



## **ANEXO E-1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

# **INVITACIÓN QN 17793 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA GESTIÓN 2017**

### CONFIDENCIALIDAD

La información contenida en este documento es confidencial y propiedad de la Empresa YPFB TRANSPORTE. Queda prohibida su copia y/o distribución parcial o total sin el expreso consentimiento del propietario.

## ÍNDICE

<b>I.- DATOS PRELIMINARES.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.- OBJETIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.- ALCANCE DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.- LUGAR DE REALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.....</b>	<b>7</b>
<b>II.- REQUISITOS BÁSICOS PARA LOS PROVEEDORES .....</b>	<b>8</b>
<b>NOTA GENERAL .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.- REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA EL PROVEEDOR. ....</b>	<b>8</b>
2.1.1.- CERTIFICADO DE FABRICANTE. ....	8
2.1.2.- CERTIFICADO DE CLIENTES POR SERVICIOS REQUERIDOS.....	9
2.1.3.- DETALLE DE CLIENTES CON DATOS DE CONTACTO.....	9
2.1.4.- DETALLE DE CANTIDAD DE ENLACES INSTALADO. ....	9
<b>2.3.- ORGANIGRAMA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.- PERSONA DE ENLACE PROVEEDOR – YPFB TRANSPORTE.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5.- REQUISITOS DE PERSONAL. ....</b>	<b>10</b>
2.5.1.- LISTADO DEL PERSONAL COMPETENTE.....	10
2.5.2.- CURRÍCULUM VITAE DEL PERSONAL. ....	11
2.5.3.- CARTA COMPROMISO DEL PERSONAL.....	11
<b>2.6.- REQUISITOS EN SALUD OCUPACIONAL PARA EL PROVEEDOR.....</b>	<b>11</b>
2.6.1.- VACUNAS OBLIGATORIAS PARA EL PERSONAL TÉCNICO. ....	12
2.6.2.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS. ....	12
2.6.3.- PERSONAL CERTIFICADO EN PRIMEROS AUXILIOS. ....	13
<b>2.7.- REQUISITOS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PROVEEDOR.....</b>	<b>14</b>
2.7.1.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL. ....	14
2.7.2.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS – EVALUACIÓN DE RIESGOS. ....	14
2.7.3.- PLAN DE EMERGENCIA.....	15
2.7.4.- PLAN DE EVACUACIÓN MÉDICA. ....	15
2.7.5.- PLAN DE HIGIENE, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL. ....	15
2.7.6.- EXTINTORES DE FUEGO PORTÁTILES. ....	15
2.7.7.- SEÑALIZACIÓN – COMUNICACIÓN DE PELIGROS.....	16
2.7.8.- PERMISOS DE TRABAJO.....	16
2.7.9.- ROPA DE TRABAJO Y EPP.....	17
2.7.9.1.- ROPA DE TRABAJO Y EPP.....	17
2.7.9.2.- SEÑALIZACIÓN, RELACIÓN A LOS EPP.....	18
2.7.9.3.- VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE.....	18

<b>2.8.- PERSONAL CERTIFICADO SSMS 40.</b> .....	<b>19</b>
<b>2.9.- REQUISITOS EN MEDIO AMBIENTE PARA EL PROVEEDOR.</b> .....	<b>19</b>
2.9.1.- MATRIZ DE RIESGOS AMBIENTALES.....	19
2.9.2.-PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.....	20
<b>2.10.- REQUISITOS DE PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.</b> ....	<b>20</b>
2.10.1.- PROCEDIMIENTO DE ENLACE DE FIBRA ÓPTICA. ....	20
2.10.2.- PROCEDIMIENTO DE REALIZACIÓN DE OBRAS CIVILES.....	20
<b>2.11.- OTROS REQUISITOS DOCUMENTALES PARA EL PROVEEDOR.</b> .....	<b>20</b>
<b>2.12.- REQUISITOS EN MATERIA DE SEGUROS.</b> .....	<b>21</b>
2.12.1.- SEGURO DE VIDA PARA EL PERSONAL.....	21
2.12.2.- SEGURO DE ACCIDENTES PARA EL PERSONAL. ....	21
2.12.3.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL. ....	21
<b>2.13.- CRONOGRAMA DE TRABAJO.</b> .....	<b>22</b>
<b>2.14.- HORARIO DE TRABAJO.</b> .....	<b>23</b>
<b>2.15.- LISTADO DE HERRAMIENTAS.</b> .....	<b>23</b>
<b>III.- PROPUESTA DE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1.- BASE PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO.</b> .....	<b>24</b>
3.1.1.- NORMAS TÉCNICAS A APLICAR PARA LOS ENLACES DE FIBRA. ....	24
3.1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	25
3.1.2.1.- TERRENO E INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN. ....	25
<b>3.2.- DATOS GENERALES PARA LAS INSTALACIONES.</b> .....	<b>26</b>
3.2.1.- INTERFERENCIA ENTRE DIFERENTES INSTALACIONES. ....	26
<b>3.3.- MEMORIA DESCRIPTIVA.</b> .....	<b>26</b>
3.3.1.- MATERIALES Y SERVICIOS PARA LA INSTALACIÓN DE DUCTOS. ....	26
3.3.1.1.- TENDIDO DE DUCTOS (CIVILES).....	26
3.3.1.2.- CÁMARAS DE PASO E INSPECCIÓN.....	31
3.3.2.- TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA. ....	33
3.3.2.1.- ENLACES NUEVOS.....	34
3.3.2.2.- ENLACES EXISTENTES.....	35
3.3.6.- TERMINACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA. ....	35
3.3.7.- NOMENCLATURA A UTILIZAR.....	37
3.3.7.1.- MATERIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN. ....	37
3.3.8.- CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA ÓPTICA.....	39
3.3.9.- CARACTERÍSTICAS DE PATCH CORDS DE FIBRA ÓPTICA. ....	41
3.3.10.- CARACTERÍSTICAS DE PIG TAILS DE FIBRA ÓPTICA. ....	42
3.3.11.- ALMACENAJE DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....	42
<b>3.4.- LISTADO DE MATERIALES.</b> .....	<b>43</b>
<b>3.5.- CERTIFICACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO.</b> .....	<b>44</b>

<b>3.6.- PROTOCOLO DE PRUEBAS.....</b>	<b>44</b>
<b>3.7.- DATA BOOK. ....</b>	<b>44</b>
<b>3.8.- LIMPIEZA DE LA OBRA. ....</b>	<b>46</b>
<b>3.9.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....</b>	<b>46</b>
<b>3.10.- GARANTÍA DE INSTALACIÓN/PRODUCTOS.....</b>	<b>47</b>
<b>3.11.- ENTRENAMIENTO EN CABLEADO .....</b>	<b>47</b>
<b>IV.- ANEXOS. ....</b>	<b>48</b>

## **I.- DATOS PRELIMINARES**

### **1.1.- ANTECEDENTES.**

YPFB TRANSPORTE S.A. en adelante YPFB TRANSPORTE, actualmente cuenta con un centro de datos donde convergen todos los enlaces de datos y voz, los sistemas utilizados hasta la fecha han quedado obsoletos en la mayoría de sus componentes.

Estos enlaces de fibra óptica (BACKBONE) solamente soportan velocidades de transmisión hasta un máximo de 1Gbps., los bloques del edificio donde dan el servicio no tienen enlace redundante por diferentes trayectos.

Estos son los motivos por el que se ha decidió realizar la instalación de un nuevo enlace de fibra óptica (BACKBONE) hacia los distintos bloques, con velocidades de 10Gbps, y en un par de enlaces con velocidades de 40Gbps.

También se ha evaluado la necesidad de realizar cableado de backbone redundante hacia un sitio de distribución separado al centro de datos.

### **1.2.- OBJETIVO.**

El objetivo del presente proyecto es la instalación de nuevos enlaces de fibra óptica de acuerdo a estas especificaciones Técnicas, el mismo que contiene los datos necesarios para su realización.

Se ha tomado en cuenta como base a la norma internacional para ANSI/TIA/EIA-568-B.3-1 "Especificaciones adicionales para el uso de fibra óptica OM3" y otras normativas internacionales indicadas.

### 1.3.- ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance general de los servicios comprende en la **Instalación de enlaces de fibra óptica OM3 en los predios de las instalaciones de la oficina central (oficina principal e edificios periféricos)**, las cuales comprende según el siguiente detalle.

#### NUEVO ENLACES OM3

ÍTEM	ORIGEN	DESTINO (BLOQUE)	TIPO DE TERMINACIÓN	CANTIDAD ENLACES	OBS.
1	CENTRO DE DATOS	EDIF. CORPORATIVO	MTP-MTP 12 HILOS	4	
2		EDIFICIO ANTIGUO	MTP-MTP 3x12 HILOS	1	Para 10/40G
3		EDIF. PERIFÉRICOS	LC-LC 8 HILOS	4	
4	EDIF. ANTIGUO (SALA DE COMUNICACIÓN)	EDIF. CORPORATIVO	MTP-MTP 12 HILOS	4	
5		CENTRO DE DATOS P.	MTP-MTP 3x12 HILOS	1	Para 10/40G
6		EDIF. PERIFÉRICOS	LC-LC 8 HILOS	5	

**TOTAL: 19**

#### ENLACES EXISTENTES TERMINACIÓN (EXTREMO ORIGEN).

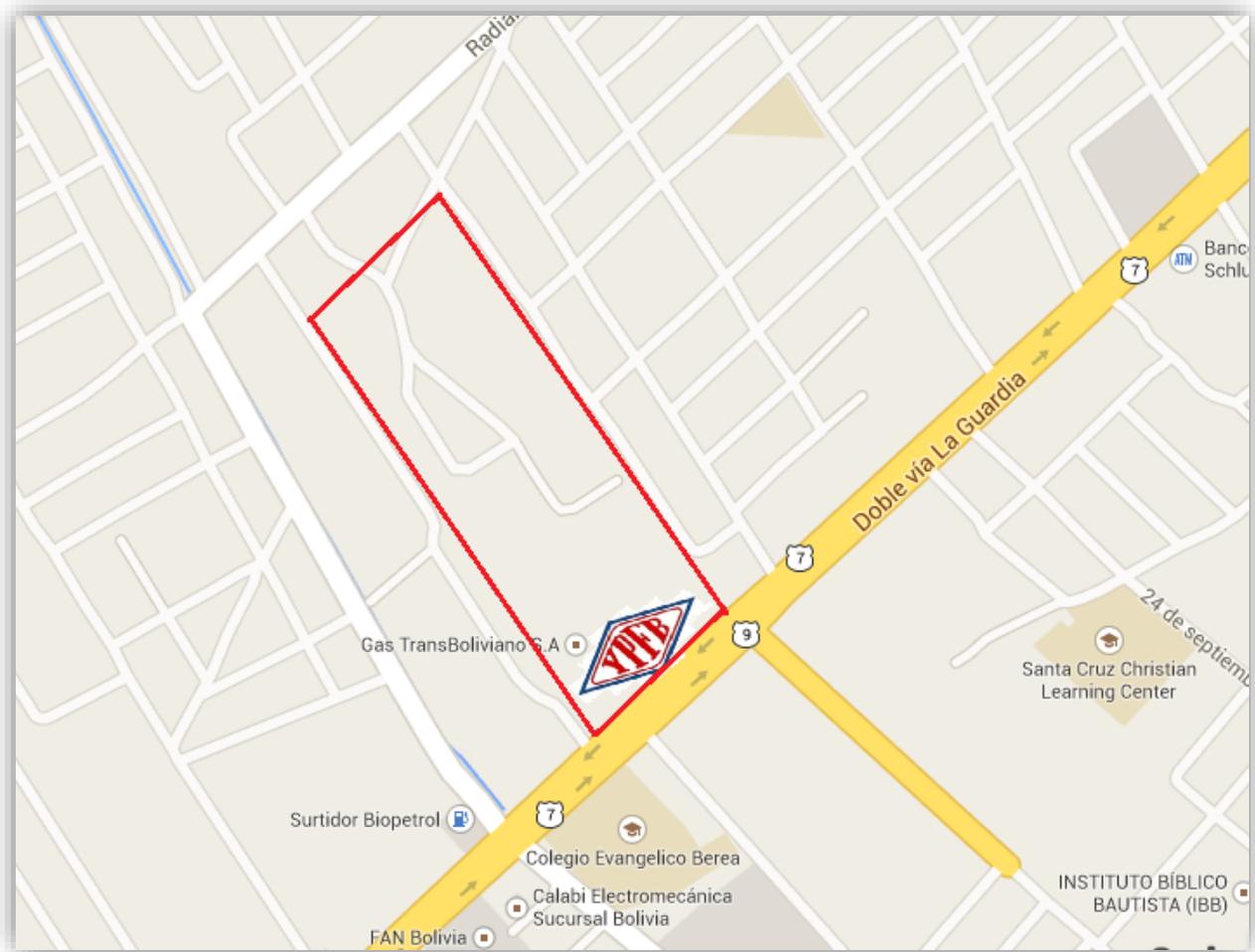
ÍTEM	ORIGEN	DESTINO (BLOQUE)	TIPO DE TERMINACIÓN	CANTIDAD ENLACES	OBS.
1	PLANTA BAJA D.	PORTERÍA PR.	LC-LC 4 HILOS OM1	1	
2	CENTRO DE DATOS	MEDICIONES	LC-LC 4 HILOS OM1	1	
3	CENTRO DE DATOS	PORTACAMP SC2	LC-LC 8 HILOS OM3	1	
4	CENTRO DE DATOS	CASITA	LC-LC 8 HILOS OM1	1	

**TOTAL: 4**

## 1.4.- LUGAR DE REALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.

### OFICINA CENTRAL SANTA CRUZ.

- Ciudad: Santa Cruz de la Sierra
- Dirección: Km 7 ½ Doble Vía La Guardia
- Teléfono: (591-3) 3566000
- Fax: (591-3) 3566579
  - Latitud: 17°50'6.05"S
  - Longitud: 63°14'10.22"O



## **II.- REQUISITOS BÁSICOS PARA LOS PROVEEDORES**

Debido a las condiciones estrictas de cumplimiento a normas internacionales que se requiere para la instalación de enlaces de fibra óptica, presentamos a continuación los requisitos para el desarrollo de este proyecto.

