

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE NIEVE CONTENERIZADOS – AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE PRODUCCIÓN DE NIEVE ALL- WEATHER”

Expte.: CE181960035/26

Promotor	
Promotor	Cetursa Sierra Nevada S.A. (CETURSA)
CIF	A-18005256
Dirección	Plaza de Andalucía 4, Edificio Cetursa, 18196, Sierra Nevada (Monachil) GRANADA
Teléfono	958 249 100
Correo electrónico	sierranevada@cetursa.es

Contenido

1.	OBJETO.....	5
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	6
2.1.	Zona de iniciación - Borreguiles.	6
2.2.	Zona de acceso a pistas - Virgen de las Nieves.	9
3.	JUSTIFICACIÓN DE LA NO DIVISIÓN EN LOTES.....	12
4.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	13
4.1.	Envolvente.....	14
4.2.	Producción.	16
4.3.	Distribución.....	16
4.4.	Refrigeración.....	17
4.5.	Operación.....	18
4.5.1.	Integración funcional e interoperabilidad con la arquitectura de control existente	18
4.5.2.	Acreditación de integraciones previas equivalentes.....	20
4.5.3.	Supervisión interior y continuidad operativa	21
4.6.	Mantenimiento.	21
5.	OTRAS CONSIDERACIONES.....	22
5.1.	Solvencia Técnica.....	22
5.2.	Programa de trabajos.....	23
5.3.	Plazo de entrega.....	23
5.4.	Servicio Técnico.....	23
6.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN E IMPORTE DE LICITACIÓN.....	24
ANEXO I. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO EXISTENTE EN LA ZONA DEL MIRLO Y SU COMPATIBILIDAD CON LA INFRAESTRUCTURA DE GESTIÓN DE NIEVE PRODUCIDA.....		25
1.	Identificación del equipo existente.....	25
2.	Integración con la arquitectura de gestión implantada.....	25
3.	Características técnicas de referencia del equipo en producción	26
4.	Relevancia de la compatibilidad para la ampliación prevista	26

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Área de iniciación de Borreguiles	7
Ilustración 2 Borreguiles – Vista en planta en verano e invierno.	8
Ilustración 3 Borreguiles – Fotografía de ubicación del contenedor propuesto	8
Ilustración 4 Borreguiles – Vista en planta del rango de actuación del contenedor	9
Ilustración 5 Área de acceso del telesilla Virgen de las Nieves	11
Ilustración 6 Ts. Virgen de las Nieves – Vista en planta en verano e invierno.	11
Ilustración 7 Ts. Virgen de las Nieves – Fotografía de ubicación del contenedor propuesto.....	12
Ilustración 8 Ts. Virgen de las Nieves – Vista en planta del rango de actuación del contenedor	13
Ilustración 9 Flujo Borreguiles.....	18
Ilustración 10 Flujo Virgen de las Nieves.....	19

TABLAS

Tabla 1. Características técnicas mínimas de las unidades objeto de suministro
Tabla 2. Importes de licitación
Tabla 3. Características técnicas de referencia del equipo existente en producción

1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las condiciones técnicas para la contratación del suministro, transporte, instalación, integración y puesta en marcha de dos sistemas contenerizados de producción de nieve, destinados a reforzar la infraestructura de nieve producida de la Estación de Esquí de Sierra Nevada.

Dada la necesidad de reforzar la producción de nieve en determinadas áreas estratégicas de la estación, se requiere una solución técnica innovadora, versátil y de rápida implementación, que permita ampliar la ventana operativa del dominio esquiable y garantizar una mayor continuidad en la prestación del servicio durante la temporada invernal.

La solución técnica se plantea como ampliación funcional de la infraestructura de producción de nieve “all-weather” ya implantada en las instalaciones de Cetursa Sierra Nevada. Cabe destacar que cualquier referencia a tecnologías, plataformas o equipos existentes se formula exclusivamente a efectos de compatibilidad funcional, interoperabilidad, continuidad operativa, homogeneidad de mantenimiento, disponibilidad de repuestos y reducción de riesgos asociados a la coexistencia de tecnologías diferentes.

Los equipos, que en este documento se exponen, deberán incorporar los elementos necesarios para la generación de nieve, así como los sistemas de refrigeración, seguridad, comunicación, alimentación eléctrica, control, monitorización y distribución de la nieve generada.

Además, los equipos deberán ser transportables y reubicables cuando las condiciones de explotación lo requieran, de forma que su implantación no tenga carácter permanente ni exija alteraciones irreversibles del terreno.

La solución deberá acreditar su aptitud para funcionar en condiciones exigentes de Sierra Nevada —altitud, temperatura, humedad, nieve, hielo y ciclos térmicos—, integrarse de forma segura en la operativa general de la estación y garantizar condiciones de operación y mantenimiento compatibles con la seguridad de trabajadores y usuarios.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

La unidad de mayor capacidad se destinará a la zona de iniciación de Borreguiles, donde se garantizará una cobertura continua de nieve para actividades de aprendizaje, escuelas de esquí y primeros niveles, mientras que la unidad de menor capacidad se implantará en el acceso al telesilla Virgen de las Nieves, con el objetivo de asegurar la conectividad y operatividad de este punto neurálgico de distribución de esquiadores. Ambos emplazamientos se detallan a continuación.

2.1. Zona de iniciación - Borreguiles.

En la zona de Borreguiles, situada a 2.700 metros sobre el nivel del mar, se instalará la unidad de mayor capacidad, ya que Borreguiles constituye un enclave prioritario para la actividad turística y recreativa de Sierra Nevada. Este espacio alberga instalaciones de alta afluencia, pistas de iniciación, restauración, parque de actividades y da acceso al resto de áreas como zona del Río, Veleta o Loma Dilar.



Ilustración 1 Área de iniciación de Borreguiles

Dado el perfil multifuncional, turístico y operativo de Borreguiles, así como su uso intensivo en épocas de baja nieve natural, esta zona se convierte en una ubicación excepcional para reforzar el sistema de innivación existente con el equipo autónomo de producción de nieve que:

- Asegure la disponibilidad de nieve durante todo el periodo de apertura al público, independientemente de las condiciones meteorológicas.
- Refuerce la imagen de continuidad y calidad del servicio ante los usuarios, especialmente durante los momentos de mayor demanda como puentes festivos, navidades o Semana Santa.
- Permita iniciar la temporada en esta zona clave, incluso si las condiciones no permiten innivar otras áreas de forma convencional.
- Sirva de soporte a eventos o actividades promocionales en nieve organizadas por Cetursa o agentes turísticos locales.



Ilustración 2 Borreguiles – Vista en planta en verano e invierno.

En la siguiente ilustración se puede observar en rojo la ubicación propuesta para la instalación del sistema contenerizado de producción de nieve.



