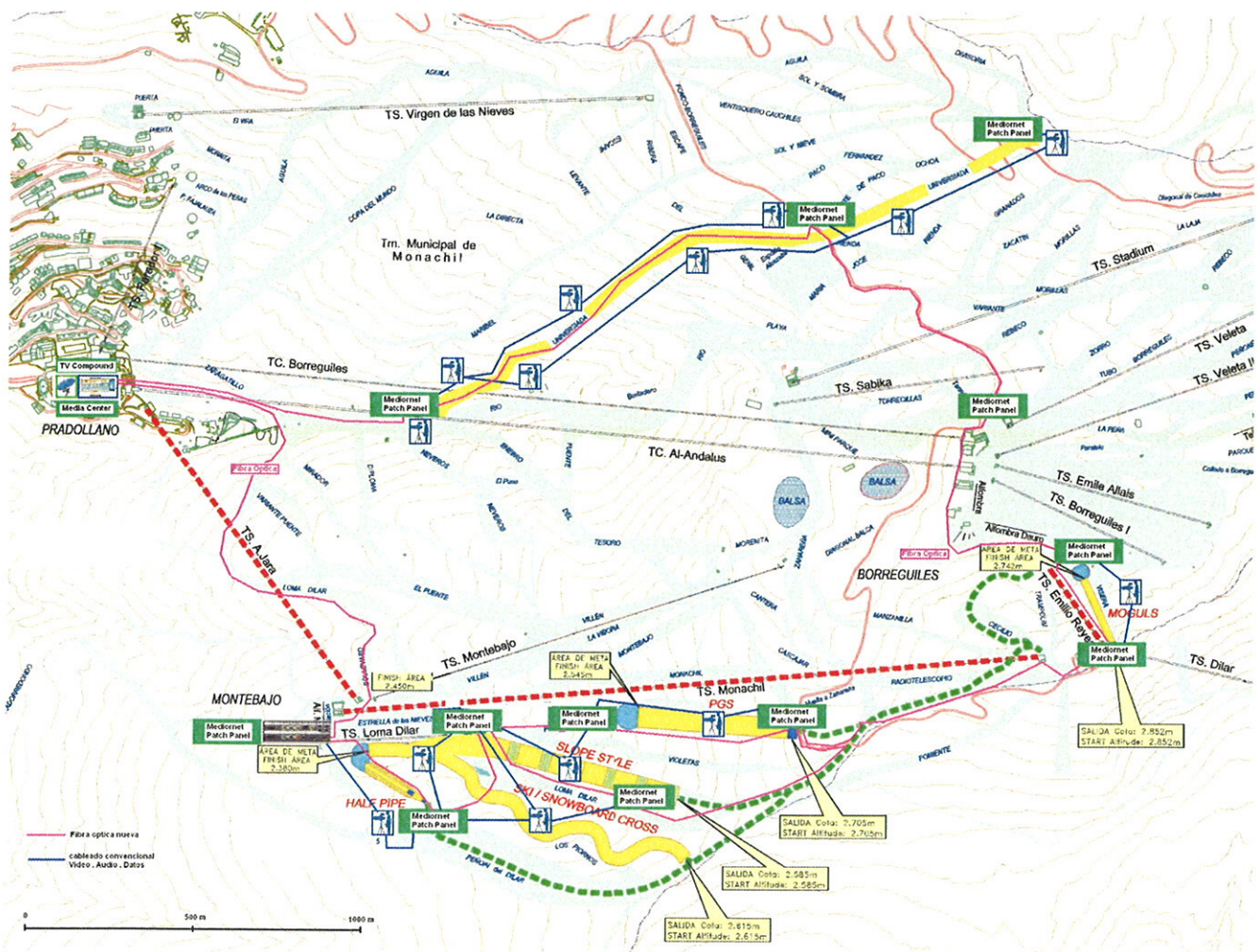


# Red de fibra óptica en Sierra Nevada para retransmisión de Eventos por TV HDD

## Cetursa , Sierra Nevada



**AUTOR , Andreas Bielser**

**SIERRA NEVADA , Julio 2.012**

## Índice

	<u>Página nº</u>
<b>1 Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2 Concepto</b>	<b>4</b>
<b>3 Descripción técnica de la red</b>	<b>9</b>
3.1 Fibra óptica	
3.2 Patch Panels	
3.3 Racks	
3.4 Pruebas ópticas y certificación red de fibra óptica	
<b>4 Medición/presupuesto de la infraestructura a instalar</b>	<b>12</b>
<b>Anexo</b>	
- plano red fibra óptica para Final CM Freestyle y Snowboard 2013	
- plano red fibra óptica Eventos 2013 - 2017	