### **NOTA GENERAL**

- Obligatoriamente el proveedor debe realizar una visita de inspección, la misma que será guiada hacia todos los lugares donde se realizarán los servicios.
- Es muy importante la elaboración en detalle del cronograma de actividades.
- Cuando se mencione presentar o adjuntar un documento, para el cumplimiento de un requisito, obliga al proponente que este debe ser enviado como evidencia/respaldo adjunto en su propuesta.
- El proveedor debe tomar en cuenta que **LAS CANTIDADES Y MATERIALES LISTADOS EN EL PRESENTE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SON REFERENCIALES**, por lo que **DEBE REALIZAR LA VERIFICACIÓN DE LAS MISMAS**, para enviar su propuesta tomando en cuenta todos los elementos necesarios para realizar el servicio requerido, ya que **NO SE ACEPTARÁN RECLAMOS POSTERIORES** por este concepto, la entrega del material con la instalación es considerado **“LLAVE EN MANO”**.
- Cuando se realice la entrega final conforme de cada uno de los enlaces requeridos se elaborará un acta de entrega, en la que constará su cumplimiento y la fecha, la misma que se tomará como base para el inicio de la garantía de servicios requerida.

### **2.1.- REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA EL PROVEEDOR.**

Se requiere que el PROVEEDOR tenga comprobados conocimientos y experiencia en el diseño, instalación, mantenimiento de enlaces de fibra óptica y de redes cableado estructurado.

#### **2.1.1.- CERTIFICADO DE FABRICANTE.**

El proveedor deberá presentar un certificado vigente del fabricante que lo valide como instalador para cableado de fibra óptica y UTP.

### 2.1.2.- CERTIFICADO DE CLIENTES POR SERVICIOS REQUERIDOS.

El Proveedor deberá presentar (adjuntar) por lo menos **5 certificados** de los servicios relacionados con enlace de Fibra Óptica e instalaciones de Cableado Estructurado realizados.

### 2.1.3.- DETALLE DE CLIENTES CON DATOS DE CONTACTO.

Así mismo, deberá presentar un detalle con los datos de los clientes, nombre del cliente (empresa), contacto, puesto en la empresa del contacto, teléfono oficina, email para contactarse y realizar la verificación de los servicios indicados en los certificados.

En el siguiente formato:

Nombre Cliente	Nombre Contacto	Puesto	Teléfono oficina/interno	email

### 2.1.4.- DETALLE DE CANTIDAD DE ENLACES INSTALADO.

Así mismo, deberá presentar un detalle de por lo menos **5 clientes** con los datos de las cantidades de enlaces de fibra óptica OM3 instalado en el transcurso de los últimos 2 años.

Los enlaces deben pueden ser tanto en fibra óptica mono modo y multimodo OM3 ya sea planta interna y/o planta externa según planilla siguiente:

ÍT.	CLIENTES	OM3 AÑO 2015		SM. AÑO 2016	
		Nº ENLACE	CANALES	Nº ENLACE	METROS
1		1	6		
2					

### **2.3.- ORGANIGRAMA DEL PROYECTO.**

El proveedor debe presentar el organigrama del proyecto, indicando cual será la jerarquía utilizada y los niveles de responsabilidad para con el servicio requerido por YPFB TRANSPORTE.

Se debe tener en cuenta que lo indicado en el organigrama debe estar reflejado en el Cronograma específico que enviará el proveedor como parte de este pliego de especificaciones técnicas (Punto 2.13 Cronograma de Trabajo).

### **2.4.- PERSONA DE ENLACE PROVEEDOR – YPFB TRANSPORTE.**

El proveedor debe indicar los datos de la persona que estará en contacto permanente y que será el nexo de comunicación oficial entre el proveedor y YPFB TRANSPORTE

Indicar:

- Nombre completo,
- CI,
- Teléfono de oficina, interno,
- No de celular,
- email corporativo y
- email de un servicio gratuito tipo Hotmail, gmail, yahoo, etc. (para el caso de que el dominio corporativo del proveedor ingrese a una black list en los DNS, o los servicios estén “caídos”).

### **2.5.- REQUISITOS DE PERSONAL.**

#### **2.5.1.- LISTADO DEL PERSONAL COMPETENTE.**

El proveedor debe presentar en su propuesta, un listado del personal competente que realizará los servicios de instalación requeridos.

Se debe tener en cuenta que el personal definido, debe tener antigüedad de por lo menos 6 meses en la empresa, adicional de estar inscrito de acuerdo a la normativa vigente.

Se requiere que presente al menos **4 técnicos** que cuenten con certificados vigentes del fabricante para la instalación de cableado UTP y fibra óptica.

### **2.5.2.- CURRICULUM VITAE DEL PERSONAL.**

El proveedor debe presentar los Currículo Vitae del listado completo con los Certificados que avalen los conocimientos y experiencia en diseño, instalación, mantenimiento de enlace de Fibra Óptica y redes de Cableado Estructurado.

### **2.5.3.- CARTA COMPROMISO DEL PERSONAL.**

El proveedor debe presentar las Cartas compromisos de todos los técnicos listados en el punto 2.5.1, indicando que ellos (los técnicos) no se retirarán de la empresa proveedora por el lapso mínimo de 6 meses y/o el tiempo que dure la instalación de los enlaces de fibra óptica de este proyecto Formato A-10 del DBC.

## **2.6.- REQUISITOS EN SALUD OCUPACIONAL PARA EL PROVEEDOR.**

Para la realización de estos servicios de debe cumplir obligatoriamente las siguientes normas legales:

- Ley General del Trabajo
- Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto Ley No 16998, del 2 de agosto de 1979
- Nueva Ley de Pensiones Ley No 065, del 10 de diciembre de 2010.

Este listado debe ser de personal que la empresa tenga inscrito en el Seguro Social Obligatorio, AFP (SIP) y el Ministerio de Trabajo.

Dependiendo del grado de exposición a los riesgos y del nivel de exigencias de Seguridad Medio Ambiente y Salud, los trabajadores deberán tener los siguientes exámenes médicos:

- Electroencefalograma para Trabajos en altura (si aplica).
- Examen Ocupacional (Y si es empleado nuevo el examen pre ocupacional)
- Nota: Los exámenes deben llevarse a cabo en los siguientes tiempos en la

empresa (proveedor):

- Antes del inicio del contrato,
- Toda vez que un trabajador cambie de funciones,
- Cuando haya transcurrido el tiempo de vigencia de los exámenes.

Se debe presentar, Planilla de la CNS, AFP (SIP) y exámenes pre-ocupacionales u ocupacionales.

### **2.6.1.- VACUNAS OBLIGATORIAS PARA EL PERSONAL TÉCNICO.**

El proveedor debe presentar de cada uno de los técnicos asignados al servicio, el detalle de las Vacunas de: fiebre amarilla y tétanos, y que las mismas se encuentren vigentes a la fecha de presentación de la propuesta.

### **2.6.2.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.**

El Botiquín de primeros auxilios debe contener mínimamente lo siguiente:

- MATERIAL DE CURACIONES
- ANALGÉSICOS Y ANTIPIRÉTICOS
- ANTIGRIPALES
- ANTIALERGICOS
- ANTIDIARREICOS
- ANTIESPASMÓDICOS
- ANTIÁCIDOS
- ANTIMICÓTICOS
- FARINGITIS
- PARA LAS QUEMADURAS
- PARA LAS PICADURAS DE INSECTOS
- OTITIS
- TRAUMATISMOS LEVES
- PARA EL LAVADO DE OJOS
- OTROS MENORES.

Para los vehículos el contenido mínimo del botiquín de Primeros auxilios incluye solamente material de curaciones (puede incluir otros medicamentos autorizados por el personal médico del Proyecto más guía de utilización).

**NOTA:** Los botiquines en ningún caso solucionarán problemas mayores de salud, sirven como complemento para administrar los Primeros Auxilios y para solucionar problemas menores.

### **2.6.3.- PERSONAL CERTIFICADO EN PRIMEROS AUXILIOS.**

El proveedor debe presentar certificados de que mínimamente el 20% del personal que será asignado a los servicios ha realizado cursos de **Primeros Auxilios**, así mismo estos documentos no deben tener más de 2 años de antigüedad al momento de presentar la propuesta.

## **2.7.- REQUISITOS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PROVEEDOR.**

### **2.7.1.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

Es imprescindible que el personal que esté definido por el proveedor para realizar los servicios, deba de haber realizado los siguientes cursos mínimamente:

- Uso de EPP (protección cabeza, facial, oídos, ojos, nariz, cuerpo, pies).
- Comunicación de peligros.
- Uso de extintores.
- Primeros auxilios.
- Inducción de Seguridad, en función de la especialización o naturaleza del trabajo se exigirá los entrenamientos relacionados respectivos.

El personal que no cuente con los mencionados certificados, **NO PODRÁ SER HABILITADO PARA EL INGRESO COMO TRABAJADOR DEL PROVEEDOR.**

Se deben presentar adjunto al Currículo Vitae los certificados requeridos.

Así mismo estos documentos no deben tener más de 2 años de antigüedad al momento de presentar la propuesta).

### **2.7.2.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS – EVALUACIÓN DE RIESGOS.**

El proveedor debe presentar:

- Matriz de Identificación de Peligros (de cada uno de los procesos requeridos, en cada una de etapas y por cada una de las tareas, considerando los peligros versus el proceso).
- Procedimiento de Evaluación de Riesgos y
- Determinación de controles necesarios para tener el riesgo controlado.

Estos documentos son relativos al servicio realizado (instalación de enlaces de fibra óptica), es decir se requiere que sea la identificación de peligros, el procedimiento de evaluación de riesgos y la determinación de controles específico para los servicios requeridos por YPFB TRANSPORTE

### **2.7.3.- PLAN DE EMERGENCIA.**

El proveedor debe presentar un Plan de Emergencia, de acuerdo a los servicios requeridos, tomando como base el indicado por YPFB TRANSPORTE.

La empresa contratista debe contar con un Plan de Emergencia específico al área de trabajo donde su personal ejecute sus labores en función al tipo de peligros/aspectos que se identifiquen y los riesgos/impactos que se evalúen.

### **2.7.4.- PLAN DE EVACUACIÓN MÉDICA.**

El proveedor debe presentar un Plan de Evacuación Médica.

### **2.7.5.- PLAN DE HIGIENE, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

Se requiere que el proveedor adjunte el documento Plan SySO (Requisito Legal):

- Plan SySO aprobado por el Ministerio de Trabajo, o en su defecto que el mismo se encuentre Presentado. (Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y su Manual de Primeros Auxilios).

De acuerdo a la RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA No. 038/01 emitida en fecha 22 de enero de 2001, por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social del Estado Plurinacional de Bolivia.

