

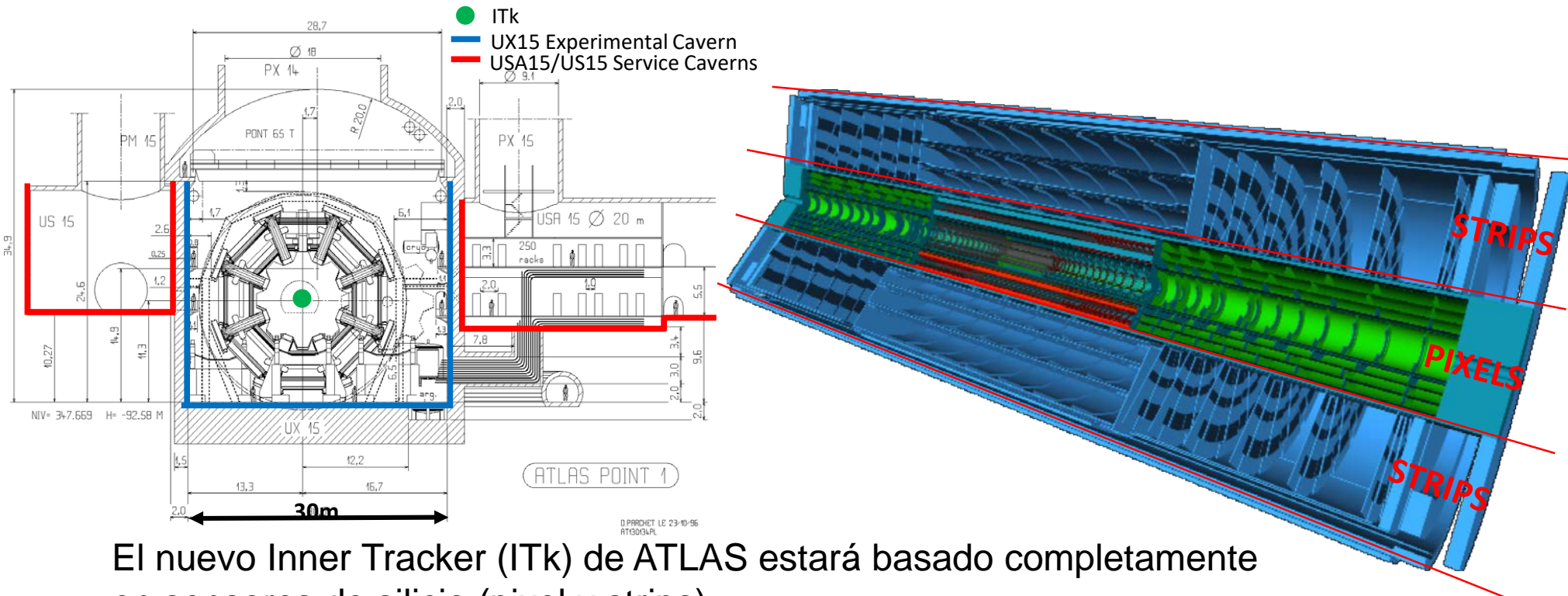
---

# Diseño de conectores y cables para el detector de Strips de ATLAS HL-LHC

Jornadas Tecnológicas IFIC, 15 de octubre de 2020

Pepe Bernabeu

# ATLAS ITk (Inner Tracker)



El nuevo Inner Tracker (ITk) de ATLAS estará basado completamente en sensores de silicio (pixel y strips).

