

**ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE CONTROL Y SUPERVISIÓN SCADA DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO EL CABRIL**

Clave: 035-ES-IN-0276

Páginas: 27

**ÍNDICE**

	<u>Pág.</u>
1. OBJETO	2
2. CÓDIGOS, NORMAS Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	3
2.1. ELÉCTRICO	3
2.2. SERVIDORES, TERMINALES Y RED COMUNICACIONES:	4
2.3. GESTIÓN RESIDUOS:	4
2.4. SEGURIDAD Y SALUD (PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES):	4
3. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	5
4. ALCANCE	7
4.1. SUMINISTRO	7
4.2. SERVICIOS SOLICITADOS	13
5. EQUIPOS EXISTENTES REUTILIZABLES	15
6. CONDICIONES DE DISEÑO, FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	16
6.1. CONDICIONES GENERALES	16
6.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS (RCDS)	18
6.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	19
7. PRUEBAS Y CONTROLES	20
8. DOCUMENTACIÓN A FACILITAR	21
8.1. PREVIO AL SUMINISTRO	21
8.2. A LA ENTREGA FINAL DEL SISTEMA	21
9. FORMACIÓN	22
10. GARANTÍA DE CALIDAD	23
11. REFERENCIAS	24
APÉNDICE A	

Revisión: 0	PREPARADO: Jesús Ortega Martínez	REVISADO: Manuel Ordoñez Álvarez	Gestión de Calidad: Julián Herero García	APROBADO: Inmaculada López Díez
Fecha: JUNIO 20	Fecha y Firma:	Fecha y Firma:	Fecha y Firma:	Fecha y Firma:

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 2
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

## 1. **OBJETO**

El objeto de esta especificación es establecer las condiciones técnicas y los requisitos necesarios para la actualización de los sistemas informáticos, hardware (HW) y software (SW), que dan soporte al SCADA de la instalación, así como todos los puestos de operación y supervisión asociados del Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos El Cabril, situado en el término municipal de Hornachuelos, Córdoba y propiedad de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A., S.M.E. (ENRESA).

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 3
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

## **2. CÓDIGOS, NORMAS Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA**

Los códigos y normas a que se refiere esta sección se aplicarán en sus últimas revisiones vigentes en el momento de edición de este documento. Cualquier discrepancia con los requisitos de los códigos y normas citados se dará a conocer a ENRESA para su dictamen.

Se estará obligado al cumplimiento de la normativa vigente que sea aplicable a la instalación descrita en la presente especificación. Especialmente, aunque no exclusivamente, se cumplirá con lo establecido en la normativa descrita a continuación:

### 2.1. ELÉCTRICO

Para la fabricación, instalación y pruebas de los materiales y equipos eléctricos solicitados en esta especificación será de aplicación el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Aprobado en R.D. 842/2002, de 2 de agosto) y sus Instrucciones Técnicas complementarias (ITC-BT-01 a ITC-BT-51).

Serán de aplicación las últimas revisiones vigentes de las normas UNE y recomendaciones de la IEC, en particular las siguientes:

- 1) UNE-EN 61439. Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- 2) UNE-EN 60947. Aparamenta de baja tensión
- 3) UNE-21123. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV
- 4) UNE-EN 50525. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (U<sub>0</sub>/U).
- 5) UNE 60332-1-2. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego.
- 6) UNE 60332-3-24. Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical.
- 7) UNE 60754-1. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables.
- 8) UNE 61034. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.
- 9) UNE-EN 50575. Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 4
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

## 2.2. SERVIDORES, TERMINALES Y RED COMUNICACIONES:

- 1) IEEE 802-2014, IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture.
- 2) NUREG 0700. Rev2. Human-System Interface Design Review Guidelines.
- 3) Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- 4) Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

## 2.3. GESTIÓN RESIDUOS:

- 1) R.D. 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13 de febrero de 2008).

## 2.4. SEGURIDAD Y SALUD (PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES):

- 1) R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997). Modificaciones: Se deroga el art. 18 y se modifica el 19.1, por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo. Se modifica los arts. 13.4 y 18.2, por Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto. Se añade una disposición adicional única, por Real Decreto 604/2006. Se modifica el anexo IV, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- 2) R.D. 486/1997. Decreto por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo, de 14 de abril. (BOE n97; 23-4-1997).
- 3) Ley 31/1995. Ley de prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre. (BOE n°269; 10-11-1995)
- 4) R.D. 614/2001. Decreto sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, de 8 junio. (BOE n°148; 21-6-2001).
- 5) Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. (BOE n° 294, 6-12-2018)

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 5
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

### **3. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

En El Cabril se dispone de un SCADA Intouch V 10.0, WAS 3.0-SP2, de Wonderware para la supervisión y control de las operaciones a realizar desde la Sala de Control del Edificio de Acondicionamiento.

El SCADA y los equipos que dan soporte al control y supervisión desde la Sala de Control principal componen un total de 20 puestos de supervisión y control y 12 Servidores, situados en su mayoría en los armarios B-YA-ALC01 / 02 / 03 y 04 de la Sala Electrónica del Edificio de Acondicionamiento. En la Sala de Control también se dispone de un videowall que da apoyo a la supervisión de la instalación.