### **2.7.6.- EXTINTORES DE FUEGO PORTÁTILES.**

Antes de comenzar a trabajar se deben localizar adecuadamente los extintores de incendio y otros equipos de emergencia en el área de trabajo, esto para prevenir futuras contingencias.

La empresa contratista debe cumplir las siguientes obligaciones:

- Los extintores deben contener el agente extintor adecuado:
  - ✓ Clase A: Efectivos para combustibles comunes tales como papel, madera, telas.
  - ✓ Clase B: Utilizado para gases y líquidos inflamables tales como gasolina, diésel, pinturas, disolventes.

- ✓ Clase C: Los extintores de clase C son usados para incendios causados por electricidad.

Las ubicaciones de los extintores portátiles deben ser fácilmente accesibles y estar correctamente marcadas con el pictograma y un letrero con la palabra “Extintor”.

Se debe elaborar un plano que muestre la ubicación de estos equipos y que estén disponibles para todos los trabajadores.

### **2.7.7.- SEÑALIZACIÓN – COMUNICACIÓN DE PELIGROS.**

La empresa contratista está obligada a disponer de letreros de prevención de incidentes de acuerdo a las siguientes disposiciones en toda el área de trabajo y en la ubicación más adecuada para asegurar una buena visibilidad.

El proponente debe presentar un documento/procedimiento de señalización.

- Usar letreros de PELIGRO en lugares donde exista una condición directa o potencial de accidente (letrero color rojo).
- Usar letreros de INSTRUCCIÓN DE SEGURIDAD donde exista una necesidad de dar instrucciones generales y sugerencias relativas a medidas de seguridad (letrero color azul)
- Usar letreros DIRECCIONALES para indicar el camino hacia ubicaciones tales como salidas, escapes de incendio, suministros de primeros auxilios (letrero color verde)
- Los letreros deben ser fabricados en material, resistentes a la intemperie y con esquinas redondeadas o despuntadas y deben estar libres de filos cortantes, nudos y astillas.
- El personal debe recibir como instrucción básica la identificación de los diferentes colores de seguridad, así como la interpretación de las señales y letreros de seguridad.

### **2.7.8.- PERMISOS DE TRABAJO.**

La empresa contratista debe presentar Permisos de Trabajo, y los cuales, dependiendo del tipo de trabajo en la Estación, serán aprobados por el personal de seguridad de YPFB TRANSPORTE, deben ser los siguientes:

- Permiso de Trabajo para Excavación: Aplicable para los trabajos donde se realice excavaciones o zanjas (profundidad superior a 0,30 mt.) y requiera la validación respectiva.

- Permiso de Trabajo en Caliente: Para la realización de trabajos donde intervenga temperatura o calor (soldadura, esmerilado, calentar superficies, arenado, etc.)
- Permiso de Trabajo en Frío: Para la realización de todo trabajo donde no intervenga energía, o temperatura (desarmado de partes, motor, limpieza manual, etc.).
- Permiso de Trabajo para Espacios Confinados: Aplicable para los trabajos donde existan espacios cerrados y exista restricción de condiciones de permanencia o respiración.
- Permiso de Trabajo en Escaleras
- Permiso de Trabajo en Andamios: Aplicable para los trabajos en altura (altura superior a 1,50 metros) y donde se utilice dispositivos como ser escaleras, plataformas, andamios, etc.
- Formulario de Cierre y Etiquetado: Aplicable para los trabajos con electricidad o algún tipo de energía que pueda afectar a las personas.
- Permiso para Trabajos No Rutinarios: Todo trabajo no relacionado directamente con las actividades normales del área y que involucra un grado considerable de riesgo. Incluye todo trabajo que causa interrupción del servicio.

Debe presentar en la propuesta, sus formatos disponibles de este requisito.

## **2.7.9.- ROPA DE TRABAJO Y EPP.**

### **2.7.9.1.- ROPA DE TRABAJO Y EPP.**

Todo el personal del proveedor debe estar debidamente uniformado, y con tarjeta de identificación visible, no se permitirá el ingreso de personal sin uniforme para la realización de los servicios.

Los trabajadores quedan obligados a usar durante la ejecución de sus labores el equipo de protección personal que les sea proporcionado por la empresa contratista en función de la actividad que realicen.

- ✓ Ropa de Trabajo y Protección Personal
  - 80% de algodón y el restante de otras fibras

Los EPP básicos:

- ✓ Protección de ojos y cara

- La utilización de lentes de contacto en todos sus tipos es prohibida, por no tener características de seguridad y presentar condición insegura para la vista.
- ✓ Protección de la cabeza
  - Norma ANSI Z-89, Clase “B”
- ✓ Protección de las manos
- ✓ Protección de los Pies
  - Norma ANSI Z I/95 o similar
- ✓ Protección de los oídos
  - norma ANSI Z-84 o similar
- ✓ Protección respiratoria
  - Norma NIOSH- MSHA o similar

#### **2.7.9.2.- SEÑALIZACIÓN, RELACIÓN A LOS EPP.**

Respecto a la señalización y colocación de pictogramas de seguridad reflectivos a los EPP, el contratista debe desplegar los mismos en los sitios así requeridos a efecto de comunicar la obligación de uso.

#### **2.7.9.3.- VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE.**

En YPFB TRANSPORTE existen una serie de requisitos para los vehículos, los cuales están detallados en el Reglamento de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relacionamento Social para Contratistas.

- ✓ Requisitos para Vehículos Livianos
- ✓ Requerimientos Adicionales para vehículos 4x4
- ✓ Requerimiento para Vehículos, Semipesados y Pesados
- ✓ Requerimientos para los Buses y Minibuses

**NOTA:** Para este trabajo es necesaria la utilización de vehículos livianos.

## **2.8.- PERSONAL CERTIFICADO SSMS 40.**

El proveedor debe adjuntar mínimamente una (1) Certificación de SSMS 40, del personal que esté presentando para el presente proyecto.

La empresa contratista debe asignar un Supervisor de SSMS como encargado del seguimiento y cumplimiento de normas y prácticas recomendadas, debiendo, para el efecto, recorrer diariamente el área de trabajo, supervisar la no ocurrencia de condiciones o actos inseguros, llenar, revisar y aprobar, en caso que sean aplicables los Permisos Específicos de Trabajo; además de validar las prácticas de trabajo del personal.

Asimismo, el Supervisor de SSMS debe haber aprobado el curso SSMS-40 para asegurar el cumplimiento de requisitos de SSMS en el sitio de trabajo.

La experiencia y conocimientos del Supervisor SSMS del contratista será evaluada y analizada por parte de la GSSMS en coordinación con la Gerencia de Proyecto / Responsable, previo a su inclusión en la obra o trabajo.

## **2.9.- REQUISITOS EN MEDIO AMBIENTE PARA EL PROVEEDOR.**

### **2.9.1.- MATRIZ DE RIESGOS AMBIENTALES.**

Según el trabajo que se ejecutará “si se requiere” el proveedor debe presentar:

- Matriz de Identificación de Peligros Ambientales  
(De cada uno de los procesos requeridos, en cada una de etapas y por cada una de las tareas, considerando los peligros versus el proceso),
- Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ambientales y
- Determinación de controles necesarios para mitigar el riesgo y
- Controlarlo.

Estos documentos son relativos al servicio realizado, es decir se requiere que sea la identificación de peligros ambientales, el procedimiento de evaluación de riesgos ambientales y la determinación de controles específico para los servicios requeridos por YPFB TRANSPORTE SA.

## **2.9.2.-PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.**

El proveedor debe presentar el procedimiento para el manejo de los residuos sólidos generados por el servicio requerido, deben ser clasificados y almacenados convenientemente y protegidos de las inclemencias del clima.

EL proveedor debe presentar a YPFB TRANSPORTE respecto a la disposición de todo tipo de residuos, especialmente en caso de residuos peligrosos (cuando corresponda).

El proveedor debe entregar los residuos para que sean dispuestos por el personal del lugar de trabajo (cliente), caso contrario se debe acopiar lugar donde asigne el cliente.

En caso de impactos ambientales atribuibles al proveedor, este asume todos los costos de remediación, disposición, y transporte que corresponda producto del servicio realizado.

## **2.10.- REQUISITOS DE PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.**

### **2.10.1.- PROCEDIMIENTO DE ENLACE DE FIBRA ÓPTICA.**

El proveedor debe presentar, el Procedimiento de instalación de enlace de Fibra Óptica, en el que se detalle los pasos a seguir para la instalación de la fibra óptica, tanto aérea como mediante ductos / enterrada, indicando las normas que siguen en el mismo.

### **2.10.2.- PROCEDIMIENTO DE REALIZACIÓN DE OBRAS CIVILES.**

El proveedor debe presentar, el Procedimiento básico para la realización de las obras civiles, en el que se indique de forma general los pasos a seguir de las diferentes actividades.

## **2.11.- OTROS REQUISITOS DOCUMENTALES PARA EL PROVEEDOR.**

Se requiere que el proveedor presente adjunto a su propuesta:

- Manual de Funciones de cada uno de los puestos de trabajo que intervendrán en los servicios (El Manual de Funciones indica que deben hacer los técnicos).

- Política de consumo de drogas.
- Política de consumo de alcohol.
- Reglamento Interno.
- Código de Conducta (deseable).

Otros documentos requeridos para la parte operativa:

- Lista de equipos y herramientas a utilizar.
- Check list vehículos.

## **2.12.- REQUISITOS EN MATERIA DE SEGUROS.**

### **2.12.1.- SEGURO DE VIDA PARA EL PERSONAL.**

En conformidad a lo especificado en las Condiciones Especiales de Contrato (CEL) del documento Base de Contratación (DBC), los seguros de Vida, Invalidez, Enfermedad y Compensación Laboral serán de entera responsabilidad del contratista y se registrarán de acuerdo a lo establecido por las leyes bolivianas aplicables.

El seguro deber ser de mínimo 10.000.- \$US. Estas Pólizas deberán mantenerse vigente en tanto el contratista continúe ejecutando actividades relacionadas con su contrato y cubrirá, además, las responsabilidades emergentes de la Ley de Hidrocarburos, del Código Civil de Bolivia, la Ley de Medio Ambiente, sus Reglamentos, el Reglamento Ambiental para el sector de Hidrocarburos y toda otra normatividad vigente aplicable a los trabajos contratados.

### **2.12.2.- SEGURO DE ACCIDENTES PARA EL PERSONAL.**

Por otra parte, el contratista deberá presentar un Seguro de Accidentes Personales para todo el personal involucrado en la ejecución del contrato con una cobertura mínima de gastos médicos por evento por persona de US\$ 2.000,00 (Dos Mil 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América).

### **2.12.3.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.**

Adicionalmente, el contratista deberá presentar un Seguro de Responsabilidad Civil General Comprensiva para cubrir todo daño que él y/o sus sub-contratistas puedan causar al medio ambiente, a los recursos naturales, a terceras personas (incluyendo la salud u otros bienes relacionados con la

calidad de vida del afectado, de acuerdo con las disposiciones de la Ley 1333 y el Código Civil), a bienes de terceros, a YPFB TRANSPORTE y/o al personal o bienes de YPFB TRANSPORTE, el límite de este seguro no podrá ser, en ningún caso, inferior a US\$ 100.000,00.- (Cien mil 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América).

Este seguro debe ser presentado **imprescindiblemente** antes del inicio de los trabajos, o de lo contrario no se iniciará los mismos.

### **2.13.- CRONOGRAMA DE TRABAJO.**

En base a la documentación que se indica en el presente documento, el proveedor debe entregar un cronograma de las actividades, el mismo que debe ser realizado en **Microsoft Project** impreso y entregado en digital (CD) para realizar su seguimiento.

En este cronograma, deben estar definidos en detalle las tareas y los recursos humanos de cada uno de los servicios que se realizarán.

Ej.:

- Tarea.
- Tiempo efectivo aproximado de realización.
- Fecha de inicio.
- Fecha de finalización.
- Detalle de los recursos humanos utilizados.

Las tareas deben comprender básicamente los siguientes puntos:

1. ENTREGA DE MATERIAL (TIEMPO DE IMPORTACIÓN).
2. EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES.
3. INSTALACIÓN DE DUCTOS.
4. TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA POR TRAMOS.
5. FUSIONADO-OTDR – PRUEBAS DE INSTALACIÓN.
6. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN.
7. ENTREGA FINAL DEL PROYECTO.