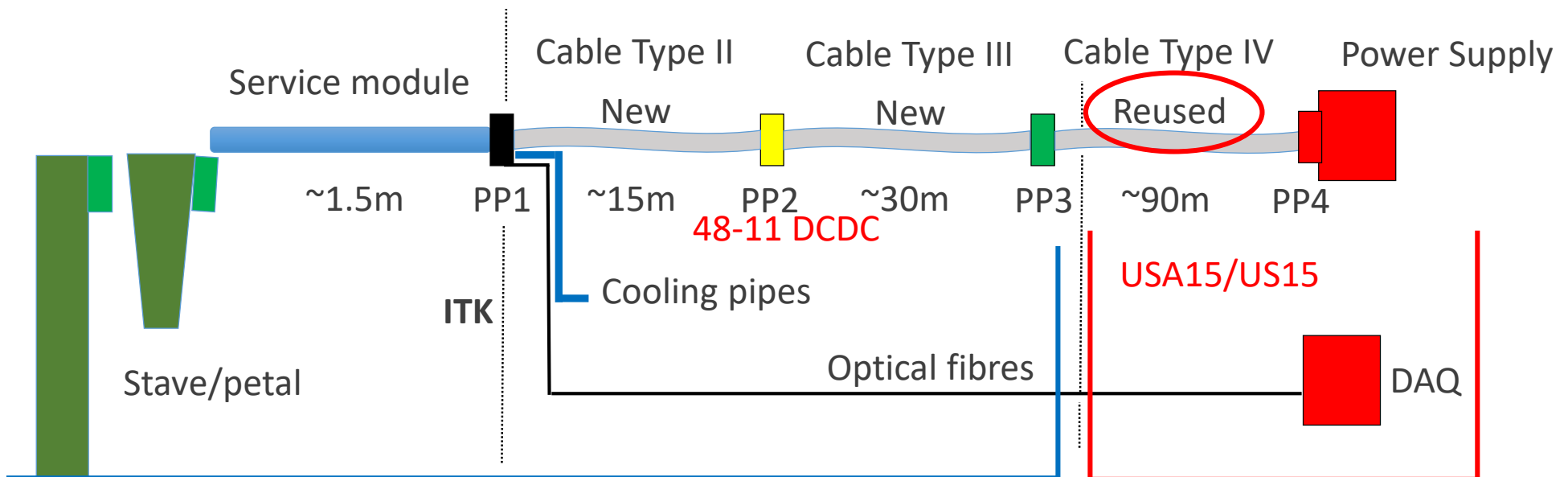
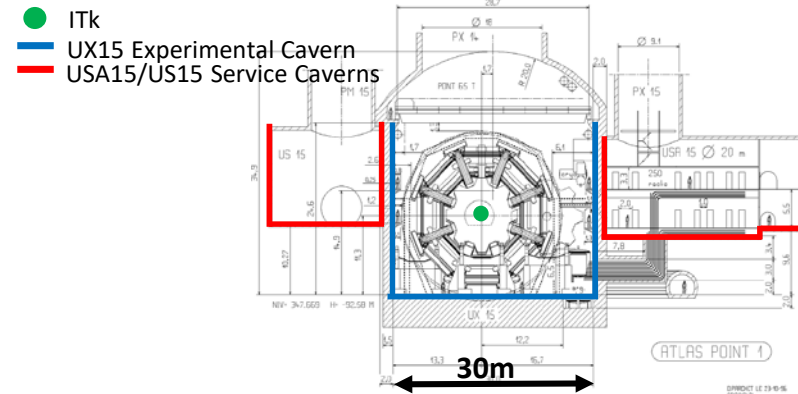
La alta luminosidad del HL-LHC obliga a aumentar la granularidad del detector para poder diferenciar señales.

La superficie de silicio será de 180m<sup>2</sup> frente los actuales 60m<sup>2</sup>.

En el caso de los Strips el número de canales necesarios es de 65 millones frente a los 6 millones actuales.

# Cables para los Strips

- Más de 100 metros
- Muy poco espacio desde el centro entre los otros detectores de ATLAS
- Reducir potencia disipada
- Inmune a EMI de otros detectores