Asimismo, se dispone de otros sistemas SCADA específicos para supervisión del sistema contra incendios (MM8000 de SIEMENS) y vigilancia de la radiación (RAMVISION de MIRION), los cuales están integrados en las pantallas de supervisión desarrolladas en Wonderware a través de escritorio remoto. Éstos se mantendrán así configuradas con la actualización del SCADA.

El sistema operativo de estos equipos es Windows XP Profesional – Versión 2002 SP3 y Windows Server 2003 R2 Standard Edition SP3.

La actualización de las licencias a la última versión del SCADA lleva asociada una migración de la configuración actual del SCADA y el cambio del HW que lo sustenta. Las nuevas licencias permiten a su vez una optimización del HW necesario, por lo que la configuración HW actual también se verá modificada.

La comunicación del SCADA con los sistemas se realiza en MODBUS (protocolo de comunicación con los PLCs) y para los sistemas con software propietario se dispone de OPCs (estándar abierto que permite la comunicación entre equipos de diferentes marcas comerciales) específicos de cada fabricante. La comunicación entre todos los equipos se realiza a través de una red Ethernet TCP/IP.

Haciendo uso de las nuevas tecnologías en este proyecto se realizarán las siguientes modificaciones:

- Se sustituirán los servidores físicos (12) por servidores virtuales albergados en 3 servidores físicos configurados en alta disponibilidad (HA) y una cabina de almacenamiento.
- De las 20 Workstation (estaciones de trabajo):
  - o Diecisiete (17) serán sustituidas por máquinas virtuales albergadas en los mismos servidores del punto anterior y equipos thin-client para el conexionado de periféricos.
  - o En los dos (2) puestos restantes de pantalla táctil sólo se actualizará la licencia de Wonderware y la de Microsoft a Windows 10.
  - o Una (1) se anulará.
- Cambio del videowall (monitores – proyectores y controlador) por uno más moderno de fácil mantenimiento.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 6
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

- Cambio de los dos switches troncales de la red de comunicaciones por dos switches con capacidad para conexión de puertos de red de 10 Gbps. Los nuevos switches serán equivalentes a los existentes para asegurar la compatibilidad con el resto de los equipos de la red y facilitar el mantenimiento de los componentes. Se reutilizarán dentro de lo posible los transceivers y latiguillos existentes de cobre (enlace switch-equipo) y de fibra óptica SM (enlace Switch-panel de distribución).

Los detalles de la configuración del SCADA a actualizar, así como de las configuraciones de las máquinas virtuales y de la red de comunicaciones a utilizar estarán a disposición del ofertante bajo contrato de confidencialidad.

Adicionalmente se dispone de una red de intercomunicadores LEF-3 AIPHONE para la operación de dos sistemas. Esta red está constituida por cuatro interfonos, uno situado en Sala de Control y tres distribuidos por la instalación en las salas que lo requieren comunicados por cableado directo con tres cables de  $2 \times 1,5 + 1 \text{ mm}^2$ . Se requiere poder usar el interfono de Sala de Control desde cualquiera de los puestos de control y supervisión, para lo cual se prolongará el cableado y se dispondrá de dos clavijas, una a cada lado de la mesa de la Sala de Control para poder poner el interfono en la clavija más próxima.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 7
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

#### 4. ALCANCE

El alcance del proyecto es el suministro, instalación y configuración del software y hardware descrito en este apartado. Adicionalmente, la retirada y desinstalación de los equipos no necesarios están incluidos en el alcance del proyecto.

##### 4.1. SUMINISTRO

Se suministrarán los siguientes componentes:

##### 4.1.1. Suministro, instalación de licencias:

##### 4.1.1.1 Licencias Wonderware para la actualización del SCADA a la versión 2017:

Programa Customer First de un mínimo de 2 años de las siguientes licencias:

CANT.	DESCRIPCIÓN	PART NUMBER
1	System Platform 2017, 5K IO/5K History - Application Server 5K IO, Historian Server Standard 5K Tag, 2 OI Server Standard, 1 InSight Client.	SysPlt-06-N-17
17	Supervisory Client w/ HistClient 2017, no MSCAL	SupClT-03-N-17
2	Supervisory Client ReadOnly w/HistClient 2017, no MSCAL	SupClT-01-N-17
3	OI Servers Standard G-2.0	OIServ-01-N-17
1	Upg, Development Studio 2017 Unlimited, Unlim/60K/500	DevStd-04-U-17
1	Historian InSight 2017 Concurrent User-Perpetual	HstInS-11-N-17

##### 4.1.1.2. Licencias Windows 10.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
19	Licencias Windows 10 para máquinas virtuales por 3 años (volumen license).
10	Licencias Windows server 2016 o Windows 2019 (según actualización Wonderware compatible en el momento de ejecutar el proyecto)

##### 4.1.1.3 Otras licencias.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
17	Nvidia GRID Bundle vPC Perpetual License Plus 3yr CPC SUMS, 1 CCU.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0276	0	Junio 2020	8

4.1.2. Suministro, instalación y configuración del hardware necesario para soportar el SCADA y los equipos asociados sustituyendo a los equipos existentes:

Todos los equipos se suministrarán con las licencias Windows (Windows 10, Windows Server 2016 o Windows Server 2019) y VMWare, en su última versión compatible con las licencias de Wonderware en el momento de la implantación de este proyecto.