**NOTA:** Se deben tomar en cuenta como mínimo estos siete (7) puntos, el orden en el que sean realizados dependerá de las condiciones en las instalaciones de y de la aceptación de parte de YPFB TRANSPORTE.

Se debe determinar la Línea Base.

El archivo en formato mpp (Microsoft Project) debe estar habilitado para la realización del seguimiento y control de tiempos.

#### **2.14.- HORARIO DE TRABAJO.**

YPFB TRANSPORTE tiene horario de trabajo continuo en Planta, pero el mismo podrá ser modificado, respetándose los tiempos definidos por ley en el trabajo.

Los horarios y/o fechas no laborables en los que se requiera trabajar deberán ser coordinados con el responsable o enlace por YPFB TRANSPORTE, con una antelación mínima de 24 horas para designar personal para su supervisión en caso de ser necesario.

#### **2.15.- LISTADO DE HERRAMIENTAS.**

El proveedor debe realizar una verificación de las herramientas mínimas, de acuerdo al listado.

Por la importancia del servicio requerido, se precisa que el contratista disponga mínimamente de las siguientes herramientas.

- **Para los servicios a realizar:**

- ✓ Fusionador de Fibra Óptica.
- ✓ OTDR.
- ✓ Kit de fusionado.
- ✓ Bolsón de herramientas (Kit de alicates, destornilladores, pasa cable, etc.).
- ✓ Cinta de demarcación de zona – restricción.
- ✓ Y otros.

### III.- PROPUESTA DE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 3.1.- BASE PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO.

##### 3.1.1.- NORMAS TÉCNICAS A APLICAR PARA LOS ENLACES DE FIBRA.

- **ANSI/TIA/EIA-568-B.3 OPTICAL FIBER STANDARDS.**

**Addendums:**

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1-1 Patch Cord Bend Radius.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2 Grounding & Bonding.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1-3 Supportable Distances for Optical Fiber.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1-4 Recognition of Category 6 & 850 Laser Optimized 50/125µm Multimode Optical Fiber Cabling.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Category 6.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-2 Revisions to TIA/EIA-568-B.2.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-3 Additional Considerations for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-4 Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3-1 Additional Specifications for 50/125µm Fiber Optic Cables.
- TIA/EIA-568-3 Optical Fiber Cabling Components Standard.
- TIA/EIA-568-3.1 Optical Fiber Cabling Components Standard – Addendum 1 – Additional Transmission Performance Specifications for 50/125µm. Optical Fiber Cables.
- TIA-569-B Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- TIA-598-C Optical Fiber Cable Color Coding.
- **TIA/EIA-606-A** Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure.
- **J-STD-607-A** Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications.
- **ANSI/TIA/EIA 607** Commercial Building Grounding and Bonding.
- **ANSI/TIA/EIA-568-C** Estándares para Cableado de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
  - ANSI/TIA/EIA-568-C.1 y adendas.
  - ANSI/TIA/EIA-568-C.2.
  - ANSI/TIA/EIA-568-C.3.
- Requirements for Telecommunications. (Requisitos en Telecomunicaciones para la Conexión a Tierra y Unión en Edificios Comerciales).
- TIA-758 Customer-owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard.
- TIA-758-A Customer-owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard.
- TIA-526-14-A Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant.
- **ISO/IEC 11801** Especifica sistemas de cableado para telecomunicación de multipropósito cableado estructurado sobre cobre y fibra óptica.
- **Hardware termination:**
  - **IEC 61754-20** Para una o dos fibras (LC).

- **IEC 61754-7** Para fibras (MPO/MTP).
- **IEEE 802.3an** “Physical Layer and Management Parameters for 1Gb/s Operation – Type 10GBASE-T.
- **IEEE 802.3ae** Publicado en el 2002, este estándar especifica 10 Gigabit Ethernet especificada para operar sobre fibra óptica.
- NFPA 70 National Electrical Code National Fire Protection Association – NEC.
- NFPA 75 National Electrical Code National Fire Protection Association – NEC.
- Norma NFPA 76, Standard for the protection of telecommunications facilities.
- NFPA 72 National Fire Alarms and Signaling Code.

### **Normas internacionales relativas a los planos.**

Para la elaboración, impresión y envío de los Planos a YPFB TRANSPORTE SA, se deben de cumplir con los siguientes estándares internacionales:

- ISO 3098-Parte 0
- ISO 3098-Parte 2
- ISO 5455
- ISO 5457
- ISO 7200
- UNE 1-027
- UNE 1032

### **3.1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

#### **3.1.2.1.- TERRENO E INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN.**

Entre los puntos principales se describe el terreno y la infraestructura donde se instalarán los enlaces de fibra óptica:

- Sobre una avenida principal de la ciudad.
- Terreno de tierra.
- Varios cruces de vías para vehículos livianos.
- Cámaras de paso con identificación definida, nomenclatura establecida.

## **3.2.- DATOS GENERALES PARA LAS INSTALACIONES.**

### **3.2.1.- INTERFERENCIA ENTRE DIFERENTES INSTALACIONES.**

En el caso de que por algún motivo suceda una interferencia entre instalaciones en el mismo lugar, recorrido u otro, que imposibilite temporalmente la continuidad de los servicios requeridos en la presente invitación, el responsable por YPFB TRANSPORTE definirá la solución, debiendo el contratista regirse por esa decisión.

## **3.3.- MEMORIA DESCRIPTIVA.**

Los trabajos requeridos a realizar, correspondientes a la presente invitación para la Instalación de cableado de fibra óptica, comprenden la provisión de la totalidad de materiales, mano de obra, productos y servicios para su completa ejecución, el cual esta tiene dos fases como el tendido de ductos y la instalación de la fibra óptica.

### **3.3.1.- MATERIALES Y SERVICIOS PARA LA INSTALACIÓN DE DUCTOS.**

Todos los formularios indicados en este punto de requisitos de materiales deben ser llenados por el proponente, indicando claramente la marca y el código de fábrica al que corresponde cada uno de los productos requeridos. Para el caso de los servicios indicando quienes realizarán los servicios y la medida de los mismos (modificar si son diferentes).

Para los ductos subterráneos y sobrepuesto a instalar deben ser igual o mayor a 2" de diámetro interno por cada trayecto dos ductos paralelos las cuales son:

- **Un poli tubo bi-capa.**
- **Un ducto PVC de esquema 40 (SCH40).**

Para ductos sobrepuestos visibles (a la intemperie) con conduit metálico antiexplosivo y por plenos de cielos falso o Shaft con tubos conduit liviano.

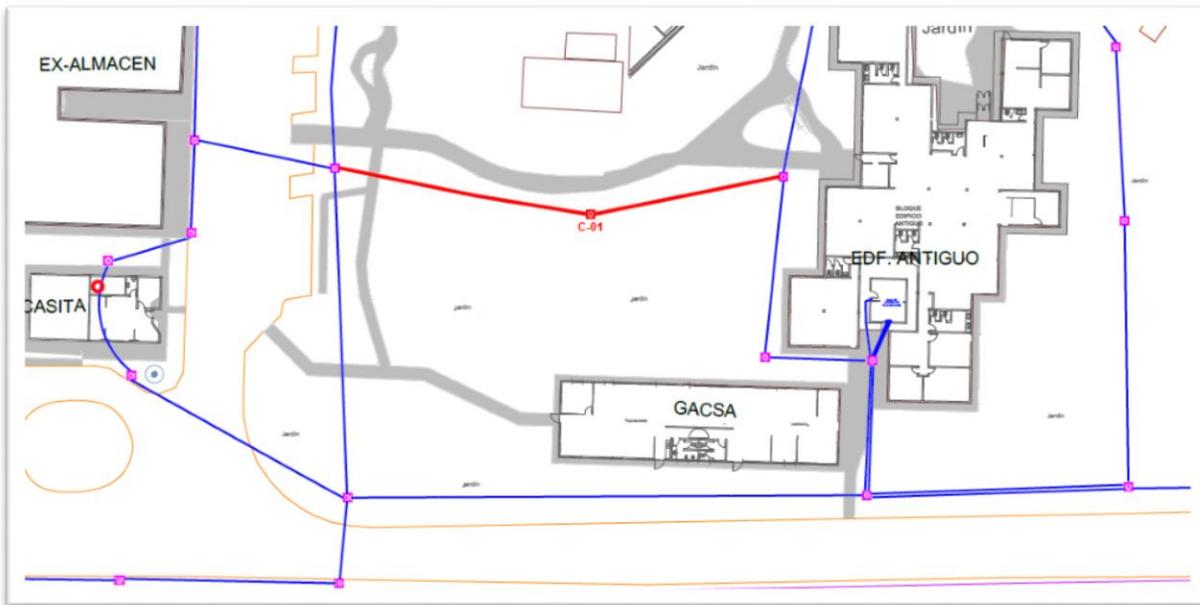
#### **3.3.1.1.- TENDIDO DE DUCTOS (CIVILES).**

El tendido de ductos subterráneos comprende en la instalación de ductos para los enlaces de fibra óptica los principales son:

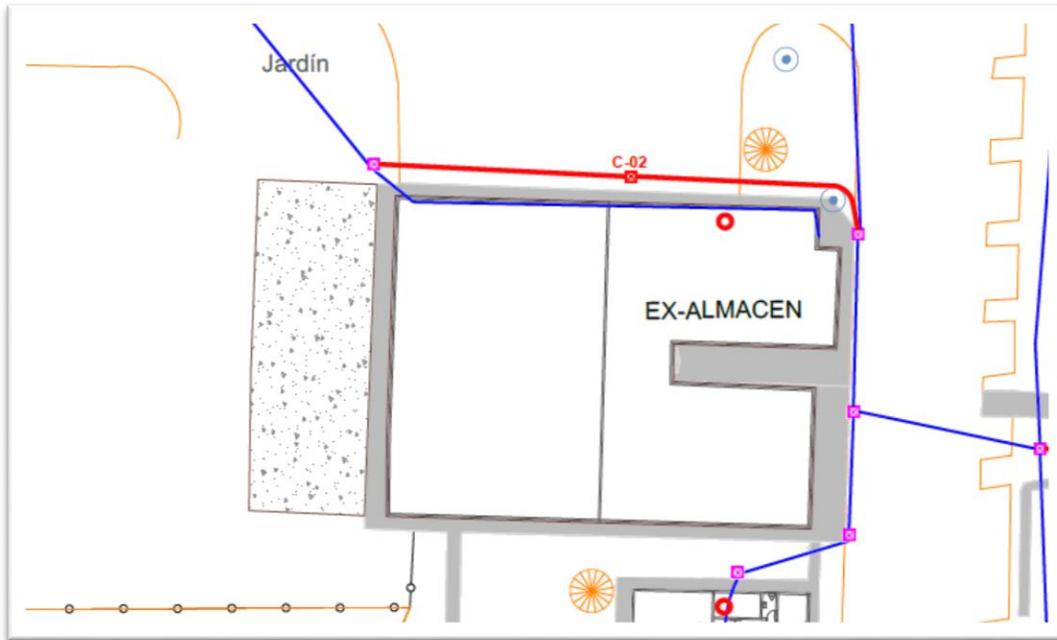
- ✓ Tramo 1.- Entre edificio antiguo y ex-almacén.
- ✓ Tramo 2.- En el perímetro del bloque ex-almacén.
- ✓ Tramo 3.- En el bloque de portacamp CS2.
- ✓ Tramo 4.- Desde el bloque portacamp hacia bloque laboratorio.
- ✓ Tramo 5.- Desde el bloque portacamp hacia bloque almacén central.

**Nota:** Hay otros trabajos de enductado que deben considerar (si es que fuera necesario), como para el ingreso al centro de datos principal, ingreso a la sala de comunicaciones y el acceso a algunos bloques de edificios periféricos, estos deben evaluar y contemplar en el presupuesto.