## 1. Introducción

En los próximos años se celebraran en Sierra Nevada varios eventos de nivel internacional y que serán retransmitido por televisión. El calendario aproximado es el siguiente:

Año	Evento
2013	Superfinal Copa del Mundo de Freestyle y Snowboard
	SBX (Snowboardcross)
	HP (Halfpipe)
	BA (Moguls)
	PGS (Parallel Giant Slalom)
	PSL (Parallel Slalom)
2014	SBS (Slopestyle)
	Copa Europa Snowboard
	SCX (Skicross)
	HP (Halfpipe)
2015	Copa Mundo Super-G Alpino
	Universiada
	SBX (Snowboardcross)
	HP (Halfpipe)
	BA (Moguls)
	PGS (Parallel Giant Slalom)
	PSL (Parallel Slalom)
SCX (Skicross)	
2017	SG
	SG+SL Combi
	SL
	Campeonatos del Mundo de Snowboard Freestyle
	SBX (Snowboardcross)
HP (Halfpipe)	
BA (Moguls)	
PGS (Parallel Giant Slalom)	
PSL (Parallel Slalom)	
SBS	

Debido a la ubicación de las carreras y la dificultad de transportar a los equipos de producción de Televisión cerca de las pistas , se propone la instalación de una infraestructura de red fibra óptica para poder interconectar con facilidad los distintos componentes necesarios.