Ilustración 3 Borreguiles – Fotografía de ubicación del contenedor propuesto

A continuación, también en rojo, se muestra la zona de actuación mínima que se desea reforzar con el equipo y que la empresa adjudicataria, con su solución, deberá ser capaz de innivar.



Ilustración 4 Borreguiles – Vista en planta del rango de actuación del contenedor

La elección de un sistema de producción de nieve “all-weather” se justifica frente a otras soluciones de la misma índole en instalaciones fijas, por las siguientes razones:

- Movilidad y flexibilidad: La solución en contenedor puede instalarse sin necesidad de obra civil permanente ni alteraciones en el terreno.
- Instalación compacta y autónoma: Todo el sistema (refrigeración, control, distribución de nieve) está integrado dentro del contenedor, ocupando un espacio reducido y ordenado.
- **Mantenimiento sencillo: El contenedor es ideal para proteger los equipos en zonas alejadas de talleres principales, pero con fácil acceso para mantenimiento periódico.**
- Reducción de impactos: La integración de todos los equipos dentro del contenedor hace que no se requiera de la implementación de redes hidráulicas de alta presión ni otras condiciones específicas que puedan alterar el entorno.

Dentro del espacio de iniciación en Borreguiles, Cetursa ha realizado un proceso de selección del mejor espacio posible para la ubicación del equipo. Así se han tenido en cuenta factores tales como:

- Selección de una zona pavimentada o nivelada, existencia de una base de apoyo estable (losa de hormigón, zapatas o solera ya existente).
- Acceso fácil a acometidas.
- Verificación de espacio libre para entrada de camión portacontenedor y espacio perimetral para tareas de mantenimiento. Se pretende que la zona de ubicación sea de fácil acceso para la instalación y retirada del equipo:
 - o El contenedor se transportará en camión portacontenedor estándar (tipología 40 pies).
 - o Se descargará mediante grúa, posicionándolo con orientación favorable para el transporte de nieve hacia la pista o zona objetivo.
 - o En caso necesario, se anclará (de forma no permanente) mediante placas metálicas o fijaciones mecánicas al soporte.

Se ha previsto la disponibilidad de conexión a los distintos suministros necesarios, sin perjuicio de que pueda ser necesario ampliar las capacidades existentes en la zona. Actualmente, en la ubicación elegida de Borreguiles, se dispone de:

- Conexión eléctrica al centro de transformación.
- **Conexión de agua mediante red de nieve producida existente.**
- Conexión de datos mediante red de fibra óptica existente.
- Conexión de impulsión de nieve a manguera flexible o tubo técnico, orientado hacia la zona de depósito o expansión de nieve.

En conclusión, Borreguiles constituye una ubicación técnicamente idónea para la instalación y explotación de un sistema contenerizado de producción de nieve. Su elevada afluencia de público y su función como zona de iniciación justifican reforzar la garantía de nieve en este ámbito. La zona dispone de acceso rodado y proximidad a instalaciones eléctricas y de agua. La producción podrá dirigirse a zonas concretas mediante tuberías de impulsión, conforme al alcance definido para la unidad de mayor capacidad, y el sistema podrá retirarse, trasladarse o reubicarse fuera de temporada o ante futuras reconfiguraciones del espacio.

2.2. Zona de acceso a pistas - Virgen de las Nieves.

La zona de acceso por el telesilla Virgen de las Nieves, situada en el entorno superior del área de Pradollano a 2.400 metros sobre el nivel del mar, constituye otro enclave prioritario para la actividad turística y recreativa de Sierra Nevada; por ello, se implantará aquí la unidad de menor capacidad de producción de nieve. Este espacio permite el acceso a las pistas de esquí sin necesidad de utilizar la zona baja de Pradollano y facilita la conexión con el área del Río, el área de Cauchiles y la pista Maribel a través de la pista Puerta Elvira.



Ilustración 5 Área de acceso del telesilla Virgen de las Nieves

Dado el perfil multifuncional, turístico y operativo de la zona de acceso al telesilla Virgen de las Nieves, así como su uso intensivo en épocas de baja nieve natural, esta zona se convierte en una ubicación estratégica para reforzar el sistema de innivación existente con el equipo autónomo de producción de nieve que:

- Asegure la disponibilidad de nieve durante todo el periodo de apertura al público, independientemente de las condiciones meteorológicas.
- Refuerce la imagen de continuidad y calidad del servicio ante los usuarios, especialmente durante los momentos de mayor demanda como puentes festivos, navidades o Semana Santa.
- Permita iniciar la temporada en esta zona clave, incluso si las condiciones no permiten innivar otras áreas de forma convencional.
- Sirva de soporte a eventos o actividades promocionales en nieve organizadas por Cetursa o agentes turísticos locales.



Ilustración 6 Ts. Virgen de las Nieves – Vista en planta en verano e invierno.

En la siguiente ilustración se puede observar en rojo la ubicación propuesta para la instalación del sistema contenerizado de producción de nieve.



Ilustración 7 Ts. Virgen de las Nieves – Fotografía de ubicación del contenedor propuesto

A continuación, también en rojo, se muestra la zona de actuación mínima que se desea reforzar con el equipo y que la empresa adjudicataria, con su solución, deberá ser capaz de innivar.



Ilustración 8 Ts. Virgen de las Nieves – Vista en planta del rango de actuación del contenedor

La elección de un sistema de producción de nieve “all-weather” se justifica frente a otras soluciones de la misma índole en instalaciones fijas, por las siguientes razones:

- Movilidad y flexibilidad: La solución en contenedor puede instalarse sin necesidad de obra civil permanente ni alteraciones en el terreno.
- Instalación compacta y autónoma: Todo el sistema (refrigeración, control, distribución de nieve) está integrado dentro del contenedor, ocupando un espacio reducido y ordenado.
- **Mantenimiento sencillo: El contenedor es ideal para proteger los equipos en zonas alejadas de talleres principales, pero con fácil acceso para mantenimiento periódico.**
- Reducción de impactos: La integración de todos los equipos dentro del contenedor hace que no se requiera de la implementación de redes hidráulicas de alta presión ni otras condiciones específicas que puedan alterar el entorno.

Dentro del espacio de acceso mediante el telesilla Virgen de las Nieves, Cetursa ha realizado un proceso de selección del mejor espacio posible para la ubicación del equipo. Así se han tenido en cuenta factores tales como:

- Selección de una zona pavimentada o nivelada, existencia de una base de apoyo estable (losa de hormigón, zapatas o solera ya existente).
- Acceso fácil a acometidas.
- Verificación de espacio libre para entrada de camión portacontenedor y espacio perimetral para tareas de mantenimiento. Se pretende que la zona de ubicación sea de fácil acceso para la instalación y retirada del equipo:
 - o **El contenedor se transportará en camión portacontenedor estándar (tipología 20 pies).**
 - o Se descargará mediante grúa, posicionándolo con orientación favorable para el transporte de nieve hacia la pista o zona objetivo.