CANT.	DESCRIPCIÓN
3	<p><u>Servidores:</u>            2 procesadores Intel Xeon Gold 6244 a 3,6 GHz, 8 núcleos/16 subprocesos, 10,4 GT/s, 24 MB de caché, Turbo, HT (150 W) DDR4 a 2933 MHz.            1 procesador adicional seleccionado.            1 iDRAC, contraseña generada en fábrica.            1 iDRAC Group Manager, activado.            Sin disco duro, sin plano posterior, chasis.            PowerEdge 2U carcasa estándar.            1 Tarjeta vertical configuración 4, 3 ranuras x8, 4 ranuras x16.            Material de envío del sistema.            Etiqueta de equipaje.            Sin Quick Sync.            Rendimiento Optimizado.            1 RDIMM 2933 MT/s.            4 RDIMM de 32 GB, 2933 MT/s, bloque doble.            1 iDRAC9, Enterprise.            1 Tarjeta SD redundante habilitada.            2 Tarjetas micro-SDHC/SDXC de 64 GB.            1 Lector de tarjetas de diferentes tipos e IDSDM.            Sin controlador.            1 SAS a 12 Gb/s, controlador externo HBA, adaptador LP.            2 Fuentes de alimentación redundantes conectables en caliente (1+1) de 1100 W.            2 Cables de alimentación de 2 m, 10 A, C13 a C14, estilo PDU.            1 Sin Trusted Platform Module.            1 Tarjeta con 2 puertos de 10 Gb, BASE -T SFP+ 2 puertos 1 GB, BASE-T.            1 Kit de instalación de disipador de calor, configuración con GPU, sin cable.            1 Guías móviles ReadyRails con brazo para tendido de cables.            1 Configuración sin disco (sin RAID, sin controlador).            1 Windows server 2016 (o Windows 2019 según la actualización Wonderware compatible en el momento de ejecutar el proyecto)            6 Ventiladores de rendimiento.            1 Configuración BIOS para rendimiento.            1 VMware ESXi 6.7, U3 embedded Image on Flash Media for Diskless (License Not Included).            Windows Server 2016 o 2019 Datacenter, 16 núcleos, S= sin medios, VM ilimitadas.            1 Basic Deployment Dell Server R Series 1U/2U.            1 Servicios de configuración, informe de sistemas de ISG estándar, entrega por correo electrónico.            36 meses de servicio básico al siguiente día laborable.            36 meses ProSupport 4 HR Mission Critical Initial.</p>

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 9
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

CANT.	DESCRIPCIÓN
1	<u>Software VMware vSphere Essentials.</u> 1 ProSupport for Software, VMware, vSphere Essentials Plus, 6 CPU, 3 años.
1	<u>Software VMware Horizon</u> 2 ProSupport for Software, VMWare, Horizon 7 Standard: 10 Pack (CCU), 3 años.
3	NVIDIA Tesla M10 GPU, kit para clientes
1	<u>Cabina de almacenamiento:</u> 1 SC Bezel. 23 Tapa ciega para disco duro vacío 2,5", 1 de relleno. 7 SC, 960GB RI SSD SAS, 2.5", HDD a 12 Gb/s. 2 No Mezzanine Card. 1 Alimentación redundante, 1485W, C14 2 Cables de alimentación de 2 m de 10 A, C13 a C14, estilo PDU. 4 Cables de 2 m para conexión con los servidores de HD-Mini a HD-Mini SAS 12 Gb. 2 IO, 12 G SAS, 4 port, PCI-E, Full height. 1 SCv30X0 Dual Controller Components. 1 Rack rail, 2 Us, Static. 1 Storage Center Core Software Bundle, Base License. 1 SSN License. 1 Garantía de las piezas de 3 años 1 Soporte técnico de 3 años y 4 horas de misión crítica.
17	<u>Thin client</u> Wyse 3040 thin client – 8G FLASH / 2G RAM without WIFI, Non-TPM. Energy Star Quallified. Adaptador de CA de 24 W con conector de sistema (Europa/Chile) y cable de CC de 1,5 metros. Ratón óptico Dell MS116, negro. Wyse ThinOS, inglés. Acceso de firmware Wyse ThinOS Garantía básica. Garantía por 3 años de servicio de recogida y devolución – garantía mínima. Soporte por 3 años de recogida y reparación.
20	Monitores de 24" color negro con base. Cable de alimentación C13 de 220 V y 2,5 m para Europa. 3 años de garantía básica con servicio de recambio por adelantado.
14	Monitores de 24" color negro sin base. Cable de alimentación C13 de 220 V y 2,5 m para Europa. 3 años de garantía básica con servicio de recambio por adelantado.
17	Barras de sonido Dell Professional AE515M Skype Empresarial para pantallas de carcasa compacta compatible con los monitores.
17	Teclado multimedia español con cable y conexión USB.
17	Ratón multimedia con cable y conexión USB.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0276	0	Junio 2020	10