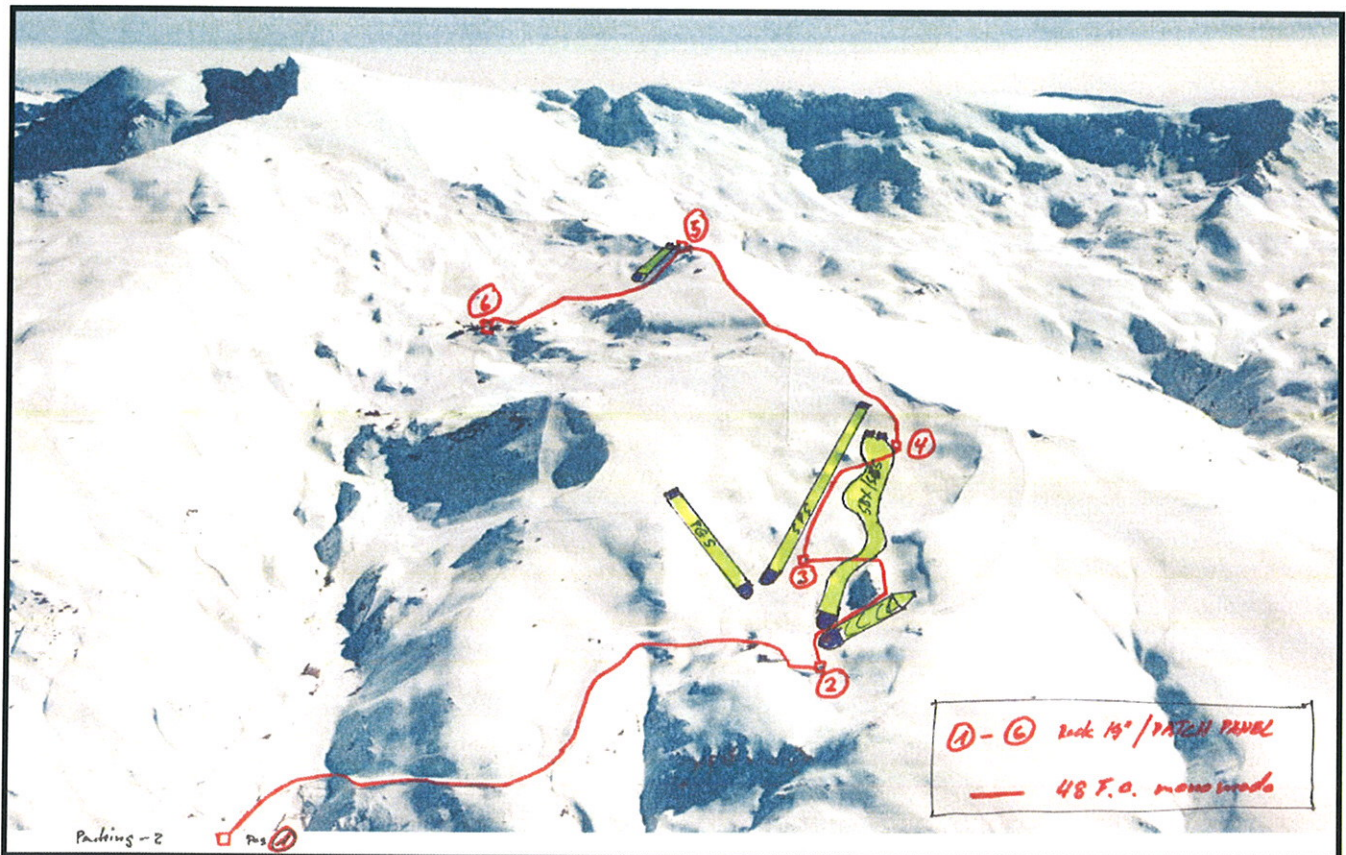
## 2. Concepto

Todas las instalaciones para los medios de comunicación se centralizarán en Pradollano para facilitar los accesos tanto de los equipos como de las personas.

Instalación	localización
Media Centre (IBC y Centro Prensa)	Club Deportivo Trevenque , Pradollano
Sub- Centro Prensa	Montebajo si necesario ???
TV Compound	Parking -2 junto IBC , Pradollano
Timing / Data	Montebajo / junto pistas

En las pistas donde se organizaran las carreras , se instalaran los puntos de acceso para interconectar las unidades de producción con los equipos (cameras , Videowall , comentaristas etc.) en campo teniendo una previsión de cobertura en un radio de 1000 metros usando cable TRIAX 14 ó híbrida de fibra óptica tipo SMPTE, en conexiones de cámara HD/SDI ó HD/Fibra óptica, para posteriormente convertir y conectar a fibra óptica y enviar la señal vía patch panel.

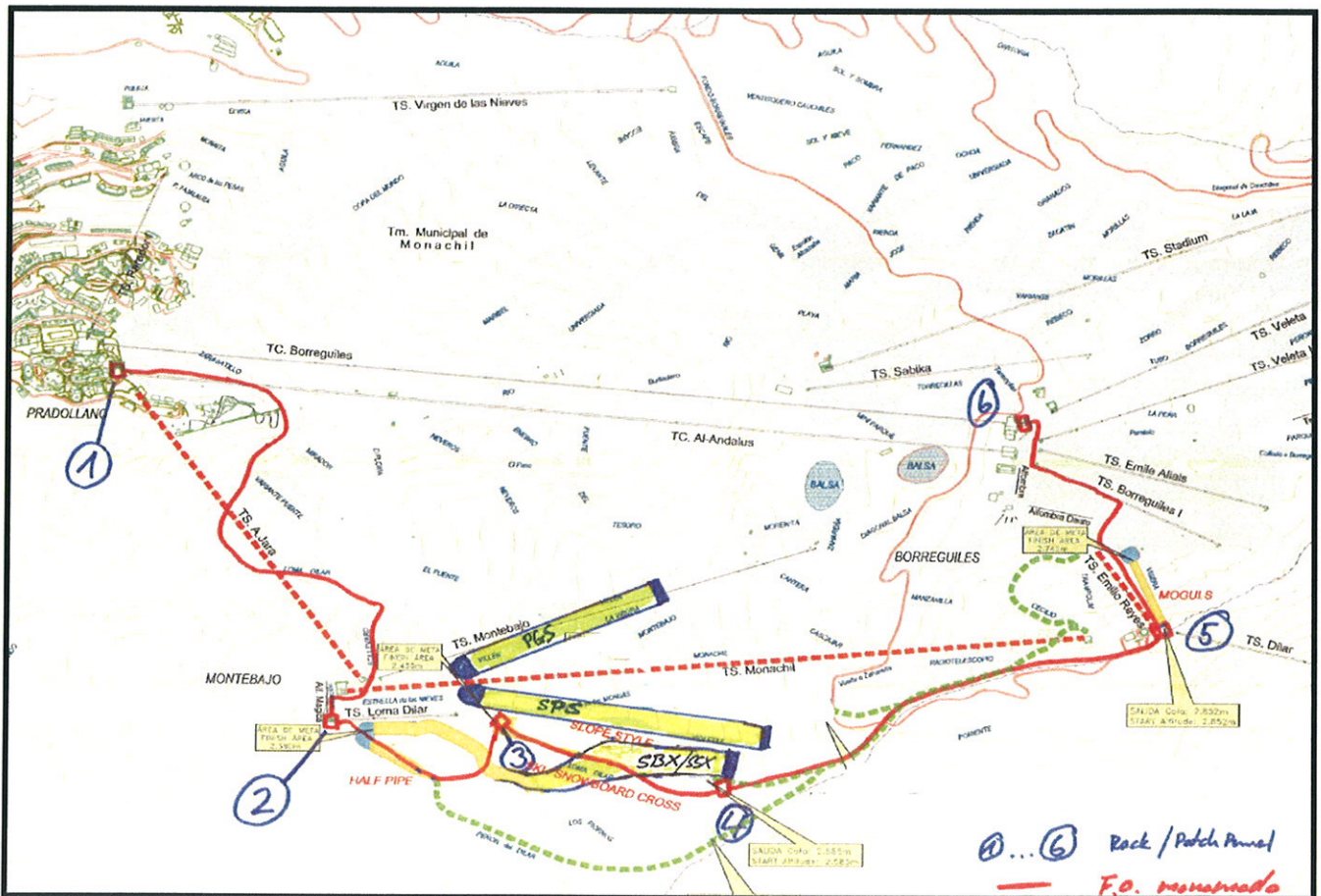
Para ello se dispondrá de una red de fibra óptica con varios puntos de conexión con el objetivo de minimizar el cableado necesario para cada evento. En el plano se detalla la ubicación de cada punto de acceso de fibra óptica así como las pistas de competición.