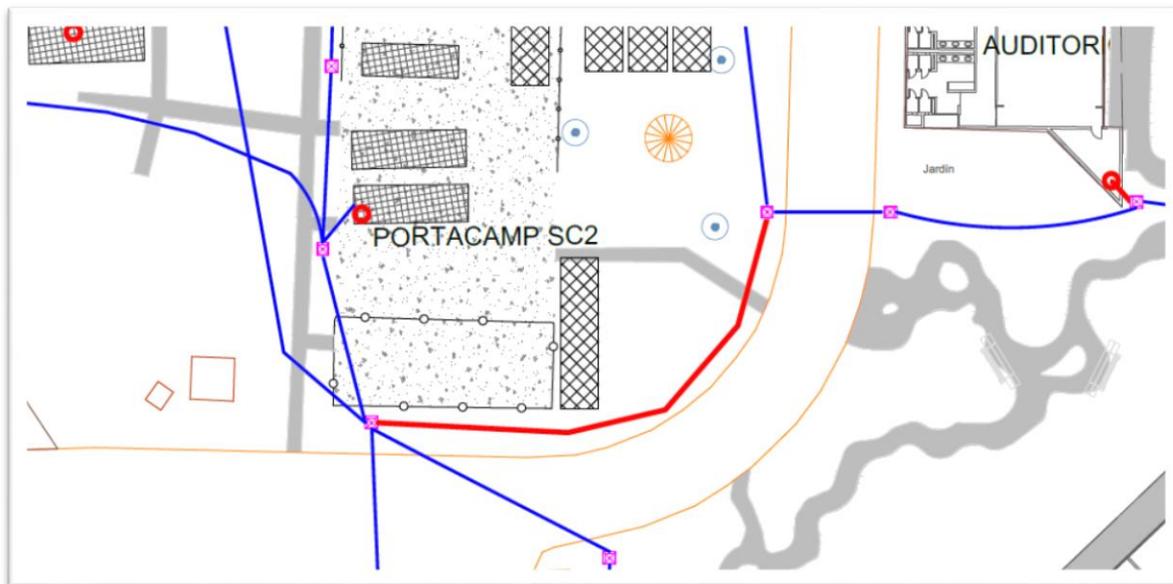
**El tramo 1.-** Entre edificio antiguo y ex-almacén. Se debe contemplar como mínimo un poli tubo y un tubo SCH40 de 2 pulgadas con una cámara de inspección por jardín, conectados a las dos cámaras existentes, se debe realizar las mejoras necesarias y limpieza general a dichos cámaras.



**El tramo 2.-** En el perímetro del bloque ex-almacén. Se debe contemplar como mínimo un poli tubo y un tubo SCH40 de 2 pulgadas con una cámara de inspección por calzada (estacionamiento), conectados a las dos cámaras existentes, se debe realizar las mejoras necesarias y limpieza general a dichos cámaras.

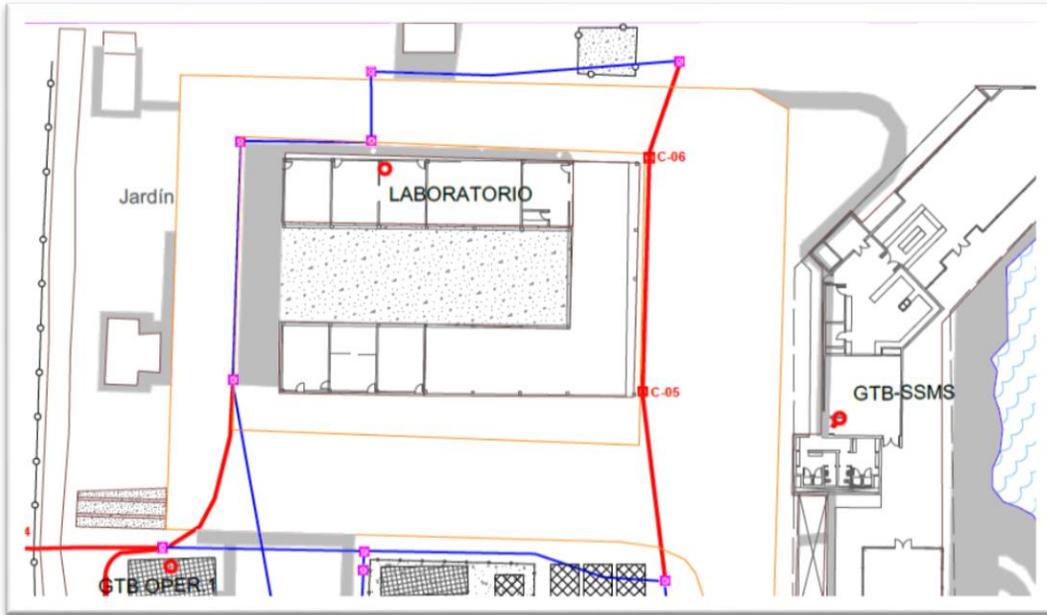


**El tramo 3.-** En el bloque de portacamp CS2. Se debe contemplar como mínimo un poli tubo y un tubo SCH40 de 2 pulgadas por jardín conectados a las dos cámaras existentes, se debe realizar las mejoras necesarias y limpieza general a dichas cámaras.



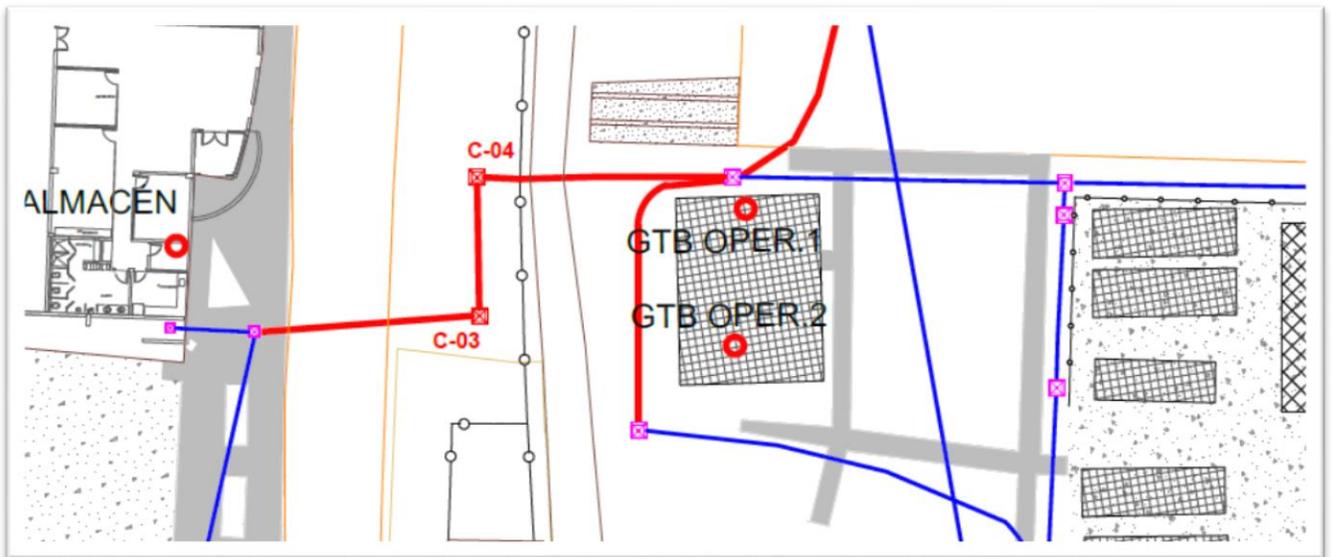
**El tramo 4.-** Desde el bloque portacamp hacia bloque laboratorio. Se debe contemplar como mínimo un poli tubo y un tubo SCH40 de 2 pulgadas por jardín y/o calzada de loseta.

Lado taller automotriz con dos cámaras de paso (como mínimo). Lado lavadero solo ducto entre las dos cámaras existentes, se debe realizar las mejoras necesarias y limpieza general a dichos cámaras.



**El tramo 5.-** Desde el bloque portacamp hacia bloque almacén central. Se debe contemplar como mínimo un poli tubo y un tubo SCH40 de 2 pulgadas por jardín y/o calzada de loseta.

Hacia almacén con dos cámaras de paso (como mínimo). Lado portacamp solo ducto entre las dos cámaras existentes, se debe realizar las mejoras necesarias y limpieza general a dichos cámaras.

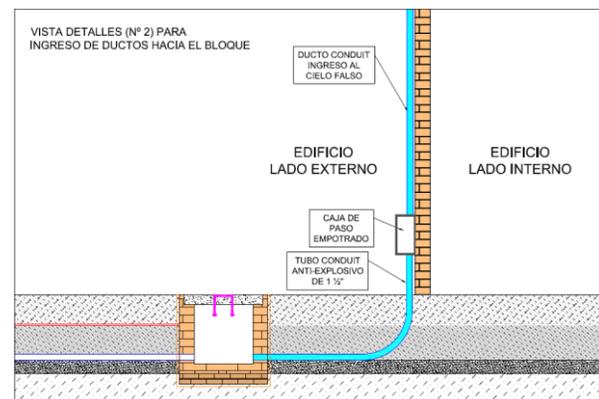
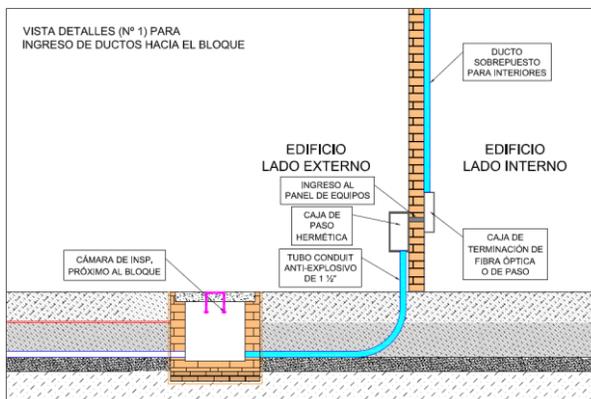
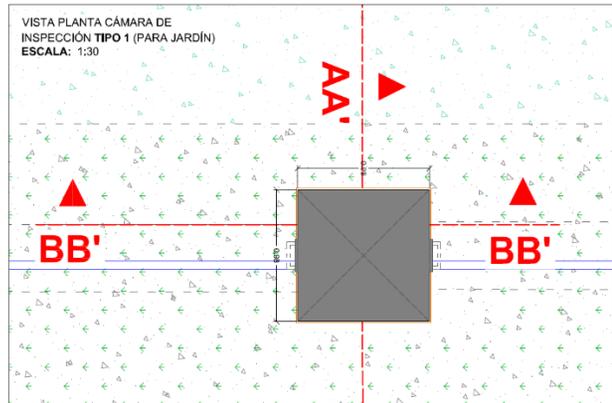
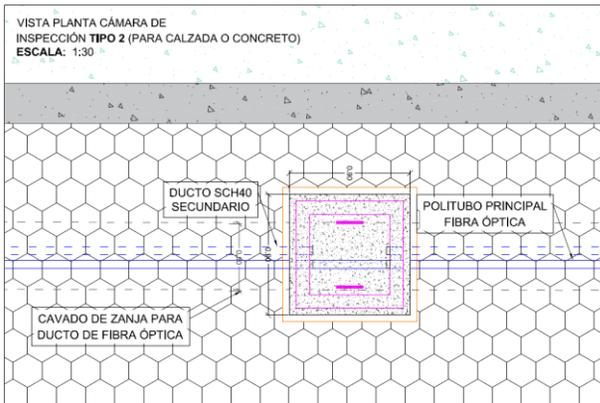


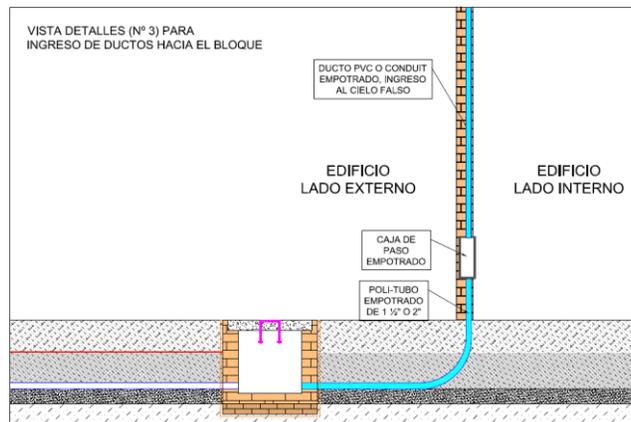
Para mejor detalle de estos trabajos se adjunta los planos en formato PDF.

## Consideraciones para la instalación de nuevos ductos para backbone.

Se debe realizar por los trayectos marcados en el plano adjunto, siendo este modificable según la inspección inicial antes de realizar dicha instalación, para que no se puede interferir con otras instalaciones que existieran por el mismo trayecto.

Se detallas algunos detalles constructivos de instalación de los ductos nuevos y cámaras de paso e inspección para este proyecto:





Se deberá prever el enterrado de una cinta de precaución a una distancia de 30 cm. del ducto de la fibra óptica, lo cual quiere decir a una profundidad de aproximadamente 30cm. del nivel del suelo.