CANT.	DESCRIPCIÓN
18	<p><u>Joysticks</u>            Joystick con efecto de Hall de tres ejes: X/Y: para movimiento vertical y horizontal, Z: control giratorio para zoom Deflexión por delimitador cuadrado, (<math>\pm 150</math>) para XY, (<math>\pm 250</math>) para Z 6 teclas de acceso rápido con función personalizable.            Compatible con Windows 10.            Conectores USB tipo B.            Con software de gestión de vídeo compatible con cámaras AXIS</p>
1	<p><u>Controlador de videowall:</u>            Sistema basado en una arquitectura PCIe de baja latencia            Certificado para operación 24/7            Fuente de alimentación 100-240VAC redundante de al menos 600W            Procesador Intel Core i7 de séptima generación, 3.6 GHz de frecuencia de reloj y 8MB Cache            16GB RAM            Doble Puerto Gigabit Ethernet            8 puertos USB            Dos discos duros de 240GB como mínimo montados en configuración RAID 1            1 slot x 8 - 8GB/s subida y bajada más 8 slot x 4 - 4GB/s subida y bajada            Ampliable mediante chasis de expansión            Se suministrará con Sistema operativo Windows 10 LTSC            Soportará actualizaciones de software y firmware            Autoajuste de la velocidad del ventilador de acuerdo con los cambios de temperatura            Permitirá la monitorización de la temperatura y voltaje del Sistema en tiempo real            Proporcionará alertas y alarmas si las tarjetas capturadoras, gráficas, backplane o CPU alcanzan rangos de temperatura definidos por el usuario            Temperatura de funcionamiento standard entre 0°C y 35°C            Cobertura de garantía del fabricante de al menos 3 años            Chasis enrackable de 4U de altura - 482mm(w) x 175mm(h) x 500mm(l)            Tiempo Medio Antes de Fallo (MTBF) de al menos 70.000 horas            Certificados CE, UL y FCC            Entradas:            - 4 entradas HDMI 1.4: Soporta tanto la captura simultanea de (2) entradas HDMI con resoluciones hasta 3840x2160 @ 30 Hz como la captura simultanea de (4) entradas HDMI con resoluciones hasta 1920x1080 @ 60 Hz utilizando el formato de transferencia de píxeles de 32 bits.            - Captura 12 IP Streams 1920x1080 @ 30 Hz:              o Protocolos: HTTP, RTSP, RTP, UDP              o Streaming Codecs: H.264 (Mpeg4 Part 10 AVC), VC-1, MPEG2 Part 2, MJPEG              o Streaming Containers: MPEG4 part 1, MPEG2-TS, WMV, MOV              o H.264 Profiles: Constrained Baseline Profile (CBP) / Main Profile (MP)/ High Profile (HiP)              o H.264 Levels: Level 3/ 3.1/ 4/ 4.1/ 4.2/ 5/ 5.1/ 5.2              o De-interlacing: Supported            Salidas:            - 12 x DisplayPort 1.1a: Soporta la conexión de hasta 12 monitores con una resolución de hasta 2560x1600 @ 60 Hz y posibilidad de conexión de monitores DVI o HDMI mediante adaptadores.            Y las funcionalidades indicadas en el apartado 6.1</p>

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0276	0	Junio 2020	11

CANT.	DESCRIPCIÓN
9	<p><u>Monitores videowall:</u> Se dispondrá de 9 monitores de 49" en formato 3x3 conformando un único mural. Con capacidad de horas de funcionamiento 24/7. Brillo 500 cd/m2. Resolución natal al menos 1920x1080. Nivel de polarización 28%. Relación de contraste (predeterminado) &gt; 1700:1. Ángulo de visión [°]: 178 horizontal / 178 vertical (típ. en ratio de contraste 10:1) Bisel de 1,8 mm. Gestión térmica integrada que permite al usuario supervisar y controlar el calor dentro del monitor. Control total de brillo, color, gamma y uniformidad. Panel S-IPS con retroiluminación LED directa que garantiza una visibilidad perfecta en modo horizontal, vertical y en ángulos de visión extremos. Sistema de audio integrado.</p> <p>Entrada análoga de vídeo 1 x VGA; Compuesto (RCA)</p> <p>Entrada digital de vídeo 1 x DVI-D (con HDCP); 1 x ranura OPS; 2 x DisplayPort (HDCP) 2 x HDMI (HDCP)</p> <p>Entrada análoga de audio 2 x 3,5 mm jack</p> <p>Entrada digital de audio 2 x DisplayPort; 2 x HDMI</p> <p>Control de entrada Input Data 1 x Remote Control (3.5 mm jack); 1 x RS232; 2 x LAN 100M 1 x microSD (MediaPlayer); 1 x USB 1.0 (Downstream); 1 x USB 1.0 (MediaPlayer); 1 x USB 2.0 (Upstream); 2 x USB 1.0 (Compute Module, 1 x 5V/2A powered)</p> <p>Salida digital de vídeo 1 x DisplayPort (loop through: DisplayPort, OPS slot-in PC); 1 x HDMI (loop through: HDMI, OPS slot-in PC, Mediaplayer)</p> <p>Salida análoga de audio 1 x 3,5 mm jack</p> <p>Control de salida LAN 100Mbit</p>
1	<p><u>Soporte:</u> Frontal de visualización para una pantalla mural de 3x3 de 49" con distribución en planta, con unas dimensiones aproximadas 3.620 x 2.750 mm (frente) y lateral de 400 x 2.750 mm. El frontal sustituirá al frontal existente y uno de los armarios laterales. La parte inferior del frontal incluirá puertas de acceso a la zona interior para permitir la ubicación de equipos y almacenaje. El acabado exterior del frontal se realizará con un panelado a una cara de paneles de aglomerado de 16 mm de espesor con revestimiento melamina color gris claro. El panelado se fijará, mediante mecanismos ocultos, a la estructura auxiliar autoportante que se construirá con perfilera de aluminio de sección aproximada 45x45 mm, la cual irá fijada al suelo y al falso techo existente. Para la zona ocupada por los monitores se creará una hornacina de dimensiones 3.700 x 1.400 x 200 mm revestida en panel de melamina, color equivalente al existente, gracias al cual se garantizará la ventilación de los monitores además de generar un potente foco visual en el frontal de visualización, permitiendo el fácil desmontaje o acceso los monitores para tareas de inspección y mantenimiento. Se incluirá un refuerzo estructural extra que sirva de soporte al mural 3x3 de 49". Se incluirá el desmontaje y adaptación de armario existente, modificándolo para</p>