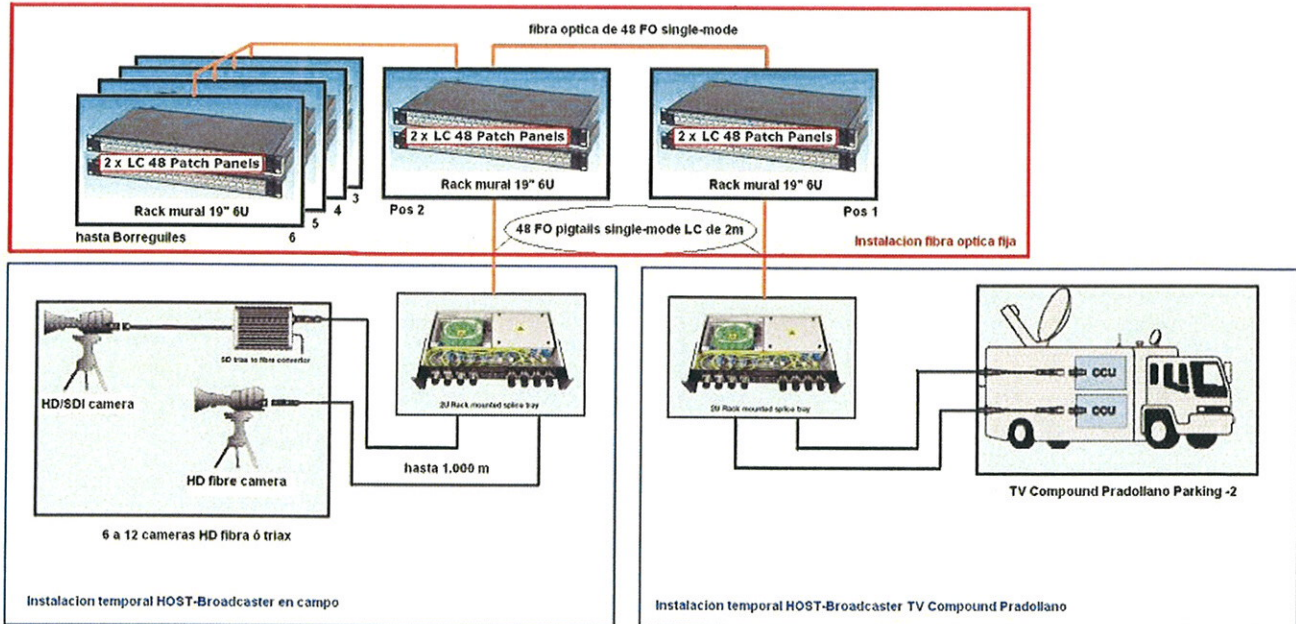
A continuación detallamos las infraestructuras previstas :