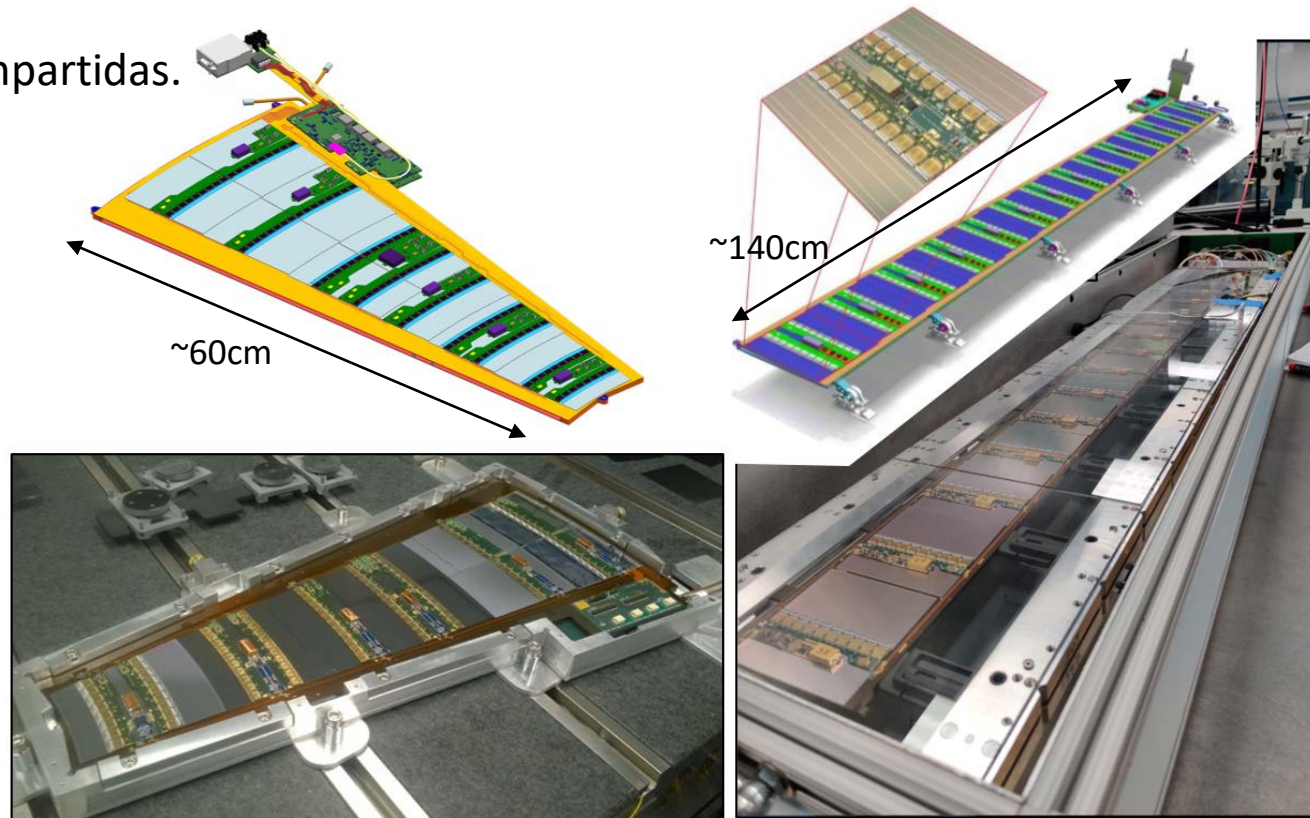


# ITk Strips Powering

Se ha hecho un esfuerzo para agrupar módulos en estructuras comunes de forma que se minimicen los servicios: refrigeración, cables de alimentación y fibras ópticas de lectura:

- 1 canal LV por lado de estructura (stave/petal) (14 módulos barril, 9 módulos endcap)
- Esquema DCDC para reducir la caída de tensión: PS=48V, PP2=11V en stave/petal, Module=1.5V
- Líneas de HV también son compartidas.

- 136 inner barrel staves
  - 256 outer barrel staves
  - 384 petals
  - 1552 LV channels
  - 3648 HV channels
- Cables have different segmentations depending on the section:
- 776 Type I
  - 392 Type II
  - 1568 Type III



# Requisitos

---

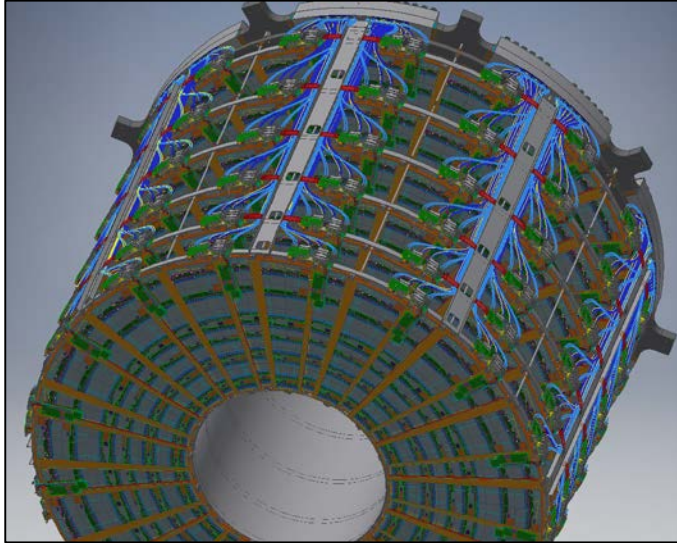
- Cables específicos
  - Valores máximos de diámetro y de radio de curvatura
  - Apantallamiento: cinta de aluminio y también malla
  - Conductores trenzados en pares o tríos
  - Resistentes a radiación hasta 50Mrad (Type I)
  - Materiales con baja longitud de radiación
  - Restricciones estándares CERN: LSZH (sin halógenos ni tóxicos, no inflamables)
  - Compatibilidad con Type IV existente
  - Mapping enrevesado en el espacio y caminos existente. Evitar bucles de masa
- Conectores específicos
  - Dimensiones máximas
  - Mezcla de LV y HV
  - Apantallados, sellados
  - Uno con filtro incluido
  - No magnético
  - Resistentes a radiación
  - Fuerza de inserción reducida
  - Sin herramientas ni piezas sueltas
  - Rápida connexion/desconexión, manejo remoto