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0276	0	Junio 2020	12

CANT.	DESCRIPCIÓN
	dejarlo en una puerta, para conseguir el espacio necesario para la colocación del nuevo videowall. Para su montaje de ser necesario se desmontarán los paneles próximos de falso techo y la moldura embellecedora, volviendo a instalarlos al finalizar los trabajos.
2	<u>Impresoras:</u> Impresoras láser a color (B-YA-IM01 y B-YA-IM02), con capacidad de imprimir hojas de tamaño carta y A4. Dispondrá de capacidad de configuración ajustable para optimizar la calidad de la impresión. Será compatible con Windows 10. Tendrá conexión de red integrada 10 Base-T / 100 Base-TX. Capacidad de impresión a dos caras y varias páginas por hoja. Dispondrá de buena calidad de impresión para imprimir las imágenes del CCTV.
1	<u>Ampliación red intercomunicadores LEF-3 AIPHONE</u> Instalación de un conector al otro lado de la mesa de la Sala de Control interconectado al existente en dicha mesa por 6 metros de 3 pares de 1,5 mm apantallado y un cable de alimentación de 3x2,5 mm. (Ver figura 2 del Apéndice A), y se prologarán los cables del intercomunicador a las clavijas hasta alcanzar una distancia de 2,5 metros para permitir usarlo desde los 3 puestos de mando de cada lado de la mesa.
1	<u>Cableado:</u> Todo el cableado según las especificaciones de fabricante entre los componentes indicados en esta especificación (monitores de video, controlador, switches, thin client, etc.) situados en Sala de Control y Sala Electrónica. (distancia máxima de equipos entre salas: 26 metros). Tendido por canalizaciones existentes. Se realizará penetración a través del sellado existente en el muro contra incendios entre salas. (la reposición del sellado está fuera del alcance de este proyecto). Retirando del cableado existente no necesario.

#### 4.1.3. Suministro, instalación y configuración de los switches de comunicación para la integración del hardware en la red de comunicaciones:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
2	Switches DRAGON MACH4500-80G+8X-L3A-MR, con capacidad para 8 puertos 10GB, 32 puertos 1GB RJ 45 y fuente de alimentación.
4	Módulos 12 FO 1GB modelo D4K-12SFP, Linecard, a insertar en los Switches de la partida anterior. 2 módulo en cada switch.
6	Transceivers M-SFP-10-LR/LC EEC para conexión en FO SM del servidor al Switch de comunicaciones
6	Latiguillos de 5m de FO SM para conectar los servidores con los switches de comunicación. El aislamiento será XLPE o poliolefina y su cubierta será no propagadora de la llama, ni del incendio y será de nula emisión de halógenos, gases tóxicos, gases corrosivos y humos opacos.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 13
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

#### 4.1.4. Suministro de repuestos:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	<u>Thin client</u> Wyse 3040 thin client – 8G FLASH / 2G RAM without WIFI, Non-TPM. Energy Star Quallified. Adaptador de CA de 24 W con conector de sistema (Europa/Chile) y cable de CC de 1,5 metros. Ratón óptico Dell MS116, negro. Wyse ThinOS, inglés. Acceso de firmware Wyse ThinOS Garantía básica. Garantía por 3 años de servicio de recogida y devolución – garantía mínima. Soporte por 3 años de recogida y reparación.
2	<u>Joysticks</u> Joystick con efecto de Hall de tres ejes: X/Y: para movimiento vertical y horizontal, Z: control giratorio para zoom Deflexión por delimitador cuadrado, ( $\pm 15^\circ$ ) para XY, ( $\pm 25^\circ$ ) para Z 6 teclas de acceso rápido con función personalizable. Compatible con Windows 10. Conectores USB tipo B. Con software de gestión de vídeo compatible con cámaras AXIS.