Punto acceso	Instalación	localización	comentario	distancia
1	Patch Panel , TV Compound , IBC	Parking -2 junto IBC , Pradollano	tendido de cable en bandeja existente	0 m
2	Patch Panel , Meta (10 a 12 camaras, comentaristas, videowall, timing, data, judges etc.)	Montebajo , caseta inferior TS Loma Dilar	arquetas y canalizacion existente mandrilado y revisado	2.400 m
3	Patch Panel , Meta SBS , PGS	Montebajo , arqueta 4x4m	sin fibra , arqueta y canalizacion existente desde 2011	3.300 m
4	Patch Panel , salida/meta SBS-X/SBX	Loma Dilar , arqueta 4x4m	sin fibra , arqueta en proyecto y canalizacion existente	4.200 m
5	Patch Panel , salida Moguls	Montebajo , caseta TS E.Reyes	sin fibra , canalizacion existente y en proyecto ultimos 500m	5.900 m
6	Patch Panel , Borreguiles	Torre Control , Borreguiles	existe fibra optica monomodo de 12 fibras con Pradollano , 6 fibras libres , canalizacion existente sin revisar	7.000 m

La red de fibra óptica se compone de 6 puntos de acceso desde Pradollano hasta Borreguiles interconectado con cable de fibra óptica de primera calidad y 48 fibras monomodo (single-mode). En cada punto se montará un armario rack que llevara instalado dos Patch Panels de 24 conectores LC-Duplex , lo que permitirá conectar en cada punto de acceso hasta 12 Camaras TV HDD y diversos servicios auxiliares.



El concepto de esta infraestructura será la que se define en el esquema adjunto. Toda la infraestructura, equipos y convertidores electrónicos necesarios para la retransmisión del Evento no son objeto de este proyecto!



A continuación se define la instalación en cada punto de acceso previsto:

### Definición punto de acceso n°1

Situado en el parking -2 junto a la entrada del Club Trevenque donde se instalará el IBC y Centro de Prensa. Hay un espacio reservado para los camiones (DSNG) de la productora de la señal de TV HDD y los Unidades de Up-link a Satélite.

Se instalará un cuadro con 2 Patch Panel de un R.U. donde se conectarán todas las fibras de la red. Se reserva espacio suficiente para poder ubicar la electrónica y convertidores necesarios para el evento. **Estos equipos formarán parte del suministro de la Productora (Host Broadcaster) que se encargará de la producción Televisiva del Evento.**

El punto de conexión se compone de un Rack de 6 R.U. con puerta frontal y 500 mm de profundidad provisto de 2 patch panel de fibra óptica monomodo de 300 mm de profundidad, 19 pulgadas de anchura y 1 R.U. de altura, bandeja de extracción frontal y con 24 conectores hembra-hembra Duplex LC que enlazará el punto uno y el punto dos. Totalmente conectorizado por fusión y certificación de Nivel 1 y Nivel 2 por la empresa instaladora.

El patch panel superior será el punto de conexión de las 48 fibras procedentes del punto 2 y el patch panel inferior conectará en el futuro con la oficina central de CETURSA.

### Definición punto de acceso n°2

Situado en Montebajo a menos de 100m de la meta conjunta de las carreras HP y SBX/SSX. Se instalará un armario rack con 2 Patch Panel de 48 conectores dentro de la caseta del

Remonte TS Dilar y donde se conectorizaran todas las fibras de la red. Se reserva espacio suficiente para poder ubicar la electrónica y convertidores necesarios para el evento, suministrado por la Productora.

En esta zona se conectarán hasta 12 cámaras HDD y se dará servicios a las diferentes instalaciones necesarias para la ocasión como videowall, comentaristas, jueces, subcentro Prensa, Speaker etc.

