



## **ANEXO 1**

**PROVEEDOR TECNOLÓGICO DEL SISTEMA VAR**

**ALCANCE DEL SUMINISTRO Y REQUISITOS TÉCNICOS**



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

## anexo 1

### **Proveedor tecnológico del sistema VAR**

### **Alcance del suministro y requisitos técnicos**

## INTRODUCCIÓN

El presente documento resume el alcance del suministro y los requisitos mínimos que ha de cumplir el proveedor tecnológico de sistema VAR.

El sistema de VAR se desarrollará en las competiciones españolas a través del VOR Centralizado existente en Las Rozas (Madrid), recibiendo las señales de cada estadio a través de una red redundante de fibra óptica.

Desde la fecha de la firma del Contrato, el proveedor nombrará un «Director de Proyecto» para que se responsabilice de todo el alcance del suministro y sea la persona de contacto entre el proveedor y la RFEF.

Todos los materiales, instalaciones, configuraciones y servicios deberán cumplir con el conjunto de la presente especificación y con todos los requisitos fijados por la FIFA en el documento: «TECNOLOGÍA VAR - IAAP (Programa de Ayuda y Aprobación de la implantación del VAR)», adjunto a la presente especificación técnica, que abarca los requisitos mínimos para la instalación del VAR y la información relativa a las pruebas tecnológicas y la evaluación y aprobación de las instalaciones de tecnología de VAR.

## 1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El sistema completo VAR se proporcionará en las competiciones masculinas y femeninas indicadas en el concurso, con las mismas condiciones, equipamiento, personal dedicado, etc. Este sistema deberá proporcionar:

- a) Todas las pruebas técnicas de estadios de acuerdo a los requisitos de FIFA/IFAB, que deberán realizarse de modo que se garantice el servicio en dicho estadio en cualquiera de las competiciones.
- b) Sistema completo de VAR, incluyendo todo el alcance de suministro desde cada estadio hasta el VOR centralizado en Las Rozas (Madrid)
- c) Cuando fuera necesario, sistema completo de VAR on-site.

El alcance de suministro deberá incluir:



## REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

- Recepción de las señales de todas las cámaras en cada estadio a través de la unidad móvil de TV. La retransmisión de todas las cámaras debe estar sincronizada y transmitida en vivo a los árbitros asistentes de vídeo.
- RRA (Área de revisión en el terreno de juego): pantalla en el campo redundante.
- Especificación y coordinación con el proveedor de red de fibra óptica del transporte de las señales de vídeo y audio desde cada estadio al VOR centralizado, a través de una red de fibra óptica redundante. Esta red de fibra óptica será proporcionada por la RFEF sobre las especificaciones técnicas descritas por la empresa proveedora del servicio VAR.
- Todos los equipos dentro del VOR: servidores, monitores, pulsadores, etc. Sin incluir los muebles.
- Todas las licencias de software (líneas virtuales de fuera de juego o cualesquiera otras) necesarias para el funcionamiento adecuado del sistema.
- Sistemas de comunicación del equipo arbitral con el VOR centralizado u on-site.
- Asistencia técnica para todos los partidos: en el estadio (RRA) y en el VOR centralizado.
- Operadores de vídeo y los Asistentes de Revisión acreditados por IFAB.
- Interconexión con la retransmisión en TV (intercambio de señales e información sobre chequeos, revisiones y sus resultados para dar lugar a los "grafismos" adecuados durante la producción televisiva).
- Cualquier otra necesidad para ofrecer una solución completa para la implantación del VAR en las competiciones.

### A. ALCANCE DE SUMINSTRO EN CADA ESTADIO

#### A.1. ALCANCE DE SUMINISTRO DEL PROVEEDOR

##### a) FURGONETA VAR

- El Proveedor proporcionará una furgoneta de captura de VAR in situ para poder recibir todas las señales de las cámaras directamente desde la Unidad móvil de TV:
  - Todos los ángulos de cámara orientados al campo, incluidas todas las fases de cámaras SSM
  - 1 x Señal limpia de programa (PGM)
- Cable de alimentación de hasta 25 metros a una fuente de alimentación acordada.
- Las señales de todas las cámaras serán enviadas desde la Furgoneta VAR al VOR centralizado.



## REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

- En el caso de que se acuerde entre la RFEF y el proveedor, se sustituirá la furgoneta VAR por el equipamiento necesario para realizar todas las funciones que lleva a cabo la furgoneta, alojándose de manera permanente en el estadio.