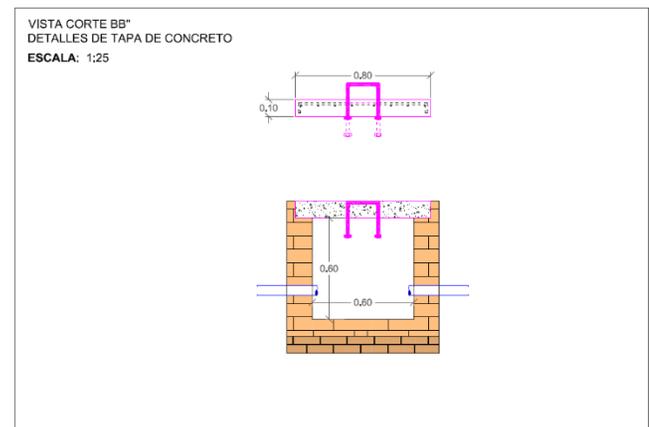
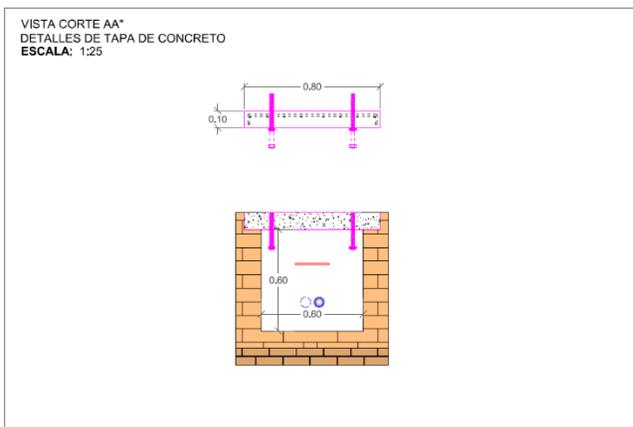
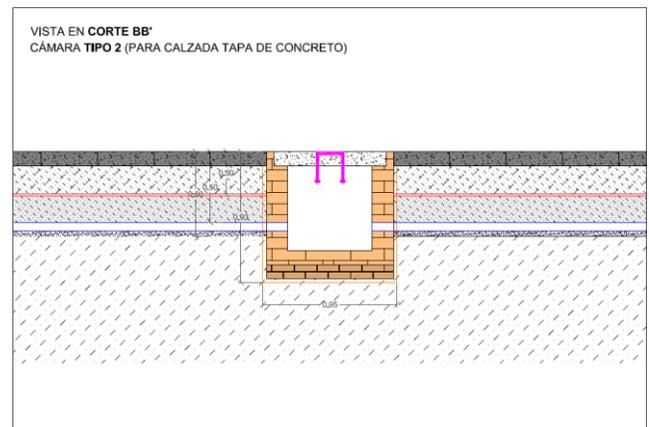
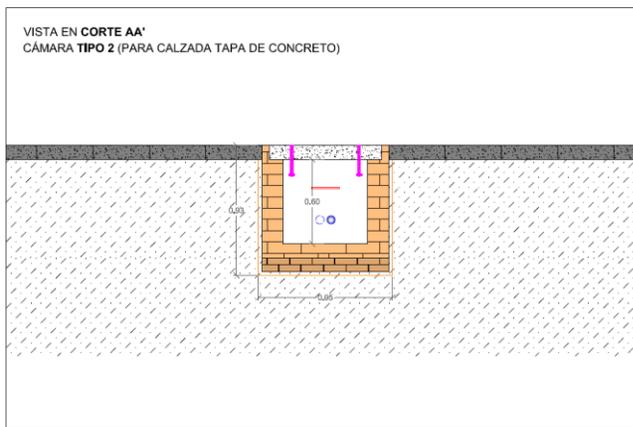
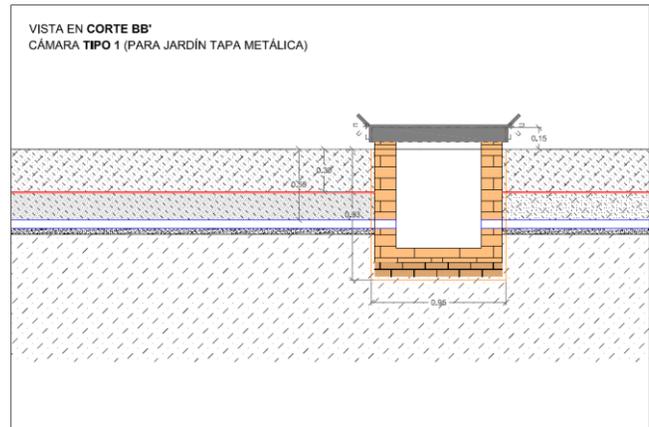
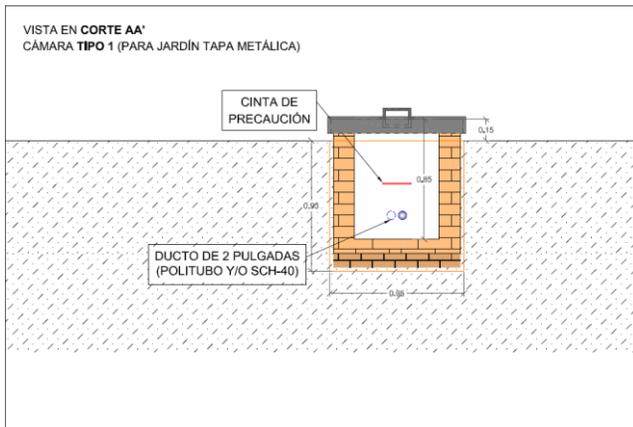
**NOTA:** Se permitirá la instalación de ductos subterráneos MÉTODOS DE EXCAVACIÓN SIN ZANJAS, (Perforación horizontal dirigida), pero se debe dejar los ductos como mínimo a 40cm. a nivel del suelo y documentar este trayecto en los planos As-Built.

## ANEXO E - 2 YPFB TR CABLEADO ESTRUCTURADO DETALLE PARA OBRAS CIVILES

### 3.3.1.2.- CÁMARAS DE PASO E INSPECCIÓN.

Las cámaras de paso e inspección deberán ser construidas en campo o ser prefabricadas en concreto con las siguientes medidas:

Medidas internas, 60x60x60 cm. y/o 85x60x60 (Alto x ancho x largo)



La distancia entre cámaras de inspección no deberá sobrepasar los 30 metros, se deben construir según la ubicación en el plano adjunto.

Se adjuntan los planos de las cámaras de paso para mayor detalle.

## ANEXO E - 2 YPFB TR CABLEADO ESTRUCTURADO DETALLE PARA OBRAS CIVILES

### 3.3.2.- TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA.

El tendido de fibra óptica se realizará con cable OM3 de 50/125µm. para interiores y exteriores, las cuales están divididos en 2 grupos (enlaces nuevos y enlaces existentes), según detalles siguientes:

#### Enlaces nuevos:

ÍTEM	ORIGEN	DESTINO (BLOQUE)	TIPO DE TERMINACIÓN	CANTIDAD ENLACES	OBS.
1	CENTRO DE DATOS	EDIF. CORPORATIVO	MTP-MTP 1x12 HILOS	4	
2		EDIFICIO ANTIGUO	MTP-MTP 3x12 HILOS	1	Para 10/40G
3		EDIF. PERIFÉRICOS	LC-LC 8 HILOS	4	
4	EDIF. ANTIGUO (SALA DE COMUNICACIÓN)	EDIF. CORPORATIVO	MTP-MTP 1x12 HILOS	4	
5		CENTRO DE DATOS P.	MTP-MTP 3x12 HILOS	1	Para 10/40G
6		EDIF. PERIFÉRICOS	LC-LC 8 HILOS	5	

#### Enlaces existentes:

ÍTEM	ORIGEN	DESTINO (BLOQUE)	TIPO DE TERMINACIÓN	CANTIDAD ENLACES	OBS.
1	PLANTA BAJA D.	PORTERÍA PR.	LC-LC 4 HILOS OM1	1	
2	CENTRO DE DATOS	MEDICIONES	LC-LC 4 HILOS OM1	1	
3	CENTRO DE DATOS	PORTACAMP SC2	LC-LC 8 HILOS OM3	1	
4	CENTRO DE DATOS	CASITA	LC-LC 8 HILOS OM1	1	

Como adicional al este se debe contemplar los siguientes:

Marca	P/N	Descripción del material	Cant.	Unidad
Siemon	FL12-5LR010M-C	CABLE FO-OM3 10 MTS. MTP-MTP-12H	2	Piezas
Siemon	FL12-5LR015M-C	CABLE FO-OM3 15 MTS. MTP-MTP-12H	2	Piezas
Siemon	PP2-24-LC5L-01	MODULO FO 24 SALIDAS MTP-LC OM3	8	Piezas

Este material será entregado al encargado del proyecto, no es necesario su instalación.

### 3.3.2.1.- ENLACES NUEVOS.

Estos enlaces se subdividen en dos grupos los cuales son:

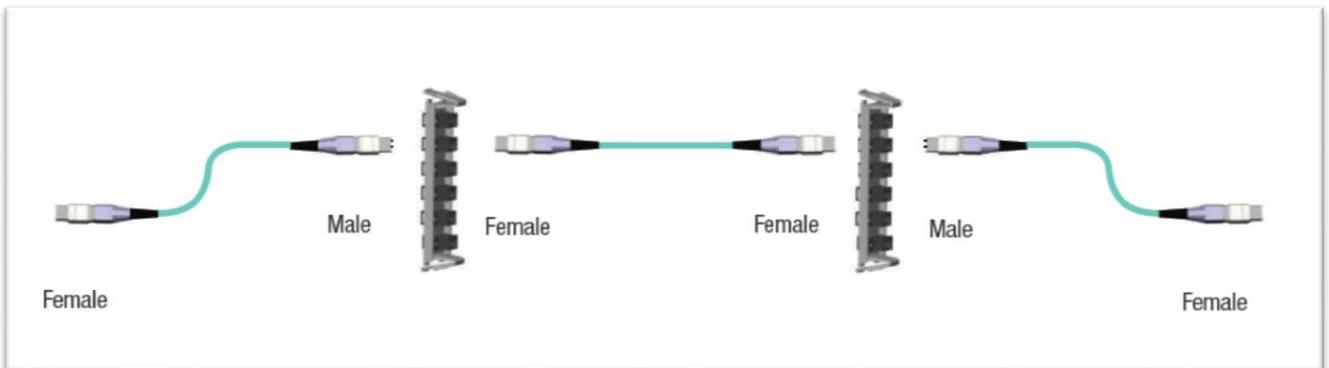
1. Enlaces de fibra óptica con terminación MTP.
2. Enlaces de fibra óptica con terminación LC.

#### Enlaces de fibra óptica con terminación MTP.

Para los enlaces nuevos del ítem 1, 2, 4 y 5 se deben realizar con cables de 12 hilos, terminados y certificados en fábrica con conectores MTP (MPO) con polaridad de canal **tipo C** por TIA-568-B1.7 las cuales se interconectarán mediante módulos adaptadores MTP-LC.



El ítem 2 y 5 dos de los cables MTP es para enlace de 40G. por lo tanto se debe contemplar módulos acoples MTP-MTP mas los cables de interconexión del ODF al equipo activo, con el tipo de polaridad que se requiera (tipo A o B) para la conexión directa entre equipos.



### **Enlaces de fibra óptica con terminación LC.**

Los enlaces que se detallan en el ítem 3 y 6 se debe realizar con cables de 8 hilos terminados y certificados en campo con pigtail conectores LC con polaridad de canal **tipo C** por **TIA-568-B1.7** las cuales se interconectarán mediante módulos adaptadores LC-LC.

Para estos enlaces se puede utilizar cable ya sea Furukawa o Siemon, cualquiera de estos será válidos, pero todos los accesorios de conexión debe ser misma marca y compatibles de las bandejas de fibra óptica (ODF's) terminación MTP.



**NOTA:** Se debe utilizar todo el canal completo uno sola marca, se debe usar CABLE de fibra óptica para exterior, anti roedores con relleno de gel (loose tube) de 8 hilos.

### **3.3.2.2.- ENLACES EXISTENTES.**

YPFB TRANSPORTE cuenta con enlace de fibra óptica multimodo OM1 y algunos de ellos OM3, de todos los enlaces que tiene se mantendrán 4 enlaces según detalle de la planilla anterior mencionado (enlaces hacia los bloques Portería principal, mediciones, portacamp, y casita).