El punto de conexión se compone de un Rack de 6 R.U con puerta frontal y 500 mm de profundidad provisto de 2 patch panels de fibra óptica monomodo de 300 mm de profundidad, 19 pulgadas de anchura y 1 R.U. de altura, bandeja de extracción frontal y con 24 conectores hembra-hembra Duplex LC cada uno. Totalmente conectorizado por fusión y certificación de Nivel 1 y Nivel 2 por la empresa instaladora.

El patch panel superior será el punto de conexión de las 48 fibras procedentes del punto 1 y el patch panel inferior conectará el punto 2 con el punto 3.

### **Definición punto de acceso nº3:**

Situado en Montebajo a menos de 100m de la 2ª meta conjunta de las carreras PGS y SBS Se instalarán en este punto un armario Rack con 2 Patch Panels en arqueta subterránea con una dimensión de 4 x 4 x 3 m, calefactada y de fácil acceso (Borde de pista). El objetivo principal de este punto de acceso es minimizar el cableado para las cámaras de TV HDD y darles unos puntos de conexión a lo largo de la carrera.

En esta zona se conectarán hasta 12 cámaras HDD y se dará servicios a las diferentes instalaciones necesarias para la ocasión como videowall, comentaristas, jueces, subcentro Prensa, Speaker etc.

El punto de conexión se compone de un Rack de 6 R.U con puerta frontal y 500 mm de profundidad provisto de 2 patch panels de fibra óptica monomodo de 300 mm de profundidad, 19 pulgadas de anchura y 1 R.U. de altura, bandeja de extracción frontal y con 24 conectores hembra-hembra Duplex LC cada uno. Totalmente conectorizado por fusión y certificación de Nivel 1 y Nivel 2 por la empresa instaladora.

El patch panel superior será el punto de conexión de las 48 fibras procedentes del punto 2 y el patch panel inferior conectará el punto 3 con el punto 4.

### **Definición punto de acceso nº4**

Situado en Montebajo cerca de las Salidas de las carreras SBX/SSX y SBS. Se instalarán en este punto un armario Rack con 2 Patch Panels en arqueta subterránea con una dimensión de 4 x 4 x 3 m, calefactada y de fácil acceso (Borde de pista).

Estará dimensionado para poder conectar hasta 12 cámaras de video HDD y se dará servicios a las diferentes instalaciones necesarias para la ocasión.

El punto de conexión se compone de un Rack de 6 R.U con puerta frontal y 500 mm de profundidad provisto de 2 patch panels de fibra óptica monomodo de 300 mm de profundidad, 19 pulgadas de anchura y 1 R.U. de altura, bandeja de extracción frontal y con 24 conectores hembra-hembra Duplex LC cada uno. Totalmente conectorizado por fusión y certificación de Nivel 1 y Nivel 2 por la empresa instaladora.

El patch panel superior será el punto de conexión de las 48 fibras procedentes del punto 3 y el patch panel inferior conectara el punto 4 con el punto 5.

#### **Definición punto de acceso nº5**

Situado en la caseta superior del Remonte TS E.Reyes en la Salida de la prueba de Batches (Moguls) Se instalara un cuadro con un Patch Panel donde se conectorizaran todas las fibras de la red.

Estará dimensionado para poder conectar hasta 12 cameras de video HDD y se dará servicios a las diferentes instalaciones necesarias para la ocasión como videowall, comentaristas, jueces, subcentro Prensa, Speaker etc.

El punto de conexión se compone de un Rack de 6 R.U con puerta frontal y 500 mm de profundidad provisto de 2 patch panels de fibra óptica monomodo de 300 mm de profundidad, 19 pulgadas de anchura y 1 R.U. de altura , bandeja de extracción frontal y con 24 conectores hembra-hembra Duplex LC cada uno. Totalmente conectorizado por fusión y certificación de Nivel 1 y Nivel 2 por la empresa instaladora.

El patch panel superior será el punto de conexión de las 48 fibras procedentes del punto 4 y el patch panel inferior conectara el punto 5 con el punto 6.

#### **Definición punto de acceso nº6**

Situado en la torre de control (Borreguiles). Se instalara un cuadro con dos Patch Panel donde se conectorizaran todas las fibras de la red.

Estará dimensionado para poder conectar hasta 12 cameras de video HDD y se dará servicios a las diferentes instalaciones necesarias para la ocasión como videowall, comentaristas, jueces, subcentro Prensa, Speaker etc.