#### 4.2. SERVICIOS SOLICITADOS

- Configuración del SCADA basado en las nuevas licencias de Wonderware para que actúe acorde al SCADA desplegado actualmente usando el hardware del apartado anterior, mismas pantallas, actuaciones, interacción con los sistemas existentes y seguridades.
- Configuración de los switches de comunicación y servidores manteniendo la configuración de seguridad y control de acceso actuales, privilegios y roles de usuarios.
- Configuración de las teclas de acceso de los Joysticks con las siguientes acciones rápidas ya existentes en pantalla: transiciones de rápido a lento (o viceversa), los cambios de cámara a visualizar y movimientos de abrir o cerrar pinza.
- Vinculación de las señales de alarma del sistema contra incendios en la pantalla de alarmas funcionales del SCADA. Actualmente no están integradas todas las alarmas, quedando siete edificios por representar. Las alarmas se agruparán en alarmas de incendio, avería, exclusión y otros. Se revisarán las alarmas del resto de edificios incluyendo aquellas alarmas que no estén consideradas o no estén correctamente agrupadas.
- Desmontaje y entrega a la instalación de los equipos existentes no necesarios: periféricos, servidores, PCs, videowall, incluyendo toda su estructura de soportado y paneles embellecedores, embalado y entrega la instalación.
- Servicio de asistencia sobre los equipos hardware de 24x7 horas durante los seis meses siguientes al finalizar el proyecto.
- Transporte del material suministrado y descarga en la instalación de El Cabril, incluyendo embalaje y acondicionamiento requerido para transporte.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 14
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- Asistencia a pruebas y puesta en servicio de los equipos suministrados, una vez instalados en la instalación de El Cabril.
- Formación para mantenimiento y para el personal de la planta, como se indica en el apartado 9 de esta especificación.
- Documentación indicada en el apartado 8 de esta especificación.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 15
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## 5. EQUIPOS EXISTENTES REUTILIZABLES

- Los racks existentes se reutilizarán para la instalación del nuevo hardware suministrado.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 16
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## 6. CONDICIONES DE DISEÑO, FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

### 6.1. CONDICIONES GENERALES

Se trabajará en paralelo con el sistema existente, evitando la inoperatividad de los sistemas supervisados y operados desde el SCADA, siguiendo los siguientes pasos.

Todos los equipos serán alimentados de los conectores /enchufes existentes en los armarios actuales. Servidores y switches dispondrán de alimentación redundante mediante doble fuente de alimentación.

Se realizará una primera visita de toma de datos tras la cual se evaluará la configuración definitiva de los servidores, máquinas virtuales y SCADA. Se realizará una memoria con la descripción de los trabajos y metodología previo al inicio de los trabajos. Una vez consensuada y aprobada se iniciarán los trabajos en planta:

- 1- Los switches troncales de la red de comunicaciones deberán ser sustituidos por dos switches capa 3, con 8 puertos de red 10GB que permitan la comunicación con los servidores de red.

Primero se sustituirá el switch B-YC-SW22, configurándolo tal cual al existente y se incluirá una nueva red virtual para la configuración en paralelo de los equipos objeto de este proyecto. Se conectarán a él todos los elementos de la red asociados al switch que sustituye tanto en fibra como en cobre, con lo que se pasará un protocolo de pruebas para confirmar su correcto funcionamiento en presencia de ENRESA.

Una vez en red y confirmado el buen funcionamiento del switch B-YC-SW22, se cambiará el switch B-YC-SW21 configurándolo igualmente como el existente, incluyendo la nueva red virtual y realizando sobre él todas las conexiones de FO y RJ45 de los equipos existentes.

Una vez verificado el correcto funcionamiento de los dos switches y sus redundancias completando el procedimiento de pruebas que se realice en presencia de ENRESA, se pasará al siguiente punto.

- 2- Los servidores se configurarán en alta disponibilidad, utilizando la cabina de almacenamiento para salvaguardar todos los datos, de tal forma que, ante el fallo de uno de los servidores, las máquinas virtuales sean procesadas por otro servidor físico en el menor tiempo posible.
- 3- En los servidores físicos se configurarán las máquinas virtuales que sustituyan a los 12 servidores físicos actuales, y a las 18 estaciones de trabajo de las 20 disponibles para mando y supervisión de los sistemas de la instalación, así como los dos puestos de supervisión dedicados correspondientes al sistema contra incendios y a la vigilancia de la radiación (a los cuales se accede desde el SCADA por escritorio remoto). Las 2 estaciones de trabajo que se mantienen como equipos físicos y no se virtualizan, son puestos con pantalla táctil con CPU integrada, cuyo sistema operativo y aplicativo Wonderware se actualiza dentro del alcance de esta especificación.
- 4- Una vez configurados los servidores con las máquinas virtuales, se desplegará el SCADA el cual deberá contener las mismas funcionalidades que el existente, optimizando aquello que sea necesario haciendo uso de las funciones de la nueva versión de este.