- o En caso necesario, se anclará (de forma no permanente) mediante placas metálicas o fijaciones mecánicas al soporte.

Se ha previsto la disponibilidad de conexión a los distintos suministros necesarios, sin perjuicio de que pueda ser necesario ampliar las capacidades existentes en la zona. Actualmente, en la zona junto al Telesilla Virgen de las Nieves, en la ubicación elegida, se dispone de:

- Conexión eléctrica al centro de transformación.
- **Conexión de agua mediante red de nieve producida existente.**
- Conexión de datos mediante red de fibra óptica existente.
- Conexión de impulsión de nieve a manguera flexible o tubo técnico, orientado hacia la zona de depósito o expansión de nieve.

En conclusión, al igual que la zona de Borreguiles, la zona del telesilla Virgen de las Nieves constituye una ubicación adecuada para la instalación y explotación de un sistema contenerizado de producción de nieve. Su papel como acceso estratégico y punto de concentración de usuarios justifica reforzar la garantía de nieve en este ámbito. La zona dispone de acceso rodado y proximidad a instalaciones eléctricas y de agua. La producción podrá dirigirse a zonas concretas mediante tuberías de impulsión, conforme al alcance definido para la unidad de menor capacidad, y el sistema podrá retirarse, trasladarse o reubicarse fuera de temporada o ante futuras reconfiguraciones del espacio.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA NO DIVISIÓN EN LOTES

Aunque el contrato comprende dos unidades de producción de nieve con distinta capacidad y ubicación operativa, la división en lotes no resulta adecuada por razones técnicas, operativas y de coordinación.

Ambas unidades forman parte de una misma ampliación funcional de la infraestructura de producción de nieve “all-weather” de Cetursa Sierra Nevada y deberán integrarse de forma homogénea en la operación, control, mantenimiento, formación, repuestos, asistencia técnica y protocolos de seguridad de la estación. La adjudicación separada de los equipos podría generar soluciones tecnológicas heterogéneas, duplicidad de plataformas de control, mayores necesidades de formación, incompatibilidades en mantenimiento, duplicidad de repuestos, pérdida de eficiencia en el servicio técnico y mayor complejidad en la gestión de incidencias.

En consecuencia, se considera justificada la contratación unitaria de las dos unidades, por formar parte de una única estrategia de ampliación, integración y explotación homogénea de la infraestructura de nieve producida de la estación.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La solución objeto de contratación responde a la necesidad de ampliar la infraestructura existente de producción de nieve “all-weather” de la estación, garantizando continuidad operativa, interoperabilidad técnica, seguridad del refrigerante, mantenimiento homogéneo y disponibilidad de repuestos y servicio técnico, sin imponer marca, fabricante, modelo o plataforma comercial concreta.

Las prescripciones técnicas que se detallan a continuación se establecen en atención a las necesidades concretas de explotación de Sierra Nevada, a la ubicación prevista de los equipos, a la presencia próxima de usuarios y trabajadores, y a la obligación de minimizar riesgos de incompatibilidad, seguridad, mantenimiento y medio ambiente. Los datos técnicos se formulan como requisitos mínimos o referencias funcionales equivalentes, admitiéndose soluciones que acrediten prestaciones iguales o superiores.

Tabla 1. Características técnicas mínimas de las unidades objeto de suministro

Parámetro	Requisito técnico mínimo / dato de referencia
Número de unidades	Dos sistemas contenerizados de producción de nieve “all-weather”: una unidad de mayor capacidad y una unidad de menor capacidad. La nueva adquisición se define por requisitos funcionales y prestacionales, sin imponer marca ni modelo.
Producción unidad de mayor capacidad	Mínimo 100 m ³ /día de nieve, equivalente aproximado a 45 t/día, en régimen de 24 horas y en condiciones de referencia de +20 °C ambiente y agua de entrada a +5 °C, o condiciones equivalentes justificadas.
Producción unidad de menor capacidad	Mínimo 70 m ³ /día de nieve, en régimen de 24 horas y en condiciones de referencia de +20 °C ambiente y agua de entrada a +5 °C, o condiciones equivalentes justificadas.
Condiciones de referencia de producción	Agua de entrada a 5 °C y temperatura ambiente de referencia hasta +20 °C. El licitador deberá declarar curva de producción y consumos en las condiciones de trabajo previstas.
Equivalencia agua/nieve	Ratio de referencia próximo a 0,45 m ³ de agua por cada 1 m ³ de nieve producida, sin considerar consumos auxiliares o pérdidas propias del sistema.
Rango de temperatura ambiente	Entre -3 °C y +20 °C, o rango equivalente que garantice producción “all-weather” en las condiciones de explotación previstas.
Rango de temperatura de agua	Entre 5 °C y 20 °C.
Alimentación eléctrica	400 V, 50 Hz. El licitador deberá confirmar la configuración eléctrica de cada unidad y sus necesidades de conexión.
Potencia y protección eléctrica de referencia	Potencia requerida objetivo: alrededor de 120 kW para la unidad de 100 m ³ /día y alrededor de 85 kW para la unidad de 70 m ³ /día. El licitador deberá justificar potencia instalada, protección eléctrica y necesidades de conexión de cada unidad.
Envoltorio unidad de mayor capacidad	Contenedor marítimo transportable tipo 40 pies High Cube o equivalente; dimensiones de referencia 12,2 m x 2,5 m x 2,9 m; peso aproximado 25.000 kg.

Parámetro	Requisito técnico mínimo / dato de referencia
Envolvente unidad de menor capacidad	Unidad contenerizada transportable, robusta y compatible con la producción mínima de 70 m ³ /día y con el emplazamiento previsto. El licitador deberá indicar dimensiones, peso y medios de manipulación.
Conexión y condiciones de agua	Caudal mínimo de referencia 0,55 l/s, conexión DN 32 - 5/4", presión de agua entre 2 y 10 bar. El licitador deberá indicar necesidades específicas y calidad de agua requerida.
Distribución de nieve	Salida de nieve DN 100 o equivalente. La capacidad de impulsión deberá asegurar el radio operativo definido para cada emplazamiento, admitiéndose soluciones de distribución, acopio o extensión auxiliares cuando resulten justificadas.
Refrigeración	Circuito cerrado con refrigerante de bajo impacto climático, GWP/PCA inferior a 150, ODP igual a 0 y clasificación de baja toxicidad. Deberán aportarse ficha de seguridad, clasificación, carga prevista, medidas de detección, ventilación, mantenimiento y gestión de fugas.
Control y monitorización	Operación local y remota, diagnóstico, alarmas, históricos de producción, trazabilidad de eventos, exportación de informes y acceso desde puesto fijo y dispositivo móvil, con integración efectiva en ATASSpro / SnowMaster o en la arquitectura central de control existente de Cetursa, de forma que la operación ordinaria de los nuevos equipos pueda realizarse desde el mismo software de gestión. La integración podrá ser nativa o realizarse mediante protocolos abiertos, APIs, pasarelas, periféricos de comunicación, Modbus TCP/IP, OPC-UA, REST, MQTT, bases de datos intermedias o desarrollos específicos. Cuando la integración requiera mecanismos no nativos o externos, el licitador deberá aportar memoria técnica de integración y acreditar al menos tres instalaciones integradas y operativas, de las cuales al menos dos deberán ser comparables al objeto del contrato.
Documentación, seguridad y puesta en marcha	Marcado CE o certificación equivalente aplicable, manuales de operación y mantenimiento, documentación técnica, formación del personal, puesta en marcha y pruebas funcionales en campo.