El punto de conexión se compone de un Rack de 6 R.U con puerta frontal y 500 mm de profundidad provisto de 2 patch panels de fibra óptica monomodo de 300 mm de profundidad, 19 pulgadas de anchura y 1 R.U. de altura , bandeja de extracción frontal y con 24 conectores hembra-hembra Duplex LC cada uno. Totalmente conectorizado por fusión y certificación de Nivel 1 y Nivel 2 por la empresa instaladora.

El patch panel superior será el punto de conexión de las 48 fibras procedentes del punto 5 y el patch panel inferior conectara el punto 6 con la futura ampliación hacia la pista Universiada.



### 3. Descripción técnica de la infraestructura

#### 3.1 Fibra óptica:

La red de fibra óptica ira alojado en canalización existente de tubo corrugado de PVC de 140mm con pared interior lisa. Habrá aproximadamente cada 50m una arqueta de registro tipo A1 ó de cañón con medidas de 120x120x150cm. En el punto de acceso 1 (Parking) tenemos bandeja área (aprox. 200m) hasta llegar a la primera arqueta de registro en pista.

El cable suministrado debe ser de primera calidad y cumplir con las exigencias propias del lugar :

- Resistente a bajas temperaturas , humedad y agua en arquetas de registro
- gran resistencia a tracción , aplastamiento y roedores
- tiras largas de punto a punto acceso (hasta 2.500m)

En el tendido de la fibra óptica se dejara cada aprox. 200m una coca de 10m grapeado a la pared.

Especificación general :

El cable ofertado será idóneo para instalación en planta externa, con una gran versatilidad y que puede ser instalado tanto en conductos subterráneos, como autosoportado en tendidos con vanos cortos.

Cable de fibra óptica de 48 F.O. monomodo con cubierta PKP y de tipo OS1 G.652C&D totalmente dieléctrico, estanco, resistente a los rayos ultravioletas y anti humedad compuesto por 6 tubos de polietileno de baja densidad rellenos con gel "Jelly filled", 8 fibras holgadas por tubo según TIA 598. Armadura de hiladuras de aramida. Cubierta general de polietileno solido de baja densidad. Diámetro general máximo de 15 mm y 160 Kg/Km. Rango de temperaturas de -20 a 70°C. Resistencia al aplastamiento de 2000N. Resistencia a la tracción en instalación permanente/instantánea de 2000N/3600N. Radio de curvatura mínimo de 20xdiametro exterior. Cumple con la normativa ITU-T G.652.B, G.652.D, IEC 60793-2-50 B.1.3, ISO/IEC 11801 OS1, ISO/IEC 24702 OS2, GR-20-CORE, ANSI/ICEA S-87-640 Y RUS 7CFR 1755.900

### **3.2 Patch Panels:**

En cada punto de acceso se instalarán dos patch panel de 24 conectores LC duplex. En el punto 1 (Pradollano) y 6 (Borreguiles) se instalarán también dos unidades con objeto de conectar en el futuro la fibra óptica procedente de la Oficina Central.

Especificación general :

Patch panel de fibra óptica IP 20 de primera calidad, de 1 R.U (44 mm) , con 24 adaptadores Duplex LC-LC azul pasa chasis de plástico y esclavo cerámico, con bandeja frontal extraíble. Prensaestopas trasero métrico 25 compatible con cable de 9 a 16 mm. Incluye los 48 pigtaills monomodo (4 grupos de 12 colores según IEC 60304/VDE 0888) acabados en conectores LC de 2 metros de longitud y fibra óptica holgada de 250 um, así como 2 splice cassette de 24 fibras y 24 protectores termorretráctiles pre-encolados con soporte metálico para el peinado interior de los cables de fibra. Suministrar con toda tira frontal identificativa, distribuidor de cable, tornillería y material necesario para su instalación. Dimensiones aprox.482mm x 44 x 300 mm

- Carcasa: 1 mm chapa de acero, recubierto de polvo, RAL xxxx
- Placa frontal: chapa de aluminio de 1,5 mm, revestido con polvo,
- Entradas de cables: M25 para diámetro de cable 6-20 mm en 4 pasos
- Extractos de montaje: para ST, SC, SC Duplex, FDDI (MIC), E2000, E2000 Compact, MT-RJ buje, MT-RJ acoplamiento, LC Duplex, DIN, FC / PC, R-SMA

En cada punto de acceso (6) irán incluidos el suministro de 48 Latiguillos (patch cord) de 2m F.O. monomodo con conectores LC en cada punta.