### b) PERSONAL

- 1 x Técnico en el estadio de celebración del partido responsable de garantizar todos los aspectos técnicos del sistema in situ;
- 1 x Asistente de revisión (RA) en el Área de revisión (RRA), que será responsable también de la integración con el sistema de comunicación del equipo arbitral;

### c) RETRANSMISIÓN TV

- El Proveedor proporcionará y enviará la señal de vídeo "Salida VAR" y la "Cámara VOR" para la retransmisión televisiva.

### d) ÁREA DE REVISIÓN EN EL TERRENO DE JUEGO (RRA)

- 1 x 24" Pantalla para la retransmisión de la "Salida VAR", instalada en una estructura de soporte adecuada.
- 1 x Pantalla redundante, totalmente equipada para ser utilizada como apoyo a la anterior.
- Especificación técnica y coordinación con los estadios del cableado redundante de la señal de video y audio desde cada furgoneta VAR al RRA.

Todas las soluciones deben tener las siguientes características de serie:

- Resistentes al agua;
- Alta definición (la pantalla debe ser claramente visible con cualquier condición de luz);

Cuando no se utilice, la pantalla debe mostrar una imagen de privacidad para evitar que las imágenes puedan ser vistas por personas no deseadas. Cuando se inicie una revisión sobre el terreno, la pantalla deberá estar activada para mostrar la salida del VAR.

### e) SISTEMA DE COMUNICACIÓN DEL EQUIPO ARBITRAL

- Intercomunicadores de la mejor tecnología disponible en el mercado para el equipo arbitral, con sus correspondientes auriculares y sistemas de back-up, que garanticen este servicio y que permitan la comunicación entre los árbitros de campo y de estos con los árbitros de VAR.



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

f) SISTEMA SEMIAUTOMÁTICO PARA LA AYUDA A LA TOMA DE DECISIÓN EN JUGADAS DE FUERA DE JUEGO

- En el caso de que se presente oferta para el bloque 3 del concurso, el proveedor proporcionará todo el personal técnico, hardware, software, cableado y demás equipamiento técnico, necesario para la prestación del servicio integrado en el sistema VAR.

El sistema deberá contar con:

- Sistema de, al menos, doce cámaras que rastree el movimiento de los jugadores y del balón, ubicado en el estadio e independiente de la señal de la producción televisiva. Deberá garantizar que cubre completamente la superficie del terreno de juego.
- Un software asociado con los siguientes requisitos:
  - o Capaz de identificar de manera precisa hasta 29 puntos de datos de cada jugador, 50 veces por segundo, calculando su posición exacta en el terreno de juego. Los 29 puntos de recogida de datos incluyen los miembros y extremidades que son relevantes para determinar las posiciones de los jugadores en las jugadas de fuera de juego.
  - o Capaz de detectar cada golpeo del balón por parte de un jugador.
  - o Capaz de definir la posición de los 22 jugadores con cada golpeo de balón, de modo que pueda detectar a los jugadores atacantes en posición de fuera de juego, según se define en las Reglas de Juego.
  - o Capaz de combinar el rastreo de los cuerpos de los jugadores y del balón con el uso de sistemas de inteligencia artificial, de modo que proporcione una alerta automática de fuera de juego a los árbitros asistentes de vídeo dentro de la sala VAR, cuando el atacante que recibe el balón está en posición de fuera de juego, en el momento en el que el compañero toca el balón.
  - o Capaz de generar una animación en 3D que detalle perfectamente la posición de los jugadores en el momento que se jugó el balón, empleando exactamente los mismos puntos de datos posicionales que fueron utilizados para tomar la decisión. Esta recreación se realizará una vez que el árbitro de campo haya confirmado la decisión. La animación mostrará las mejores perspectivas posibles para la situación de fuera de juego.
  - o Capaz de poner a disposición de las pantallas gigantes de los estadios y de la retransmisión televisiva la animación 3D creada para la jugada de fuera de juego confirmada, de modo que se informe a todos los espectadores.