4.1. Envolvente.

Los sistemas deberán estar alojados en unidades contenerizadas, transportables y preparadas para su implantación en alta montaña. La unidad de mayor capacidad deberá admitir una configuración equivalente a contenedor marítimo de 40 pies y ser compatible con la producción mínima de 100 m³/día y con el emplazamiento previsto.

La unidad de menor capacidad deberá ser contenerizada, transportable, equivalente a contenedor marítimo de 20 pies y compatible con la producción mínima de 70 m³/día y con el emplazamiento previsto.

La estructura deberá resistir condiciones meteorológicas extremas propias de Sierra Nevada, incluyendo radiación solar, bajas temperaturas, humedad elevada, nieve, hielo y ciclos térmicos

intensos. La envolvente deberá garantizar la protección de los equipos internos frente al polvo, agua y agentes externos, así como disponer de ventilación y accesos seguros para inspección, ajuste y mantenimiento preventivo y correctivo.

En todo caso, las envolventes de los dispositivos deberán tener la siguiente configuración en cuanto a su flujo de refrigeración y de producción de nieve:

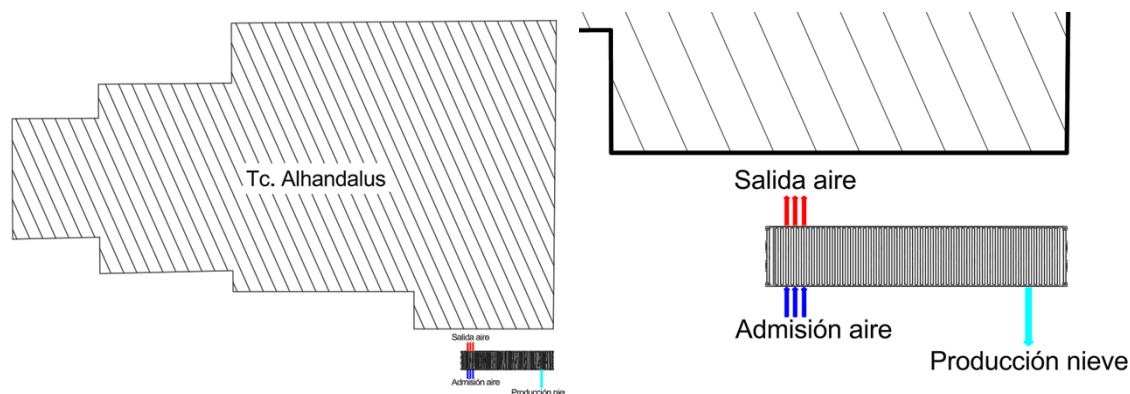


Ilustración 9 Flujo Borreguiles

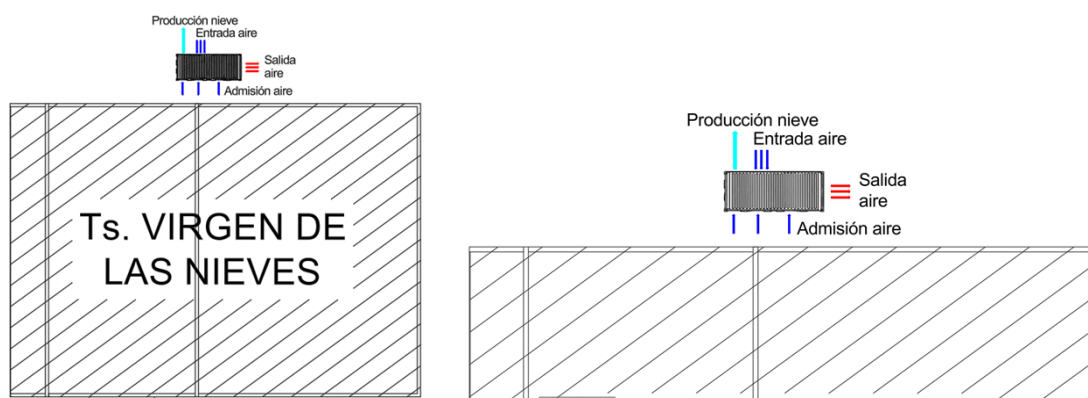


Ilustración 10 Flujo Virgen de las Nieves

La solución deberá permitir una implantación rápida y flexible, posibilidad de reubicación dentro del dominio esquiable, retirada o almacenamiento fuera de temporada y expansión modular si las necesidades operativas futuras lo justifican.

4.2. Producción.

El sistema objeto de suministro deberá operar eficazmente en un rango amplio de temperaturas ambientales, incluyendo temperaturas superiores al punto de congelación, hasta +20 °C. Esta capacidad resulta esencial en Sierra Nevada, especialmente a inicios y finales de temporada, cuando las condiciones meteorológicas pueden impedir el uso de sistemas tradicionales de innivación. La producción nominal deberá referirse a condiciones de agua a 5 °C y temperatura ambiente de 15 °C, pudiendo variar ± 5 % y reduciéndose en condiciones térmicas más desfavorables.

El sistema deberá acreditar funcionamiento dentro del siguiente rango mínimo:

- Temperatura ambiente: entre -3 °C y +20 °C, o rango equivalente que garantice producción “all-weather” en las condiciones de explotación previstas.
- Temperatura del agua de entrada: entre 5 °C y 20 °C.
- Altitud geodésica: 1.000 m como mínimo, siendo la estación de Sierra Nevada superior a los 2.100 m, lo que supone un entorno exigente por su baja presión atmosférica.

La unidad de mayor capacidad deberá producir, como mínimo, 100 m³/día de nieve seca, equivalente aproximado a 45 t/día, y la unidad de menor capacidad, como mínimo, 70 m³/día, en régimen de operación de 24 horas. El volumen de nieve producida se calculará, a efectos de referencia, conforme a la relación de 450 litros de agua por cada 1 m³ de nieve. La nieve producida deberá presentar una consistencia adecuada para su manipulación por el personal de pistas, preparación con maquinaria y conservación en zonas de alto tránsito. Esta nieve podrá emplearse para:

- **Preparar zonas de gran tránsito o desgaste (como accesos a remontes o pistas de iniciación).**
- Crear reservas estratégicas en zonas sombrías o cubiertas.
- Ser utilizada en zonas lúdicas y recreativas.
- Asegurar trazados específicos (competición, clubes, eventos).