Cada unidad totalmente instalado y verificado.

### **3.3 Racks:**

Se instalarán un total de 6 unidades de armarios murales de 19 pulgadas, 4 de ellos irán alojados en interior de un edificio y 2 irán alojados en arqueta subterránea con una dimensión de 4 x 4 x 3 m, calefactada y de fácil acceso (Borde de pista). En estas arquetas hay paso de tubería de agua y aunque estén calefactadas, es probable su entrada de agua, nieve y humedad alta.

Rack de primera calidad de 6 unidades de altura con puerta frontal de cristal compatible con paneles de 19 pulgadas. Cuerpo central y acabados con pintura epoxy gris grafito texturizado, cantoneras similar a RAL 5007. Altura de 359 mm y una profundidad de 580 mm. Suministrado con plantilla trasera para su correcta colocación así como con toda la tornillería necesaria. Diseñado según normas IEC 60 297-2, DIN 41494 partes 1 y 7, ANSI / EIA-310-D y UNE 20 539-2.

- 2 perfiles 19" de acero, espesor 1.5 mm, desplazables en profundidad.
- Fijación rápida con dos tornillos de 1/4 de vuelta.
- Puerta frontal de vidrio de seguridad, espesor 4 mm, con marco en perfil de aluminio. Sentido de apertura alternable en montaje y cierre por llave.
- Laterales con tapas desmontables, con cierres rápidos de 1/4 de vuelta.
- Tapas sup./inf. con pre mecanizados para fijación de unidad de ventilación de 1 o 2 ventiladores. Incluye tapetas de plástico (sup./inf.) mecanizables para paso de cables.
- Plantilla de montaje a pared incluida.
- Capacidad de carga recomendada: 40 Kg.

Cada unidad totalmente instalado y verificado.

### **3.4 Pruebas ópticas y certificación red de fibra óptica :**

Una vez terminado el tendido, instalación de Racks/Patch Panels y fusionado de la red de F.O. el protocolo de medidas de retroesparcimiento y potencia para 1 F.O será el siguiente:

Se mide con un reflectómetro la longitud del tramo y atenuación. Esta prueba se hace por cada tramo 2 veces (una en cada punta) y con el conjunto de la red (de punto 1 a punto 6). Se incluyen posteriormente las gráficas de potencia, atenuación y longitud.

#### 4. Medición/presupuesto de la infraestructura a instalar

### CAPÍTULO 01 REPARTIDORES OPTICOS

Uds	Descripción	Medición	precio	Importe proyecto
	<b>Armario mural de 19"</b>			
ud.	Suministro e instalacion de rack 19" de 6 R.U. Totalmente instalado y verificado	6		
	<b>Patch Panel 24 LC duplex</b>			
ud.	Patch panel de fibra óptica IP 20 de primera calidad, de 1 R.U (44 mm) , con 24 adaptadores Duplex LC-LC Totalmente instalado y verificado	12		
ud.	Latiguillos de empalme (patch cord) de 2m F.O. monomodo con conectores LC en cada punta.	288		
ud.	preparado de punta , manguito y fusion de fibra optica a repartidor	480		

### CAPÍTULO 02 Cable de fibra optica

	<b>cable de F.O. Monomodo</b>			
ml.	cable de 48 F.O. Monomodo para 2ª y 3ª ventana con cubierta PKP	7.500		
ml.	tendido de cable de F.O. en canalizacion PVC existente	7.000		
ml.	tendido de cable de F.O. en bandeja aerea existente , incluyendo medios de elevacion homologados.	300		
ud.	suministro e instalacion , perfil acero galvanizado 25micras para sujecion de coca 5 a 10m de cable F.O. ó conducto de PEAD 40mm en arqueta cada 200m	35		

### CAPÍTULO 03 PRUEBAS OPTICAS

ud.	protocolo y certificacion de medidas de retroesparcimiento y potencia para 1 F.O. entre cada punto de acceso y en conjunto (de punto 1 a 6)	288		
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--	--

<b>TOTAL EJECUCION OBRA Y MATERIAL</b>	
----------------------------------------	--

## Anexo

- plano red fibra óptica para Final CM Freestyle y Snowboard 2013
- plano red fibra óptica Eventos 2013 - 2017