Más información sobre esta tecnología en la página de la FIFA:



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

<https://www.fifa.com/technical/football-technology/football-technologies-and-innovations-at-the-fifa-world-cup-2022/semi-automated-offside-technology>

## A.2. ALCANCE DE SUMINISTRO DE LA RFEF

### a) PARA LA FURGONETA VAR DEL PROVEEDOR

- Área operativa adecuada en el complejo de unidades móviles de TV, a no más de 50 metros de la Unidad móvil de TV que provee las señales de las cámaras;
- Conexión a una fuente de alimentación técnica, estable y fiable (el estadio será responsable de la instalación de dicha conexión y suministro), enchufe trifásico Ceeform dentro de un radio de 25 metros del área operativa;

### b) SEÑALES CON LA PRODUCCIÓN TELEVISIVA

La retransmisión televisiva ofrecerá al proveedor VAR las siguientes señales y el proveedor del VAR hará el cableado entre la unidad móvil TV y la furgoneta VAR:

- Salida del programa (PGM) con audio incorporado;
- Disponibilidad a todas las fases de las cámaras orientadas al campo;
- Señales HD;
- Señales UHD;
- Las cámaras SSM se presentarán como fases individuales;
- Las cámaras UM se presentarán como fases individuales;

### c) ÁREA DE REVISIÓN EN EL TERRENO DE JUEGO

- 2 x 220 VAC Conexiones en la posición del monitor del RRA.
- Fuente de alimentación redundante para el monitor del RRA.

## **B. ALCANCE DE SUMINISTRO EN EL VOR CENTRALIZADO DE LAS ROZAS (MADRID)**

### B.1. ALCANCE DE SUMINISTRO DEL PROVEEDOR (VOR Centralizado):

La propuesta ha de incluir los equipos y la instalación de:

- 2 x salas VOR grandes con estaciones de trabajo para 5 personas;
- 5 x sala VOR medianas con estaciones de trabajo para 4 personas;



## REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

- Una sala multi-VOR con 5 x VOR pequeños con estaciones de trabajo para 3 personas;
- 1 x sala VOR pequeña con estación de trabajo para 3 personas. (SIMULADOR)
- 1 x sala para los directores de operaciones del CTA.
- 1 x sala multiusos.

Todo el sistema será diseñado considerando que se pueden desarrollar un máximo de 11 partidos simultáneamente (previsión para las últimas jornadas de competición).

### a) ESTACIONES VOR

Cada estación de trabajo de estar equipada de la siguiente forma:

- Servidores de repetición para los Operaciones de Video principal y secundario/s;
- 2 x botones de marcas de video "Tags" (VAR + AVAR);
- 2 x botones de «pulsar para hablar» VAR (VAR + AVAR);
- Pantallas de 32" para la Cámara Master y retransmisión PGM (programa) en cada posición;
- Pantallas táctiles de 27" para todos los Operadores de Repetición y VAR;
- Pantalla de 27" para AVAR;
- Pantalla de 32" para mostrar datos estadísticos del partido en tiempo real;
- Auriculares con aislamiento de ruido para los Operadores de Repetición, VAR y AVAR.
- Cámara de actividad y micrófono para grabar la actividad en el VOR; cámara dentro de la sala VOR grabando a los árbitros del partido durante el partido y sus comunicaciones.

El "tiro de cámara" será grabando desde atrás o desde el lado. Todos los árbitros y el operador principal de vídeo deben estar encuadrados en la imagen.

Webcam normal, que tenga salidas 1080p SDI y HDMI. Como un servicio adicional, el proveedor puede ofrecer la opción de alta calidad.

### b) COMUNICACIONES DE LOS ÁRBITROS

- Posibilidad de que todos los VAR y los Operadores de Repetición puedan hablar abiertamente entre ellos;
- Posibilidad de que todos los VAR y los Operadores de Repetición puedan escuchar las comunicaciones del árbitro en el estadio;
- Posibilidad de que el VAR y el AVAR se comuniquen con el equipo arbitral del campo.



**c) SALA DE SERVIDORES**

- Unidad NAS para almacenamiento de clips de video (ver apartado 3)
- Equipos de red;
- Equipos de “routing” de vídeo;
- Conexión específica cableada de internet de 10 Mb/s (carga y descarga).

**d) CABLEADO DENTRO DEL VOR CENTRALIZADO**

- Todo el cableado entre los VOR individuales y las estaciones de trabajo (nivel 0) y la Sala de Servidores (nivel -1).
- Cualquier otro cableado que sea necesario para el correcto funcionamiento de toda la instalación.