Quedan expresamente excluidas del presente procedimiento de licitación todas aquellas soluciones de producción de nieve que contemplen la adición, dosificación o incorporación de cualquier tipo de producto, aditivo o sustancia al agua de alimentación utilizada en el proceso de generación de nieve, con independencia de su naturaleza, finalidad o denominación comercial.

El criterio anterior se fundamenta en la necesidad de garantizar que el proceso de producción de nieve se base exclusivamente en el uso de agua como único insumo de entrada, asegurando así la máxima transparencia del proceso, la homogeneidad del producto final y la ausencia de sustancias ajenas al medio natural de Sierra Nevada.

4.3. Distribución.

El sistema deberá incorporar un sistema de evacuación e impulsión de nieve que permita transportar el material generado hasta las zonas objetivo definidas para cada emplazamiento. La línea de distribución deberá ser robusta, flexible y de rápida instalación, permitiendo su adaptación a la orografía y a la movilidad del contenedor. Como parámetros de referencia, se considerará una salida de nieve DN 100 - 4”, distancia horizontal de hasta 150 m y altura máxima

de impulsión de hasta 50 m para la solución de mayor tamaño, y de 20 m en horizontal y 5 m en vertical para la unidad de menor capacidad. El sistema deberá garantizar:

- Evacuación sin atascos ni pérdidas.
- Adaptabilidad a distintas geometrías de instalación (directo a pista, a silo de almacenamiento, camiones, o a sistemas de distribución secundarios).

4.4. Refrigeración.

El sistema objeto del contrato deberá estar basado en un circuito cerrado de refrigeración, diseñado específicamente para la producción continua de nieve en condiciones de alta montaña y con presencia próxima de usuarios, trabajadores y personal de mantenimiento.

El refrigerante empleado en la instalación constituye un elemento determinante en la selección de la solución técnica ofertada, al condicionar aspectos esenciales relacionados con la seguridad, el cumplimiento normativo, la sostenibilidad ambiental, la explotación de la instalación y su mantenimiento futuro. En consecuencia, todos los equipos y sistemas propuestos deberán cumplir íntegramente las disposiciones establecidas en las normas ISO 817 y UNE-EN 378, así como cualquier otra normativa europea, estatal o autonómica que resulte de aplicación durante la vigencia del contrato.

Dado que la instalación se ubicará en un entorno de uso público con elevada afluencia de usuarios y trabajadores, dentro del ámbito de un Parque Natural, se considerará requisito esencial garantizar el máximo nivel de seguridad frente a riesgos derivados del refrigerante utilizado. Por ello, no serán admitidas propuestas que empleen refrigerantes clasificados dentro de la categoría B de toxicidad conforme a la normativa en vigor UNE-EN 378, en su apartado de definiciones y clasificación de refrigerantes. La utilización de refrigerantes de dicha categoría será causa de exclusión de la oferta, debiendo los licitadores acreditar documentalmente la clasificación del refrigerante propuesto y su adecuación a las condiciones de seguridad exigidas para espacios concurridos por personas.

Dada la ubicación de la instalación en el ámbito del Parque Natural de Sierra Nevada, se considera prioritario minimizar los impactos ambientales asociados a la ejecución y explotación de la infraestructura de la estación de esquí de Sierra Nevada. En consecuencia, se valorará la utilización de refrigerantes con bajo Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés), entendiendo que una eventual emisión accidental del refrigerante durante las operaciones de mantenimiento, explotación o desmantelamiento tendría una menor contribución al efecto invernadero. Es por ello que el valor GWP del refrigerante propuesto será el establecido por el Reglamento (UE) 2024/573. Así pues, quedan excluidas de esta licitación las soluciones de refrigeración superiores a 0 en la escala de Potencial de Agotamiento de la Capa de Ozono (ODP, por sus siglas en inglés).

Del mismo modo, solo se consideran soluciones técnicas que presenten viabilidad normativa a lo largo de toda la vida útil prevista de la instalación, atendiendo a los requisitos establecidos en el Reglamento (UE) 2024/573. Dicho reglamento también establece un proceso progresivo de reducción y restricción de la comercialización de equipos que utilicen refrigerantes fluorados con

elevado potencial de calentamiento global (GWP), mediante un sistema de prohibiciones por tipología de equipos y umbrales de GWP recogidos en su Anexo IV (Prohibiciones de introducción en el mercado). En particular, a partir del 1 de enero de 2030, se establecen restricciones de comercialización para determinados equipos nuevos de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor que utilicen refrigerantes fluorados con un GWP igual o superior a 150, lo que afecta directamente a numerosas soluciones actualmente implantadas en el mercado basadas en mezclas HFC/HFO de transición. Asimismo, el propio reglamento establece un calendario adicional de restricciones de uso y mantenimiento, que progresivamente limita la disponibilidad de determinados refrigerantes de alto impacto climático, incrementando su coste, reduciendo su disponibilidad en el mercado europeo y condicionando su viabilidad técnica y económica a medio y largo plazo.

En este contexto, se considera que quedan excluidas las soluciones técnicas basadas en refrigerantes cuyo uso se vea restringido o cuya comercialización quede prohibida a partir del horizonte 2030, por no ofrecer garantías suficientes de continuidad tecnológica durante la vida útil prevista de la instalación.

La solución propuesta deberá minimizar el riesgo global, entendido como la combinación de impacto ambiental, seguridad para personas, operabilidad, mantenimiento, disponibilidad de repuestos, control de fugas y adecuación a un entorno natural sensible de Sierra Nevada. En todo caso, el sistema propuesto deberá incorporar sensores de fugas de gas específicos para el refrigerante utilizado que emitan una alerta instantánea en caso de actividad y que inhabiliten el uso del equipo.

4.5. Operación.

El sistema deberá responder a una configuración de operación rápida tras su conexión a la red eléctrica, suministro de agua y conexión de datos. Deberá permitir operación local y remota, diagnóstico en tiempo real, trazabilidad de eventos, históricos de producción, gestión de alarmas y exportación de informes. La operativa diaria deberá ser segura, sencilla y compatible con los procedimientos existentes de explotación y mantenimiento. El sistema incluirá, como mínimo, las siguientes funcionalidades:

- Interfaz intuitiva (en español) para el personal técnico.
- Acceso desde ordenador de puesto fijo y dispositivo móvil.
- Gestión remota para seguimiento fuera del horario operativo.
- Alarmas automáticas ante incidencias técnicas o condiciones límite.
- Sistema de cámaras para monitorizar la operación de forma remota de los elementos más sensibles de la instalación.