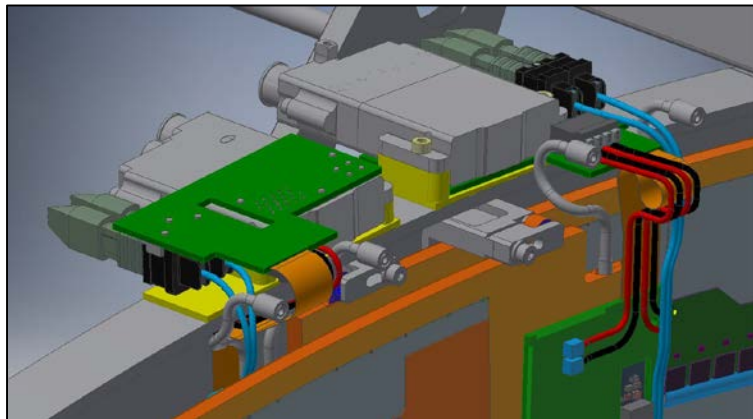
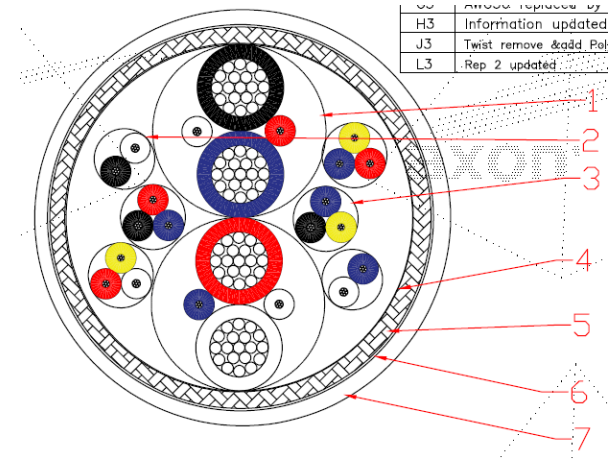
Diseños específicos de la mano de la industria



# PP0 y Type I

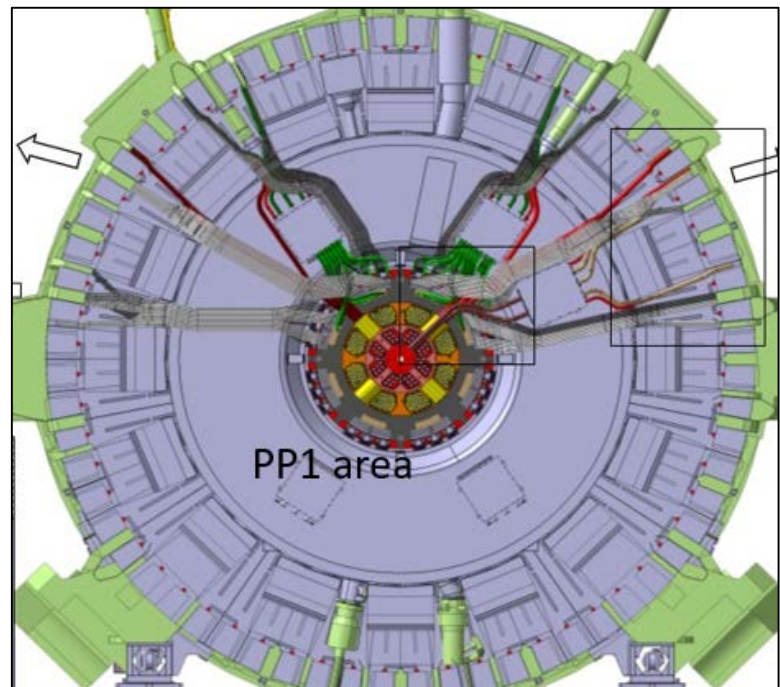
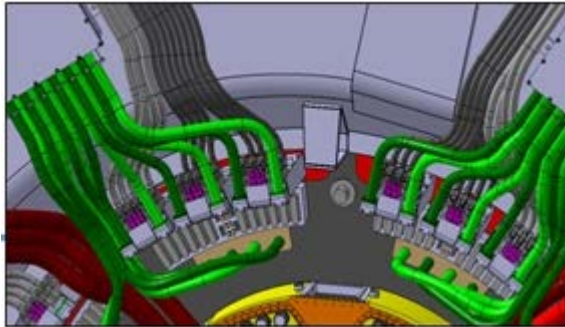
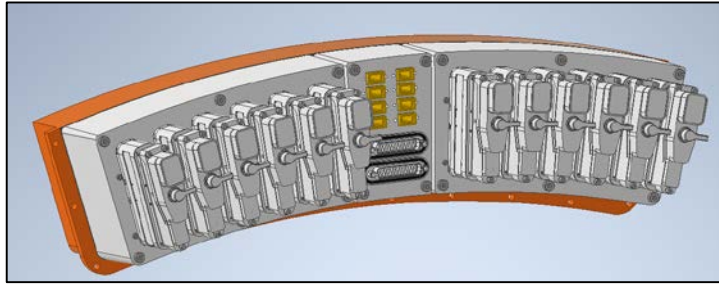