**e) LÍNEAS VIRTUALES DE FUERA DE JUEGO**

- El proveedor debe ser capaz de ofrecer líneas de fuera de juego «en vivo» con capacidad 3D en las siguientes cámaras, garantizando que todas ellas están sincronizadas de forma simultánea entre sí y con el resto de las cámaras (cortos, inversa, etc.)
  - Fuera de Juego Izquierdo
  - Fuera de Juego Derecho
  - Master
  - Línea de Gol Izquierda
  - Línea de Gol Derecha
- La función de líneas de fuera de juego tiene que poder dibujar una doble línea: una para el atacante y otra para la defensa con diferentes colores.
- El Proveedor debe presentar una certificación oficial de la línea de fuera de juego 3D emitido por un organismo independiente que establezca claramente el margen de error en diferentes escenarios, dependiendo de la posición de la cámara, del lugar en el terreno de juego, etc.
- La tecnología debe garantizar la credibilidad de las decisiones de fuera de juego. El sistema debe verificar que las líneas del campo se han marcado correctamente, garantizando que las imágenes siempre coinciden con las líneas reales del campo. El sistema también debe trazar una línea vertical hacia la parte del cuerpo más adelantada para ayudar a los espectadores a entender qué parte del cuerpo hace que sea o no fuera de juego.
- Inclinación de campo: El sistema ofertado debe contar con un proceso de gran calibración que tenga en cuenta la inclinación del campo, permitiendo así que se tomen las decisiones más precisas con respecto a los fuera de juego.
- Distorsión de la lente: El sistema ofertado debe tener en consideración la distorsión de la lente a la hora de calcular y dibujar las líneas de fuera de juego.



**f) PERSONAL**

- 1 x Director de proyectos, nombrado al principio del proyecto, que deberá supervisar todos los aspectos técnicos de las operaciones en el VOR centralizado
- Operadores de vídeo aprobados por IFAB. El Proveedor se encargará de la selección, prestación y formación continua de los operadores de vídeo.
- Todos los técnicos necesarios en el VOR centralizado para garantizar la correcta operación de todos los partidos, teniendo en cuenta el número de partidos que se oficiarán de forma simultánea.

**g) SALA DE DIRECTOR DE OPERACIONES DEL CTA**

- 3 x televisiones de 55" que repliquen las salidas de señal de vídeo del Programa y del VAROutput de los VOR que se encuentren operativos en cada momento.
- Sistema de intercomunicación con las diferentes salas VOR.

**h) SIMULADOR DE VAR**

A solicitud del CTA, el proveedor dispondrá de una de las salas VOR acondicionada como simulador, que se empleará en la formación de los equipos arbitrales y operadores de repetición. Deberá contar con todos los requisitos enumerados en el epígrafe a) sobre salas VOR, excepto la pantalla de 32" para mostrar datos estadísticos del partido en tiempo real y la cámara de actividad y el micrófono para grabar la actividad en el VOR.

El simulador cargará clips de vídeo de jugadas potencialmente revisables por el VAR, con las cámaras disponibles en ese evento, que serán suministradas por el proveedor del servicio. Los equipos arbitrales y los operadores de repetición en formación podrán trabajar como si se actuará en una sala VOR normal, con repeticiones, variación de la velocidad de la jugada, posibilidad de incluir líneas de fuera de juego, etc.

**i) SALA DUPLICADA DE VOR OFF-LINE**

A solicitud del CTA, el proveedor dispondrá de una de las salas VOR acondicionadas como estación de trabajo duplicada de una de las salas VOR que esté operativa con un partido en vivo. La sala duplicada dispondrá de los mismos elementos y señales de la producción televisiva que la original, salvo la comunicación entre VAR y AVAR con el equipo arbitral en el campo.

Los equipos arbitrales y los operadores de repetición en formación podrán trabajar como si se actuará en una sala VOR normal, con repeticiones, variación de la velocidad de la jugada, posibilidad de incluir líneas de fuera de juego, etc., de forma independiente a la sala original.



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

#### j) SISTEMA DE STREAMING

El proveedor contará con un sistema de visualización por streaming privado en directo via web de los partidos que se estén disputando objeto del presente concurso. El streaming ofrecerá la posibilidad de seguir los partidos a través de la señal de televisión y a través de la señal del VAROutput.

El sistema de streaming deberá posibilitar el visionado simultáneo de hasta seis personas en tiempo real.

#### k) SALA MULTIUSOS

- 2 x televisiones de 75" que repliquen las salidas de señal de vídeo del Programa y del VAROutput de los VOR que se encuentren operativos en cada momento.
- Recepción del sonido de las comunicaciones campo-VOR de las diferentes salas VOR.