4.5.1. Integración funcional e interoperabilidad con la arquitectura de control existente

El sistema ofertado deberá permitir su integración funcional, operación coordinada, monitorización centralizada y, en su caso, ejecución de órdenes operativas autorizadas con la arquitectura de control y gestión actualmente implantada en Cetursa para la producción de nieve,

de forma que la explotación ordinaria de los nuevos equipos pueda realizarse desde el mismo entorno de control utilizado por Cetursa.

A estos efectos, la solución deberá integrarse con el entorno ATASSpro / SnowMaster, de manera que el personal de Cetursa pueda supervisar, monitorizar, consultar alarmas e históricos y operar los nuevos equipos desde el mismo software de gestión de la producción de nieve, sin necesidad de utilizar de forma ordinaria una plataforma aislada o independiente.

La referencia a ATASSpro / SnowMaster se realiza por ser el entorno de control actualmente implantado en Cetursa y con la finalidad de garantizar una explotación unificada, segura y trazable. No implica la obligación de ofertar equipos del mismo fabricante que los actualmente instalados, ni de utilizar la misma plataforma propietaria, ni de pertenecer a una tecnología comercial concreta.

Se admitirán soluciones de cualquier fabricante siempre que garanticen la integración efectiva con dicho entorno central, ya sea de forma nativa o mediante protocolos abiertos, pasarelas de comunicación, APIs, módulos de integración, periféricos, desarrollos específicos, OPC-UA, Modbus TCP/IP, REST, MQTT, bases de datos intermedias, interfaces documentadas u otros mecanismos técnicamente justificados.

No se considerará suficiente una solución que obligue a operar ordinariamente los nuevos equipos desde una plataforma aislada o independiente, salvo para funciones locales de mantenimiento, diagnóstico avanzado, parametrización interna, seguridad o contingencia. La operación ordinaria deberá quedar integrada en el sistema central de control utilizado por Cetursa.

Como mínimo, desde el entorno central de control de Cetursa, la solución deberá permitir el intercambio, visualización, registro y operación segura de la siguiente información y funcionalidades:

- Estado operativo de cada equipo.
- Arranque, parada y modos de funcionamiento, siempre bajo condiciones seguras.
- Producción instantánea y acumulada.
- Consumos eléctricos y de agua, cuando estén disponibles.
- Alarmas, avisos técnicos e incidencias.
- Históricos de funcionamiento.
- Diagnóstico remoto.
- Trazabilidad de eventos y usuarios.
- Parámetros principales de operación y mantenimiento.
- Exportación de informes o datos en formato interoperable.

El licitador deberá incluir en su oferta una memoria técnica de integración, en la que se describan, al menos, los siguientes aspectos:

- Arquitectura de comunicaciones propuesta.
- Protocolos, APIs, pasarelas, periféricos de comunicación o módulos necesarios.
- Variables disponibles para lectura y, en su caso, escritura.
- Alcance exacto de la integración ofertada.
- Requisitos de red, conectividad, ciberseguridad y permisos de acceso.
- Licencias, software auxiliar o desarrollos incluidos.

- Responsabilidades de configuración, parametrización y pruebas.
- Plan de validación de la integración en campo.
- Limitaciones técnicas, si las hubiera.
- Necesidades de coordinación con Cetursa o con terceros proveedores de software.

Cuando la integración requiera licencias, pasarelas, periféricos, desarrollos, parametrizaciones, pruebas de comunicación o coordinación con el proveedor del sistema de control existente, dichos trabajos deberán entenderse incluidos en el alcance de la oferta, salvo que el licitador identifique expresamente prestaciones excluidas y las justifique técnicamente. La aceptación de los equipos quedará condicionada a la superación de pruebas funcionales de integración con el entorno ATASSpro / SnowMaster o con la arquitectura central de control existente. Dichas pruebas deberán verificar, como mínimo, la comunicación estable, la visualización desde el puesto de control de Cetursa, la recepción de estados y alarmas, la visualización de datos de producción, el registro histórico de eventos, la trazabilidad de usuarios, la ejecución de órdenes operativas autorizadas cuando proceda y el funcionamiento seguro ante pérdida de comunicación.

4.5.2. Acreditación de integraciones previas equivalentes

Cuando la integración funcional con la arquitectura de control existente se proponga mediante pasarelas, periféricos de comunicación, API, protocolos abiertos, Modbus TCP/IP, OPC-UA, REST, MQTT, bases de datos intermedias, desarrollos específicos u otros mecanismos de interoperabilidad, el licitador deberá acreditar experiencia previa suficiente en integraciones equivalentes ya ejecutadas y operativas.

A estos efectos, deberá aportar una relación de, al menos, tres instalaciones ejecutadas, puestas en servicio y operativas a nivel nacional o internacional, en las que se haya realizado la integración de equipos industriales, sistemas de producción de nieve, sistemas de refrigeración industrial, PLC, SCADA, plataformas de telecontrol o sistemas equivalentes mediante protocolos, pasarelas, periféricos, API o interfaces de comunicación similares a los propuestos.

De las tres referencias aportadas, al menos dos deberán corresponder a instalaciones comparables con el objeto del contrato, entendiendo por tales:

- Sistemas de producción de nieve “all-weather” o producción de nieve a temperaturas positivas.
- Estaciones de esquí o infraestructuras de explotación invernal.
- Instalaciones en alta montaña o entornos climáticos exigentes.
- Sistemas industriales de operación crítica vinculados a nieve, refrigeración, climatización técnica o procesos continuos en condiciones ambientales severas.

No será necesario que las referencias correspondan al mismo software actualmente implantado en Cetursa, ni a la misma marca, fabricante o plataforma comercial, siempre que se acredite que la integración realizada resulta técnicamente comparable en cuanto a arquitectura, protocolos, variables integradas, monitorización, alarmas, históricos, diagnóstico remoto y operación coordinada.

La acreditación podrá realizarse mediante certificados de buena ejecución, declaraciones del destinatario público o privado, actas de puesta en marcha, documentación técnica, esquemas de arquitectura, capturas funcionales, fichas de proyecto o cualquier otro medio documental suficiente que permita verificar:

- Cliente o instalación de destino, salvo confidencialidad justificada.
- Fecha de puesta en servicio.
- Tipo de equipo integrado.

- Plataforma o sistema de control de destino.
- Protocolo, pasarela, API, periférico o mecanismo de comunicación empleado.
- Variables integradas: estados, alarmas, órdenes, históricos, producción, consumos o diagnóstico.
- Alcance de la integración: monitorización, mando, alarmas, históricos, informes o control remoto.
- Estado operativo actual o periodo de funcionamiento acreditado.

En caso de que la experiencia sea aportada por un fabricante, integrador tecnológico, subcontratista, empresa vinculada o entidad externa, el licitador deberá aportar compromiso expreso de adscripción de dichos medios al contrato durante las fases de diseño, integración, configuración, puesta en marcha, pruebas, formación, garantía y soporte técnico.