Pero estos enlaces se debe cambiar las terminaciones actuales que tienen (conectores y acoples SC), y se debe mover a las nuevas bandejas de fibra óptica (ODF), compatible MTP y módulos LC.

Estos enlaces se deben cambiar a terminación LC mediante pig-tails con empalme fusionado, tomando en cuenta los tipos de cables de cada enlace (ya sean OM1 o OM3).

### **3.3.6.- TERMINACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA.**

Los enlaces nuevos serán fusionados en una bandeja corrediza para terminación de fibra óptica de 1UR, en ambos extremos del enlace y en sus respectivos gabinetes de comunicación de cada bloque.

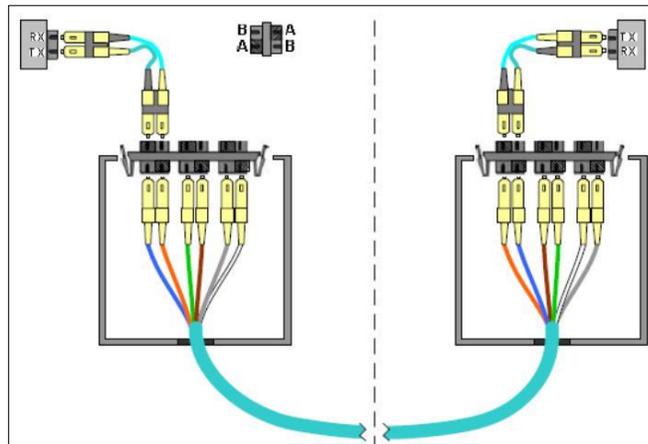
Los enlaces que son terminados en fabrica (MTP) deben ser ordenados en los ODF nuevos con su módulo adaptador de MTP-LC.



La terminación de fibra óptica en campo será mediante fusión con Pigtails terminados en conectores de salida tipo LC-LC (12 salidas), con su respectiva identificación del enlace y puerto de la fibra óptica.



Las conexiones se deber realizar conforme a las normas de cableado de fibra óptica (TIA- 568-B.1).



### 3.3.7.- NOMENCLATURA A UTILIZAR.

YPFB TRANSPORTE, tiene definida su nomenclatura para la identificación del cableado estructurado, la misma que está en el detalle del anexo E - 2.

### ANEXO E - 3 YPFB TR NOMENCLATURA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ENLACES – BACKBONE

Caso contrario para este sistema de identificación se deberá de coordinar con el usuario final para definir un sistema de identificación.

#### 3.3.7.1.- MATERIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN.

Los cables deberán estar debidamente identificados con una etiqueta autoadhesiva de larga duración resistente a agentes ambientales.

Los caracteres deberán estar impresos en Laser, no se permitirán etiquetas escritas a mano.

No se permitirán aros o anillos plásticos alfanuméricos.

El tipo de identificador a ser utilizado para los Patch Cords y cable de fibra óptica, de este proyecto, debe tener las siguientes características:

<b>Material</b>	<b>Poliéster (transparente con fondo de impresión blanco)</b>
•Largo (pulgadas)	1.50
•Longitud (mm)	38.1
•Ancho (pulgadas)	1.00
•Ancho (mm)	25.4
•Max. Alambre de OD (Pulgadas)	0.32
•Max. Alambre de OD (mm)	8.1
•Min. Cable OD (Pulgadas)	0.24
•Min. Del Cable (mm)	6.1
•El área de impresión-Altura (Pulgadas)	0.48
•El área de impresión-Altura (mm)	19.1
<b>•RoHS Compliancy Status</b>	<b>Compliant</b>

El tipo de identificador a ser utilizado para las placas, Patch Panels, Gabinetes en este proyecto, debe tener las siguientes características:

- Etiqueta transparente sobre fondo blanco.
- Ancho: 12 mm.
- Resistente al agua, la luz del sol, productos químicos, calor y frío.
- Que se pueda pegar a prácticamente cualquier superficie.
- Para ser empleado en el interior, así como al aire libre.
- Las etiquetas no deben dejar residuos pegajosos cuando se retiran, dejando una superficie lisa y limpia.

### 3.3.8.- CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA ÓPTICA.

**Descripción:** Cable óptico totalmente dieléctrico constituido por fibras ópticas del tipo mono modo o multimodo con revestimiento primario en acrilato, protegidas por un tubo de material termoplástico. El tubo es relleno para evitar penetración de humedad y garantizar mayor protección mecánica a la fibra. El tubo es recubierto con una cubierta interna. Sobre la cubierta interna debe ser aplicada una camada de fibra de vidrio para protección contra roedores, e todo este conjunto recubierto por un revestimiento de material termoplástico de color negro



#### Tipo del Producto Cables Ópticos

#### Construcción Dieléctrico, Tubo de Holgado

Descripción Cable óptico formado por un tubo único central con capacidad máxima de 12 fibras.

Aplicaciones: Ambiente de Instalación Externo

Ambiente de Operación Subterráneo en ducto

Normas Aplicables ITU-T G 651 ITU-T G 652

Características constructivas.

Fibra Óptica SM (Mono modo), MM (Multimodo) OM1, OM2, OM3 y OM4.

Recubrimiento Primario de la Fibra: Acrilato

Elemento de Tracción Fibras dieléctricas.

Cubierta Externa Polietileno de color negro con protección contra intemperie y resistente a la luz solar.

#### IDENTIFICACIÓN DE LA FIBRA.

Fibra	Color
01	Azul
02	Naranja
03	Verde
04	Marrón
05	Gris
06	Blanca
07	Roja
08	Negra
09	Amarilla
10	Violeta
11	Rosa
12	Azul Claro

## DIMENSIONES.

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CANTIDAD DE FIBRAS	VALOR TÍPICO
Espesor Nominal de la Chaqueta	mm	02 hasta 12	0,90
Diámetro Externo Nominal	mm	02 hasta 06	6,0
		08 hasta 12	6,2
Masa Líquida Nominal	kg/km	02 hasta 12	30

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Teste	Requisitos	Unidad	Fibras Mono-modo	Fibras Multi-modo
Ópticos	Atenuación óptica típica	dB/km	1310nm: ≤0,35 1550nm: ≤0,20	850nm: ≤3,5 1300nm: ≤1,5
Mecánicas	Deformación de la Fibra por Tracción en el Cable	Carga: 1xPeso del Cable (N)	Máximo: 0,2% Traccionado 0,05% Repuso	
	Compresión	Mínimo 100 N/cm	≤ 0,1 dB	≤ 0,2 dB
	Flexión Alternada	50 ciclos	≤ 0,1 dB	≤ 0,2 dB
	Torsión	10 ciclos	≤ 0,1 dB	≤ 0,2 dB
	Doblamiento	25 ciclos x 2 kgf	≤ 0,1 dB	≤ 0,2 dB

	Impacto	20 ciclos x 1,5 kgf	No debe presentar ruptura de fibra	
Ambientales	Ciclo Térmico	-20 °C a +85 °C	≤ 0,1 dB/km	≤ 0,2 dB/km
	Estanqueidad al agua	Columna de agua 1 m x 1 h	No debe vaciar	

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Radio Mínimo de Curvatura	mm	62
Temperatura de operación	°C	-20 hasta +65
Carga máxima durante la Instalación	kgf	60

### 3.3.9.- CARACTERÍSTICAS DE PATCH CORDS DE FIBRA ÓPTICA.

#### CARACTERÍSTICAS.

- PATCH CORD DE FIBRA ÓPTICA, 2MT. y 1 MT. LC/SC MM OM3
- Recomendado para utilización en ambientes internos en la interconexión de distribuidores ópticos con equipos de red en sistemas ópticos de bajas pérdidas y alta velocidad como ser backbone de datos e interconexiones de video.
- Cumple y excede los requisitos de desempeño del estándar EIA/TIA-568-C.3
- Soporta aplicaciones según estándar IEEE 802.3 (Gigabit y 10 Gigabit Ethernet)
- Montado y probado en fábrica.
- Alto desempeño en pérdida de inserción y pérdida de retorno.
- Fabricado de Cable Óptico Duplex Zip-cord dieléctrico constituido por dos fibras ópticas tipo multimodo OM3, con revestimiento primario en acrilato y revestimiento secundario en material termoplástico. Revestimiento secundario con elementos de tracción dieléctricos y capa en material no propagante de llamas. Ambos cordones mono fibra paralelos deben estar unidos (figura 8).
- Radio Mínimo de Curvatura: 50 mm.
- Debe soportar al menos 500 ciclos de conexiones.
- Extremo 1: Conector **LC** tipo "push-pull", cuerpo plástico, cerrojo cerámico (zirconia), pulido PC.
- Extremo 2: Conector **SC** tipo "push-pull", cuerpo plástico, cerrojo cerámico (zirconia), pulido PC.

### 3.3.10.- CARACTERÍSTICAS DE PIG TAILS DE FIBRA ÓPTICA.

#### CARACTERÍSTICAS.

- PIG TAIL DE FIBRA ÓPTICA, LC MM OM3
- Recomendado para utilización en ambientes internos en la interconexión de distribuidores ópticos con equipos de red en sistemas ópticos de bajas pérdidas y alta velocidad como ser backbone de datos e interconexiones de video.
- Cumple y excede los requisitos de desempeño del estándar EIA/TIA-568-C.3
- Soporta aplicaciones según estándar IEEE 802.3 (Gigabit y 10 Gigabit Ethernet)
- Montado y probado en fábrica.
- Alto desempeño en pérdida de inserción y pérdida de retorno.
- Fabricado de Cable Óptico mono fibra dieléctrico constituido por una fibra óptica tipo multimodo OM3, con revestimiento primario en acrilato y revestimiento secundario en material termoplástico. Revestimiento secundario con elementos de tracción dieléctricos y capa en material no propagante de llamas.
- Radio Mínimo de Curvatura: 50 mm.
- Debe soportar al menos 500 ciclos de conexiones.
- Extremo 1: Conector **LC** tipo "push-pull", cuerpo plástico, cerrojo cerámico (zirconia), pulido PC.

### 3.3.11.- ALMACENAJE DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.

Posterior a ser recibidos en oficinas del cliente estos serán entregados en custodia al personal de YPFB TRANSPORTE que será responsable del adecuado almacenaje de los materiales y equipos a utilizar.

### 3.4.- LISTADO DE MATERIALES.

A continuación, se detallan la lista general de los principales materiales para este proyecto, siendo este solamente como sugerencia, el proponente deberá recalcular el tipo y cantidades del material necesario para completar el servicio.

#### PARA CABLEADO CON TERMINACIÓN MTP (MPO).

Ítem	Descripción del material	Cant.	Unidad
1	BANDEJA DE FO 1U P/6-72SAL DESLIZABLE	8	Piezas
2	MODULO FO MTP-LC PARA 24SAL-OM3	12	Piezas
3	TAPA CIEGA P/BANDEJA FO	12	Piezas
4	CABLE DE FO OM3 MTP-MTP 12H DE ?? METROS	12	Piezas
5	PATCH CORD DE FO DE 1MT LC-LC OM3	20	Piezas
6	PATCH CORD DE FO DE 2MT LC-LC OM3	20	Piezas
7	CABLE DE FO OM3 2MT MTP/M-MTP/H	2	Piezas
8	MODULO FO-48SALIDAS MTP-MTP	2	Piezas
9	CABLE FO-OM3 10 MTS. MTP-MTP-12H	2	Piezas
10	CABLE FO-OM3 15 MTS. MTP-MTP-12H	2	Piezas
11	MODULO FO 24 SALIDAS MTP-LC OM3	4	Piezas

#### PARA CABLEADO CON TERMINACIÓN LC.

Ítem	Descripción del material	Cant.	Unidad
1	CABLE FO DE 8 HILOS MM OM3 P/EXTERIOR	2500	Metros
2	BANDEJA DE FO 1U P/6-72SAL DESLIZABLE	7	Piezas
3	MODULO ACOPLA P/12SAL. LC-LC MM	21	Piezas
4	TAPA CIEGA P/BANDEJA FO	4	Piezas
5	PATCH CORD DE FO DE 1MT LC-LC OM3	22	Piezas
6	PATCH CORD DE FO DE 2MT LC-LC OM3	22	Piezas
7	PATCH CORD DE FO DE 2MT LC-LC OM1	8	Piezas
8	PATCH C. C/BLINDAJE CAT6A 2MT. AMARILLO	26	Piezas
9	PIGTAIL DE FIBRA ÓPTICA LC OM3	160	Piezas
10	PIGTAIL DE FIBRA ÓPTICA LC OM1	20	Piezas
11	MANGA TERMO CONTRAÍBLE P/EMPALME	196	Piezas
12	PORTA EMPALME P/12 FIBRA O.	20	Piezas

### **3.5.- CERTIFICACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO.**

Los enlaces deben ser testeados desde la distribución principal hacia cada extremo de los enlaces y deben cumplir con las especificaciones definidas en el estándar - TIA/EIA-568-3 Optical Fiber Cabling Components Standard.