Los puestos de mando mantendrán su configuración actual, de tal forma que según el puesto se podrá acceder a unos sistemas preestablecidos y según el perfil del usuario se podrá acceder a unas informaciones u otras.

Se harán pruebas FAT para comprobar que el SCADA está correctamente desplegado y que se prevé que el funcionamiento sea correcto en presencia de ENRESA.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 17
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

5- Cada servidor físico se conectará a la cabina de almacenamiento mediante dos conexiones 1GB, y a cada uno de los dos switches troncales de la red de comunicaciones mediante una conexión 10 GB de fibra óptica SM, en la red virtual establecida previamente para no interferir en la instalación.

6- Se incluirán los PLCs de los sistemas en la nueva red para ir haciendo pruebas de la correcta configuración del SCADA y de las configuraciones de seguridad.

Una vez verificado el buen funcionamiento de la nueva versión del SCADA, de las máquinas virtuales, de los servidores, de la cabina de almacenamiento, perfiles de usuario y control de acceso, se desmontarán los antiguos servidores y las estaciones de trabajo situadas en los armarios de almacenamiento donde actualmente están situados los servidores y se situarán en su lugar los nuevos equipos. Se instalará un servidor en cada uno de los armarios, manteniendo la alimentación doble de los equipos existentes de los SAI's de los propios armarios.

7- Los periféricos (dos monitores, dos joysticks, teclado y ratón) de los puestos de mando y supervisión virtualizados se conectarán a la red de comunicaciones por medio de un Thin Client en los puertos donde estaban los puestos a los que sustituyen, devolviendo todos los equipos a la red virtual original y eliminando la red de prueba.

8- Se situará y cableará una clavija para permitir la conexión del intercomunicador en los dos lados de la mesa, y se prolongará el cable del intercomunicador. Se verificará la correcta comunicación entre los interfonos y las funciones del mismo.

9- Se instalarán las impresoras sustituyendo a las existentes.

10- Se sustituirá el videowall de la Sala de Control por un nuevo controlador y un conjunto mural de 3x3 con pantallas de 49", modificando el mobiliario y embellecedores alrededor (Ver figura 1 del Apéndice A). Se configurará el videowall para disponer de todas sus prestaciones y se configurará el SCADA y su acceso remoto desde todos los puestos de operación de Sala de Control, realizando el protocolo de pruebas para la verificación de su correcto funcionamiento.

El videowall dispondrá de las siguientes funcionalidades:

- Permitir visualizar el contenido de una Fuente en el videowall completo.
- Permitir dividir el videowall en pequeños videowall virtuales.
- Usar una interface gráfica de usuario GUI sencilla para la configuración del videowall incluyendo una base de datos predefinida de fabricantes de pantallas y modelos.
- Permitir la rotación de los monitores en horizontal y vertical.
- Permitir a los usuarios almacenar localmente imágenes y videos.
- Permitir al usuario abrir y visualizar aplicaciones de terceros residentes en el propio controlador como son Internet Explorer, Escritorio Remoto.
- Permitir el posicionamiento y redimensionado de las fuentes en cualquier parte del videowall.
- Permitir el solapamiento de fuentes sobre el videowall.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 18
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- Permitir almacenar en plantillas la posición y tamaño de las fuentes para usarlo posteriormente.
- Permitir visualizar la misma Fuente múltiples veces sobre el videowall. Cada nueva visualización de la misma Fuente podrá tener posición y tamaño diferente.
- Soportar HDCP en captura y visualización.
- Permitir visualizar una Fuente HDCP a lo largo de hasta 48 salidas.
- Soportar compensación de marco para uso con monitores.
- Soportar superposición de imágenes (image overlapping) para uso con proyectores.
- Soportar resoluciones personalizadas para uso con paneles LED.
- Soportar escalado de todas las entradas y salidas.
- Admitir superposición, estiramiento, pantalla cruzada e imagen en imagen (PIP) de cualquier entrada del videowall.
- Arquitectura cliente-servidor que permita controlar el videowall remotamente desde múltiples operadores vía LAN.

11- Por último, se revisarán las señales del sistema contra incendios direccionando correctamente en la pantalla de alarmas funcionales éstas, acorde a la configuración de alarmas ya existentes por edificio (alarma, alerta, exclusión) y alarma general avisos. (Total 14 edificios).

Todo el cableado entre los componentes de esta especificación será nuevo, siguiendo las recomendaciones del fabricante e irá tendido por las canalizaciones existentes entre la Sala de Control y la Sala Electrónica. Entre la Sala de Control y la Sala Electrónico se realizará una penetración a través del sellado existente en el muro contra incendios. El cableado de red será de 4 pares trenzados FTP categoría 6 y el cableado de instrumentación no contendrá PVC ni en el aislamiento ni en la cubierta; será no propagador de incendios, con aislamiento 0,6/1 kV.

## 6.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS (RCDS)

Aplica a los residuos de zona no controlada o previamente controlados y desclasificados por ENRESA, y por tanto libres de contaminación.

La gestión de los residuos se realizará de acuerdo con el RD 105/2008.