El requisito anterior se establece para reducir el riesgo técnico asociado a integraciones no nativas o mediante capas intermedias, sin exigir identidad de fabricante, modelo o plataforma respecto de la infraestructura existente.

4.5.3. Supervisión interior y continuidad operativa

El sistema deberá incorporar elementos de autolimpieza, prevención de acumulación de hielo y monitorización interior mediante sensores y cámaras, de forma que se facilite la supervisión remota, el diagnóstico preventivo y la seguridad de las intervenciones.

Como se ha indicado con anterioridad será de obligado cumplimiento que la solución aportada por los licitadores cuente con sensores de alerta frente a escapes de gas refrigerante del equipo.

4.6. Mantenimiento.

La solución deberá estar concebida para un mantenimiento predictivo y preventivo que reduzca al mínimo las paradas no programadas. La arquitectura interna deberá permitir acceso rápido a los elementos susceptibles de revisión, incluyendo filtros, válvulas, bombas, motorreductores y sistema de refrigeración. Los componentes críticos deberán poder sustituirse sin desmontajes complejos, garantizando la continuidad del servicio en caso de avería. El adjudicatario deberá garantizar mantenimiento, soporte técnico remoto, disponibilidad de repuestos críticos y módulos de autodiagnóstico con alertas tempranas ante desviaciones de parámetros. El diseño deberá permitir:

- Acceso rápido a todos los componentes críticos (compresores, ventiladores, sensores, sistemas de control, etc.).
- Mantenimiento periódico sencillo, con recambios estandarizados.
- Uso de sensores digitales con conexión IO-Link u otras tecnologías robustas que faciliten la diagnosis remota.

Este punto es esencial dada la dificultad de acceso a talleres externos y las condiciones meteorológicas adversas que pueden dificultar reparaciones en campo.

5. OTRAS CONSIDERACIONES

Junto con las características técnicas descritas, se incorporan las siguientes consideraciones para reforzar la motivación técnica del expediente, especialmente en materia de sostenibilidad, seguridad, no división en lotes, solvencia técnica, plazo, mantenimiento y servicio técnico. Estas consideraciones se formulan en términos objetivos y verificables, de acuerdo con las necesidades funcionales y operativas de Cetursa Sierra Nevada.

5.1. Solvencia Técnica

El licitador deberá acreditar experiencia suficiente en el diseño, fabricación, instalación, integración, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de producción de nieve “all-weather” capaces de operar a temperaturas superiores a 0 °C, preferentemente en entornos de alta montaña y con presencia de usuarios en torno a la instalación.

Se valorará especialmente la experiencia acreditada en instalaciones activas de producción de nieve a temperaturas positivas, estaciones de esquí con condiciones marginales de innivación, uso combinado con sistemas tradicionales, eventos deportivos de invierno y proyectos en España o en entornos climáticos y operativos comparables.

El adjudicatario deberá aportar documentación técnica que acredite fiabilidad operacional, disponibilidad de asistencia técnica, capacidad de suministro de repuestos, trazabilidad de componentes críticos, protocolos de control de calidad, personal técnico cualificado y experiencia específica en instalación y mantenimiento de sistemas de nieve producida.

Asimismo, deberá acreditar que el personal asignado al proyecto dispone de formación y experiencia suficiente para la instalación, configuración, puesta en marcha, mantenimiento y resolución de incidencias de los equipos suministrados, incluyendo los sistemas de refrigeración, distribución, control remoto, seguridad y comunicación.

5.2. Programa de trabajos

El adjudicatario deberá presentar un programa de trabajos detallado, estructurado en formato cronograma, que permita visualizar de forma clara y ordenada la secuencia de las actividades necesarias para la correcta ejecución del suministro, instalación, conexión, integración, pruebas funcionales, puesta en marcha y entrega operativa del sistema.

El programa deberá incluir fases, tareas, duraciones, fechas estimadas, recursos implicados, relaciones entre actividades, hitos principales, condiciones técnicas relevantes y medidas de coordinación con Cetursa Sierra Nevada. Deberán identificarse, como mínimo, los hitos de recepción de equipos, transporte, descarga, posicionamiento, conexión a redes, pruebas de producción, pruebas de seguridad, integración operativa y entrega final.

5.3. Plazo de entrega

El adjudicatario deberá asumir un compromiso firme respecto del plazo máximo para la entrega, instalación y puesta en marcha completa del sistema de producción de nieve. Dado que el objetivo es asegurar la operatividad al inicio de la temporada invernal, se considerará esencial la entrega, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento dentro del plazo ofertado y, en todo caso, en un plazo máximo de **3 meses** desde la firma del contrato.

El compromiso de plazo deberá venir respaldado por declaración responsable firmada, planificación logística, programa de trabajos detallado y previsión de disponibilidad de personal técnico, medios auxiliares, repuestos, documentación, permisos y pruebas de aceptación.

5.4. Servicio Técnico

El adjudicatario deberá garantizar un servicio técnico con capacidad de asistencia remota y, cuando resulte necesario, asistencia in situ en plazos compatibles con el carácter crítico de los equipos durante la temporada de explotación.

La asistencia técnica deberá prestarse en lengua española o mediante personal técnico con capacidad suficiente de interlocución con los equipos de explotación y mantenimiento de Cetursa, a fin de reducir tiempos de diagnóstico, evitar errores de interpretación y mejorar la coordinación durante incidencias o intervenciones complejas.

El adjudicatario deberá acreditar disponibilidad de soporte técnico, protocolos de atención de incidencias, disponibilidad de repuestos críticos, mantenimiento preventivo y correctivo, herramientas de diagnóstico remoto, documentación técnica y formación del personal de Cetursa que vaya a operar o supervisar los equipos.

6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN E IMPORTE DE LICITACIÓN

El presupuesto base de licitación del contrato se configura de forma unitaria, sin división en lotes, al tratarse de una única ampliación funcional de la infraestructura de producción de nieve “all-weather” existente en Cetursa Sierra Nevada, integrada por dos equipos diferenciados en capacidad y ubicación operativa: una unidad de mayor capacidad y una unidad de menor capacidad.

La diferenciación técnica entre ambos equipos responde a las necesidades específicas de explotación de cada emplazamiento, sin que ello altere la unidad funcional del contrato ni la justificación de su contratación conjunta, basada en la necesidad de mantener una solución homogénea en materia de control, operación, mantenimiento, repuestos, asistencia técnica, formación del personal e integración con la infraestructura existente.