#### B.2. ALCANCE DE SUMINISTRO DE LA RFEF (VOR Centralizado):

#### a) SALAS VOR

El actual VOR centralizado estará disponible en los siguientes espacios existentes y vacíos:

- 2 x salas grandes
- 5 x salas medianas
- 1 x sala multi-VOR
- 1 x sala pequeña
- 1 x sala de control para todo el sistema VAR.
- 1 x sala de director de operaciones
- 1 x sala multiusos

Cada sala estará equipada con aire acondicionado y enchufes.

RFEF facilitará:

- Mesa de 3,5 metros por estación de trabajo;
- Sillas ergonómicas para el número correspondiente de personas;
- Soportes para los monitores.



## b) SALA DE SERVIDORES

La sala de servidores está ubicada debajo de las salas VOR, en el nivel subterráneo (-1).

Esta sala está equipada con:

- Aire acondicionado;
- 10U de espacio de bastidor para conexiones en red y enrutamientos;
- Toma de corriente (con UPS) para cada bastidor en la sala VOR del servidor.

## 2. REDUNDANCIA

Como filosofía general, todo el sistema VAR debe estar diseñado en una configuración redundante, evitando así que un simple fallo pueda causar pérdidas en el sistema o averías en el mismo.

La redundancia ha de incluir: suministro eléctrico, servidores y equipos principales, adaptadores de red, interruptores, comunicaciones, cableado, monitores, etc.

## 3. CLIPS DE VIDEO DE INCIDENTES DE PARTIDO

El Proveedor ha de grabar, cargar y almacenar en un NAS dedicado y accesible para RFEF, de capacidad mínima de 64 terabytes, todos los incidentes de partidos que sean relevantes, de acuerdo con la selección que realice el responsable VAR de la RFEF. Además, se incluirán los vídeos del partido completo con las salidas de programa, máster, VAROutput y sala VOR.

Los vídeos se sincronizarán con las comunicaciones de audio del árbitro / VAR, con la cámara del VOR y se registrarán adecuadamente para garantizar que se puedan identificar fácilmente.

Todos los vídeos de incidentes de partidos estarán disponibles para la RFEF en el plazo de 4 horas desde el final de cada partido.

## 4. INTERCONEXIÓN CON LA PRODUCCIÓN TV Y VIDEOMARCADORES

El Proveedor deberá definir en la propuesta la mejor solución de interconexión con la retransmisión televisiva y el público en el estadio a través de los videomarcadores, de manera que se les ofrezca la información cuando se está realizando un chequeo, una revisión, una posible "revisión en el terreno de juego" (OFR), recreación del fuera de juego, etc.



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

Esta interfaz ayudará a que los responsables de la retransmisión televisiva y del estadio puedan mostrar las imágenes adecuadas indicando los chequeos, revisiones y los resultados de las mismas.

El Proveedor debe tener en cuenta que con carácter general se jugarán un máximo de 4 partidos en la misma franja horaria.

## **5. MANTENIMIENTO**

El Proveedor prestará asistencia y mantendrá todo el hardware en el alcance del suministro.

Durante la vigencia del contrato, se realizará el mantenimiento regular de todo el hardware, incluyendo servidores, sistemas de almacenamiento e interconexión, equipos de comunicación de los árbitros, para garantizar que cualquier posible fallo o sustitución de cualquier elemento se pueda resolver lo antes posible.

## **6. REPUESTOS**

La furgoneta VAR de los estadios y el VOR centralizado de Madrid deberán contar con un número suficiente de repuestos de componentes y partes clave del hardware.

La propuesta deberá incluir una lista de tales elementos.



## 7. CALENDARIO DEL PROYECTO

COMPETICIÓN MASCULINA										
SISTEMA VAR	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE	
	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30
Adjudicación del contrato										
RFEF VOR + Sala de servidores										
Test de estadios (42 en total)										
Inicio de la Competición oficial										

  

COMPETICIÓN FEMENINA										
SISTEMA VAR	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE	
	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30
Adjudicación del contrato										
RFEF VOR + Sala de servidores										
Test de estadios (16 en total)										
Inicio de la Competición oficial										

Junto la presentación de la oferta, el proveedor deberá enviar a la RFEF un programa detallado de actividades para satisfacer las fechas establecidas.