Se elaborará un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, para su aprobación por ENRESA.

Así mismo, mientras el poseedor de los residuos tenga en su poder los residuos actuará según lo indicado en el Artículo 5, apartado 4 del citado RD.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 19
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

### 6.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Dentro del alcance de los trabajos, está la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud a partir de un Estudio de Seguridad y Salud, junto con el nombramiento de un Recurso Preventivo si procede, ya que es de aplicación el RD 1627/1997.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 20
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## **7. PRUEBAS Y CONTROLES**

En general, se realizará una comprobación de la integridad del suministro y cumplimiento con la Especificación.

En particular, se realizarán los siguientes controles de suministro:

- Verificación de certificados de características de los componentes comerciales.
- Pruebas funcionales del SCADA completo, y un muestreo de operaciones de sistemas y CCTV para probar la correcta funcionalidad de estos, mapeado de señales.
- Pruebas de redundancias y fallos en el Hardware, verificando el correcto funcionamiento del sistema ante fallo de alguno de los servidores.
- Pruebas de configuración y redundancia de los switches de comunicación.
- Pruebas de configuración y redundancia de los servidores, máquinas virtuales y central de almacenamiento.
- Pruebas de configuración y funcionamiento del videowall.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 21
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## 8. DOCUMENTACIÓN A FACILITAR

### 8.1. PREVIO AL SUMINISTRO

Se deberá realizar las siguientes entregas de documentación para revisión y aprobación de esta por ENRESA.

- Programa de entrega de documentación, entrega de los equipos, configuración de los mismos y pruebas.
- Memoria configuración de servidores y SCADA.
- Manual con la configuración realizada para este proyecto, incluyendo no sólo la configuración del SCADA (AOS, GR, etc.) si no también árbol de motores de proceso (engines), configuración de los servidores, puestos de mando etc., a nivel SCADA y Hardware, incluyendo niveles de accesos perfiles, contraseñas, etc.
- Configuración de los servidores: puertos, VLANs, MAC, equipos, etc.
- Planos eléctricos de conexionado y alimentación a los equipos suministrados.
- Certificados CE de todos los componentes.
- Procedimientos de prueba para las descritas en el apartado 7 de esta especificación.
- Balance de potencia eléctrica consumida y energías caloríficas disipada de todos equipos de este proyecto.

### 8.2. A LA ENTREGA FINAL DEL SISTEMA

Se proporcionará un Dossier de Calidad indizado y paginado, constituido por documentos originales firmados y sellados.

- Listado definitivo de documentos del suministro.
- Lista final de materiales instalados.
- Hojas de Datos, características de los equipos, catálogos identificando claramente el modelo suministrado, manual de Instrucciones de Operación y Mantenimiento y Lista de piezas de repuesto de todos los equipos y componentes suministrados.
- Los certificados de materiales, y de características de los equipos. Así como su correspondiente marcado CE.
- Actas de recepción.
- Procedimientos aprobados.
- Protocolos de los ensayos, debidamente cumplimentados y certificados de las pruebas realizadas.
- Planos “as-built” físico y eléctrico de las instalaciones realizadas.
- En general toda la documentación de control previa solicitada en el punto 0 convenientemente aprobada y cumplimentada.

El Dossier en formato digital será enviado para su aprobación. Una vez comentado y aprobado, se enviarán 2 copias completas en papel más dos copias completas en soporte CD. Cada CD contendrá un único archivo electrónico en formato .pdf de Acrobat. Todas las copias llevarán los correspondientes sellos de aceptación.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 22
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## 9. FORMACIÓN

Se impartirá un curso de formación para el personal de mantenimiento y otro para el personal de la planta con el siguiente temario:

- 1) Curso formación mantenimiento:
  - Configuración del SCADA y de los servidores y las máquinas virtuales.
  - Mantenimiento de los servidores, Alta disponibilidad y centro de almacenamiento.
  - Mantenimiento y uso del videowall.
  - Mantenimiento y uso de los switches de comunicaciones.
  
- 2) Curso formación para el personal de la planta:
  - Diferencias del nuevo SCADA con el existente, desde el punto de vista funcional del sistema desplegado en la instalación, y de la operación de los sistemas.
  - Configuración de los servidores, las máquinas virtuales y cabina de almacenamiento.
  - Uso del videowall.
  - Uso de los switches de comunicaciones.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 23
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## **10. GARANTÍA DE CALIDAD**

Los componentes solicitados se clasifican como Nivel de Calidad IV, establecido en el Proyecto.  
La ejecución de la modificación de diseño se considera Nivel de Calidad III.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 24
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## 11. REFERENCIAS

PMD 333 (PCD 287): Actualización tecnológica del sistema de control y supervisión SCADA del C.A. El Cabril.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 25
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## APÉNDICE A

- FIGURA 1: VIDEOWALL ACTUAL.
- FIGURA 2: SISTEMA INTERFONOS.

Clave: 035-ES-IN-0276	Revisión: 0	Fecha: Junio 2020	Página: 26
--------------------------	----------------	----------------------	---------------



FIGURA 1 – VIDEOWALL ACTUAL