A efectos de determinación del importe de licitación, el presupuesto se desglosa internamente por equipos del siguiente modo:

Tabla 2. Importes de licitación

Concepto	Importe IVA excluido
Unidad de mayor capacidad	620.000,00 €
Unidad de menor capacidad	505.000,00 €
Importe total de licitación, IVA excluido	1.125.000,00 €
IVA 21 %	236.250,00 €
Presupuesto base de licitación, IVA incluido	1.361.250,00 €

El importe correspondiente a la unidad de mayor capacidad asciende a 620.000,00 € IVA no incluido. El importe correspondiente a la unidad de menor capacidad asciende a 505.000,00 € IVA no incluido.

El desglose económico anterior tiene carácter interno y justificativo, y no implica división del objeto contractual en lotes, dado que ambos equipos forman parte de una misma actuación de ampliación, integración y explotación homogénea de la infraestructura de nieve producida de la estación.

Jesús Ibáñez Peña
Consejero delegado

Alejandro Calvente Gómez
Director de operaciones

ANEXO I. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO EXISTENTE EN LA ZONA DEL MIRLO Y SU COMPATIBILIDAD CON LA INFRAESTRUCTURA DE GESTIÓN DE NIEVE PRODUCIDA

El presente anexo se incorpora para dejar documentada la base tecnológica ya existente en la estación y reforzar la motivación técnica de la ampliación proyectada. Su finalidad es identificar el equipo de producción de nieve “all-weather” actualmente en explotación, su ubicación funcional y su integración con la arquitectura de control y gestión de la nieve producida utilizada por Cetursa Sierra Nevada.

Así pues, cabe destacar que los datos del presente Anexo se incorporan exclusivamente para caracterizar la infraestructura actualmente implantada y justificar las necesidades de compatibilidad funcional, mantenimiento, operación, formación y gestión de repuestos. Dichos datos no constituyen una exigencia de marca, fabricante, modelo, plataforma o tecnología comercial para los nuevos equipos. Se admitirán soluciones equivalentes o superiores de cualquier fabricante que acrediten interoperabilidad funcional con la arquitectura existente en los términos establecidos en el apartado 4.5 del presente Pliego.

El contenido de este anexo tiene carácter justificativo y de apoyo al expediente. No introduce una prescripción de marca para la nueva adquisición, sino que documenta la infraestructura implantada, su tecnología, fabricante, arquitectura de control y necesidades de interoperabilidad.

1. Identificación del equipo existente

La estación dispone de un equipo de producción de nieve “all-weather” modelo SnowFactory Polar, del fabricante TechnoAlpin, implantado en la zona del Mirlo / Mirlo Blanco. Nuevamente remarcar que esta referencia se incorpora exclusivamente para caracterizar la infraestructura existente y justificar la compatibilidad funcional de la ampliación prevista.

La localización del equipo en el entorno del Mirlo permite reforzar áreas de uso recreativo y zonas de alta demanda operativa, final de la pista del Río, aportando capacidad de producción de nieve independiente de las condiciones meteorológicas exteriores. La instalación existente ha servido, durante la temporada de explotación, como referencia operativa para validar la utilidad de esta tecnología en la estación.

2. Integración con la arquitectura de gestión implantada

El equipo existente se encuentra vinculado a la arquitectura de control y gestión de nieve producida implantada en la estación. Esta circunstancia resulta relevante porque la ampliación no se plantea como una adquisición aislada, sino como continuidad funcional de una arquitectura operativa ya utilizada por el personal de nieve producida, mantenimiento y explotación.

La compatibilidad con dicha arquitectura permite mantener una operación homogénea en materia de control remoto, monitorización, alarmas, históricos de funcionamiento, trazabilidad de producción, análisis de datos, formación del personal, mantenimiento preventivo y correctivo, repuestos y asistencia técnica.

3. Características técnicas de referencia del equipo en producción

A efectos de caracterización técnica, y sin perjuicio de la verificación documental del equipo exacto instalado, se recogen a continuación magnitudes de referencia del equipo existente en producción. Estos datos se incorporan únicamente como referencia funcional de la infraestructura actualmente implantada, sin imponer marca, fabricante, modelo o plataforma comercial concreta para la nueva adquisición:

Tabla 3. Características técnicas de referencia del equipo existente en producción

Parámetro	Referencia técnica
Tecnología	Sistema SnowFactory Polar de producción de nieve “all-weather” contenerizado.
Ubicación funcional	Zona del Mirlo / Mirlo Blanco, Estación de Esquí de Sierra Nevada.
Configuración de referencia	Unidad contenerizada transportable equivalente a contenedor marítimo de 40 pies High Cube.
Producción de nieve de referencia	100 m ³ /día, equivalente aproximado a 45 t/día, en régimen de 24 horas y con variación admisible de ± 5 %.
Condiciones de diseño	Temperatura del agua 5 °C y temperatura ambiente 15 °C; la producción puede reducirse y el consumo energético aumentar en condiciones térmicas más desfavorables.
Rango operativo	Temperatura ambiente entre -3 °C y +20 °C; temperatura de agua entre 5 °C y 20 °C, de acuerdo con condiciones de referencia del sistema existente.
Consumo de agua de referencia	Caudal mínimo de agua 0,55 l/s, equivalente aproximado a 1,98 m ³ /h; relación de referencia 450 litros de agua por 1 m ³ de nieve.
Potencia eléctrica	Potencia requerida de referencia en torno a 120-130 kW para producción de 100 m ³ /día, según configuración exacta verificada documentalmente.
Alimentación eléctrica	400 V trifásica, 50 Hz, protección eléctrica de referencia 382 A.
Distribución de nieve	Transporte horizontal de referencia hasta 150 m y elevación vertical de referencia hasta 20 m.
Conexiones	Salida de nieve DN 100 - 4”, conexión de agua DN 32 - 5/4” y presión de agua entre 2 y 10 bar.
Dimensiones y peso	Longitud 12,2 m, anchura 2,5 m, altura 2,9 m; peso aproximado 25.000 kg.
Refrigerante	R454C o refrigerante técnicamente equivalente del equipo existente, con documentación de seguridad, GWP/PCA, ODP, clasificación y medidas de seguridad conforme a normativa.
Control e integración	Control local y remoto, monitorización, alarmas, históricos, trazabilidad de producción e integración funcional con la arquitectura de gestión de nieve producida implantada en Cetursa.
Fabricante	TechnoAlpin

4. Relevancia de la compatibilidad para la ampliación prevista

La existencia de un equipo de producción de nieve “all-weather” en producción y su integración con la arquitectura de gestión implantada en la estación refuerzan la motivación de la contratación como ampliación funcional de una infraestructura existente. La incorporación de equipos funcionalmente compatibles permite mantener una lógica homogénea de operación, monitorización, diagnóstico, mantenimiento y formación, así como una gestión coordinada de repuestos y asistencia técnica.

La ampliación deberá mantener criterios homogéneos de operación, mantenimiento, formación, repuestos y gestión de alarmas, con el fin de reducir la complejidad operativa y el riesgo de incidencias en periodos críticos de explotación