Las pruebas deben ser llevadas a cabo por personal que acredite capacitación.

El Equipo Certificador debe cumplir con los periodos de calibración establecidos por su fabricante para asegurar que su precisión sea la especificada por el fabricante.

Los cables y adaptadores del Certificador deben ser de alta calidad y no deben presentar ninguna señal de desgaste o deterioro.

### **3.6.- PROTOCOLO DE PRUEBAS.**

El proveedor debe definir un protocolo de pruebas una vez completada la instalación, en base a:

- Pruebas de Aceptación Provisional.
  - a) Inspección Visual, consiste en una verificación de las instalaciones relativas a aspectos de apariencia como presentación.
  - b) Características Técnicas, todos aquellos aspectos técnicos de los equipos que involucren su funcionamiento normal.
- Pruebas de Aceptación Final.
  - a) Consistirán en una verificación global del sistema en aquellos aspectos fundamentales necesarios para su buen funcionamiento.
  - b) Cumplimiento de las normas técnicas definidas.
  - c) Entrega del Data Book (que incluye toda la documentación requerida)

### **3.7.- DATA BOOK.**

El proveedor debe entregar un Data book de los servicios realizados de enlace de fibra óptica.

El data book debe contener mínimamente los siguientes puntos:

#### **1.- Ingeniería del Proyecto:**

Memoria Descriptiva (Consiste en una descripción de los trabajos realizados y del estado final de los mismos).

Procedimientos.

Cronogramas.

Organigramas.

## **2.- Materiales y equipos:**

Manuales de equipos y materiales instalados.

Hoja de materiales y herramientas.

## **3.- Construcción y Control de Calidad.**

Pruebas Equipos Certificaciones.

Certificaciones de los enlaces.

Pruebas trabajos civiles y eléctricos (si aplica).

Fotografías (si aplica).

## **4.- Salud, Seguridad, Medio Ambiente y social.**

Permisos.

Reuniones de seguridad.

Documentos del personal – certificados.

Ordenes de trabajo.

Check List Vehículo.

## **5.- Planos As-Built.**

Planos Civiles.

Planos eléctricos.

Topologías y esquemas de red.

Diagramas de ductos.

Diagramas de cajas de paso.

Los Planos deben ser entregados adjuntos en formato digital (AutoCAD) en un CD.

### **3.8.- LIMPIEZA DE LA OBRA.**

La limpieza se efectuará permanentemente, de tal forma de mantener la obra limpia y transitable.

Al momento de entregar la obra, la misma debe encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza, extrayéndose fuera del terreno todos los desperdicios, escombros, basura, etc., quedando bajo la exclusiva responsabilidad de YPFB TRANSPORTE la disposición final de los mismos.

### **3.9.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

En Bolivia rige actualmente la Ley 1333 de Medio Ambiente, y está regulada por los diferentes Reglamentos como ser el Reglamento de Residuos Sólidos (DECRETO SUPREMO N° 24176), adicional a las normas emitidas, las cuales el proveedor debe tener conocimiento, como ser:

- Norma Boliviana NB 742 - Residuos sólidos - Terminología sobre residuos sólidos y peligrosos.
- Norma Boliviana NB 753 - Residuos sólidos - Prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Boliviana NB 754 - Residuos sólidos - Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos sólidos considerados peligrosos.
- Norma Boliviana NB 758 - Medio Ambiente - Características, listados y definición de los residuos peligrosos y de bajo riesgo.
- Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (correspondiente al Municipio del Departamento de Santa Cruz).

De todos los servicios a realizar, los residuos retirados (residuos peligrosos y no peligrosos) deben de tener un tratamiento especial como indica la ley, y para la disposición de los mismos esta será puesta a disposición del personal de YPFB TRANSPORTE en sitio.

### **3.10.- GARANTÍA DE INSTALACIÓN/PRODUCTOS.**

La garantía de instalación (mano de obra) realizada por el proveedor y todos los componentes materiales debe ser mínimo de 1 (UN) año.

Posterior a la finalización de los servicios de instalación, YPFB TRANSPORTE podrá contratar a una empresa para realizar una auditoría de los servicios realizados y objetos de la presente invitación, de tener algún inconveniente, el proveedor (instalador) deberá contemplar el cambio de componentes, incluyendo la mano de obra, ante cualquier problema por falla de instalación o falla de origen de los componentes.

### **3.11.- ENTRENAMIENTO EN CABLEADO**

La propuesta deberá incluir cupos de entrenamiento que permita al personal de YPFB TRANSPORTE adquirir conocimiento en el uso de la tecnología ofertada, la cual deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Podrá ser utilizado en cualquier momento mientras esté vigente el proceso de aprovisionamiento e instalación del material incluido en este pliego.
- b) Deberá ser impartido mediante seminarios y/o visitas a fabrica, en las ubicaciones que el fabricante disponga.
- c) Deberá contemplar la participación de al menos 2 persona.
- d) El proponente deberá incluir toda la logística y gastos necesarios para la asistencia a los seminarios mencionados en el inciso b).

La selección de asistentes, fechas y logística de asistencia será coordinada con el encargado de proyecto de YPFB TRANSPORTE y podrá ser ejecutada en cualquier momento después de la adjudicación.

**La propuesta de los ofertantes deberá incluir la aceptación de estos puntos, la ausencia de estos será considerada como incumplimiento y descalificación.**

## **IV.- ANEXOS.**

### **ANEXO E - 2 YPFB TR CABLEADO ESTRUCTURADO DETALLE PARA OBRAS CIVILES**

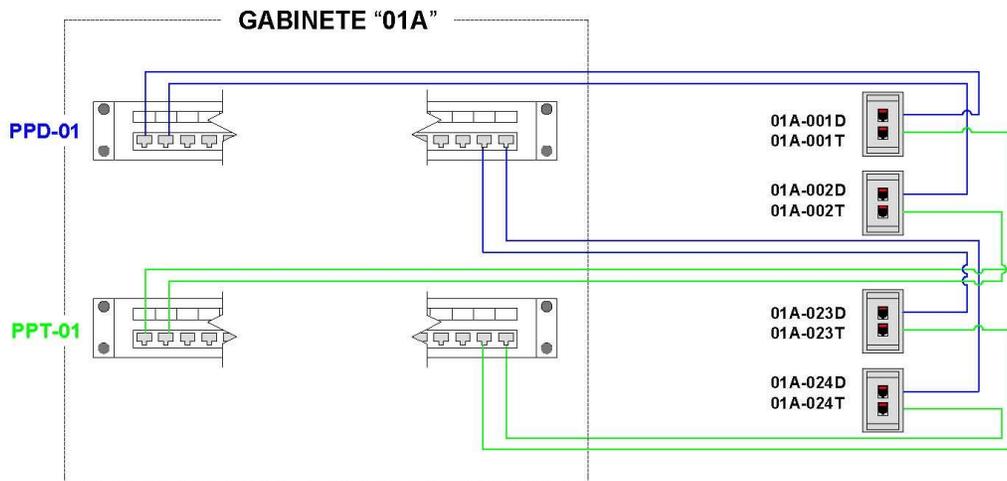
## NOMENCLATURA PARA IDENTIFICACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO (UTP Ó FIBRA ÓPTICA)



### Ejemplo

**01C-045D.2**

01	C	-	045D	Lugar de cableado (Central) "01"
01	C	-	045D	Gabinete "C"
01	C	-	045D	Punto número 045 Datos
01	C	-	045D	Icono (Salida de Datos)
01	A	-	001 F.2	Hilo de FO. (2 = Naranja)



29-Abr-11	-	-	-	-	0	Diseño para Construcción	---
FECHA	DIBUJO	Calidad REVISOR	Técnico	APROBÓ	REV.Nº	DESCRIPCIÓN	EMPRESA
				Ubicación: <b>Oficina Central</b>			
				Etapa: Diseño para Construcción		Código: SC-E00-CO-00-08-01 de 02	
Proyecto: <b>Cableado Estructurado Categoría 6A YPFB Transporte S.A.</b>				Escala: <b>S/E</b>			
Título del Plano: <b>Nomenclatura para identificación del cableado ANEXO 1</b>				Formato: <b>A4 Ver.: 210 mm x 297 mm</b>			

## **ANEXO E - 3 YPFB TR NOMENCLATURA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ENLACES – BACKBONE**

## NOMENCLATURA PARA IDENTIFICACIÓN DE CABLEADO ENLACE (BACKBONE)

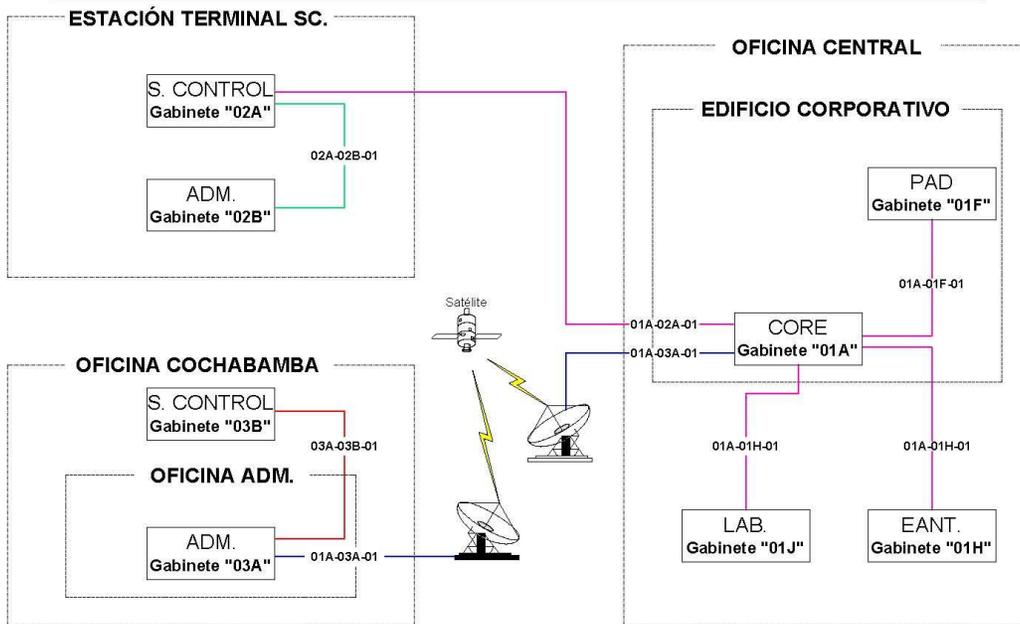


### Ejemplo

#### 01A - 02B - 01 .1

01	A	02	B	01	.2	Oficina Central, Santa Cruz "01"	Origen "01A"
01	A	02	B	01	.2	Oficina Central, Santa Cruz Gabinete "A"	
01	A	02	B	01	.2	Oficina Remoto, Estación terminal SC. "02"	Destino "02B"
01	A	02	B	01	.2	Oficina Remoto, Estación terminal SC., Gabinete "B"	
01	A	02	B	01	.2	Cantidad de cables del enlace (01)	
01	A	02	B	01	.2	Número del hilo (hilo 2) "solo en el panel"	

Nota: Enlace con fibra óptica, entre Oficina central Santa Cruz y Estación Terminal Santa Cruz



29-Abr-11	-	-	-	-	0	Diseño para Construcción	---
FECHA	DIBUJO	Calidad REVISOR	Técnico	APROBÓ	REV.Nº	DESCRIPCIÓN	EMPRESA
						Ubicación: <b>Oficina Central</b>	
Proyecto: <b>Cableado Estructurado Categoría 6A YPFB Transporte S.Á.</b>						Etapa: <i>Diseño para Construcción</i>	Código: <b>SC-E00-CO-00-08-02 de 02</b>
						Escala: <b>S/E</b>	
Título del Plano: <b>Nomenclatura para identificación del cableado ANEXO 1</b>						Formato: <b>A4 Ver.: 210 mm x 297 mm</b>	