- Cable Type I
  - Diámetro <10mm
  - Curvatura <50mm
  - Malla: ARACON
    - Kevlar metalizado
  - Aislante: NOMEX
    - Un nylon ignífugo ligero
- Conector PP0
  - Dimesiones reducidas
    - <22mm
    - 24 pines (LV+HV)
    - Sin herramientas
    - Plástico metalizado (Ultem)



Mismo diseño para endcap y barril (caros)

# PP1 y Type II



- Cable Type II
  - Diámetro <math><26\text{mm}</math>
  - Curvatura <math><80\text{mm}</math>
  - Material y estructura especiales
- Conector PP1
  - Dimensiones reducidas
  - 48 pines (LV+HV)
  - Sin herramientas
  - Manejo remoto
  - Incluye filtro
  - Fuerza reducida de inserción



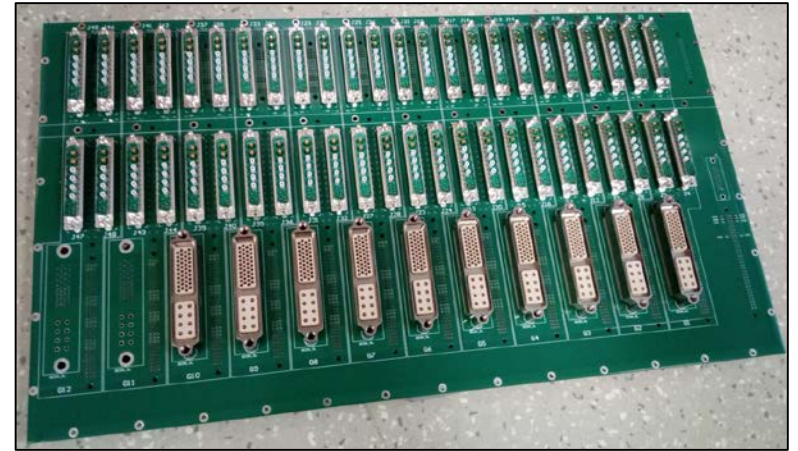
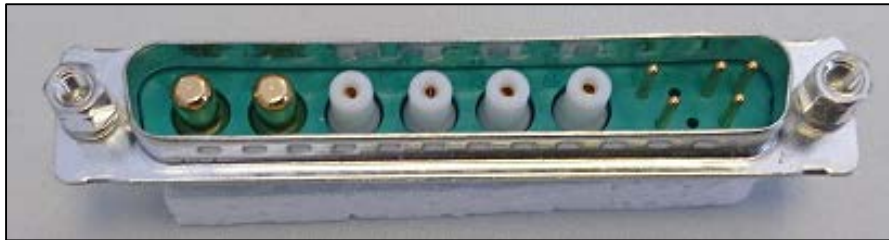


# PP2 y Type III

- Type II side
  - Específico como PP1



- Type III side
  - Más estándar (13W6)





# Conclusión

---

- Coordinador de los Servicios de ITk Strips
  - Diseño de conectores y cables
    - Especial dificultad cerca del punto de interacción
    - Recibiendo prototipos, evaluación
    - Concurso de compra del CERN (varios MCHF)
- Además
  - Diseño de las fibras ópticas (datos). En curso.
  - Otros cables y conectores
    - Temperatura
    - Monitores de radiación
    - Fibras ópticas para la medida de la humedad

---

Gracias