gb 7200 r.p.m** Lector **CD-ROM IDE 52X LG** y disquetera de 3,5" 1,44Mb.

III. CONDICIONES RELATIVAS A LA ACTUALIZACIÓN PROPUESTA

La actualización que requiere el sistema de simulación actual de uso didáctico tiene como objetivo mejorar el sistema de visualización, cambiándola a través de tres puntos de vista fijo por uno de realidad virtual, aumentando el grado de realismo para el alumnado que se está formando en el CRN Paracuellos.

Para ello, son necesarias las siguientes actualizaciones:

- a) **Actualización del hardware.** Sustitución de los ordenadores actuales que están inoperativos, por otros actuales que tengan mayor capacidad de cálculo y sean capaces de soportar una salida gráfica para gafas de realidad virtual.

Las características mínimas de los PC (PC puesto instructor y PC de simulación y generación de imagen) son:

- Procesador Intel i5-7400 o superior
- 8 GB de memoria RAM
- 1Tb HDD



Comunidad de Madrid

- Tarjeta gráfica NVIDIA GTX 970 o superior
- 2 x USB 2.0

Por otro lado se sustituirá el sistema de entrada/salida actual por tarjetas de adquisición de datos modernas que dispongan de drivers que funcionen con los sistemas operativos actuales.

Se integraran los dos tipos de mandos de control actuales, para que puedan ser usados en el simulador.

- b) **Sustitución del sistema de proyección visual.** Sustitución del sistema de estereografía pasiva, basada en 2 proyectores, por un sistema de proyección basado en gafas de realidad virtual, que permita conseguir mayor inmersión del alumno y sistema de reproducción en el aula del trabajo del alumno que realiza el ejercicio. Las especificaciones mínimas de las gafas serían:

- Resolución de pantalla: 2.160x1.200 px
- Tasa de refresco: 90 Hz
- Campo de visión: 110º

El sistema se completará con una pantalla de proyección colectiva, a través de la cual, el resto de alumnos y el instructor, pueden realizar un seguimiento de la práctica que se está realizando. Esta pantalla será bien una pantalla de 55" o bien un proyector que se ubicaría colgado en la pared reutilizando el soporte existente.

- c) **Actualización del software.** Modificación del software aplicativo existente, para añadir soporte gráfico a gafas de realidad virtual. Además, se tendrá en cuenta:
- Adaptación del software aplicativo para que sea compatible con un sistema operativo actual, manteniendo la librería de ejercicios existentes.
 - Desarrollo de librería de software para soporte nuevas tarjetas de adquisición de datos.
 - Desarrollo de librería para incluir soporte para gafas de realidad virtual.

IV. MANUALES TÉCNICOS

La empresa adjudicataria suministrará junto con el software desarrollado y el equipamiento suministrado los siguientes manuales técnicos para la formación del personal técnico y docente encargado del sistema:

- a) Manual de Operación, que incluirá los procedimientos de arranque parada del sistema y subsistemas que lo forman, para asegurar unas condiciones de operación correctas.
- b) Manual de Mantenimiento, que contendrá una descripción general del sistema y subsistemas que lo componen incluyendo su funcionamiento y configuración junto con los procedimientos de mantenimiento y búsqueda de averías.

El adjudicatario llevará a cabo una sesión formativa sobre el sistema de simuladores actualizado al personal técnico y docente del CRN Paracuellos para el uso didáctico de este equipamiento.



Comunidad de Madrid

V. CONDICIONES RELATIVAS AL MANTENIMIENTO

Para asegurar el óptimo funcionamiento del Simulador la empresa adjudicataria, a lo largo de 24 meses a contar desde la fecha de entrega del software desarrollado y la instalación del equipamiento, realizará:

- a) 12 visitas de mantenimiento preventivo-correctivo (6 al año con una periodicidad bimensual), incluyendo desplazamiento y mano de obra, materiales y repuestos necesarios para realizar este mantenimiento.
- b) Soporte telefónico/telemático ilimitado en horario de oficina a lo largo de la duración del contrato.

VI. CUMPLIMIENTO DE LA LEGALIDAD

La Dirección General de Formación queda facultada para comprobar durante el periodo de vigencia del contrato que por la adjudicataria se cumple la normativa legal, en cuanto se refiere a las obligaciones derivadas de la legislación laboral, o cualquier otra normativa que sea de aplicación.

VII. ACREDITACIÓN DE LA ADJUDICATARIA

La adjudicataria deberá encontrarse en posesión de cuantas acreditaciones legales sean necesarias para llevar a cabo el suministro encomendado, pudiendo extender las certificaciones oportunas ante los organismos públicos competentes.

LA DIRECTORA GENERAL DE FORMACIÓN

Fdo.: Anabel Martín Fernández