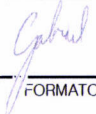


PARECER DE LA ITAIPU BINACIONAL	
☒ APROBADO	<div>RESPONSABLES</div> <div>     </div>
APROBADO C/ COMENTÁRIOS	
NO APROBADO	
CANCELADO	
INFORMATIVO	
FECHA	<p>LA APROBACIÓN DE ESTE DOCUMENTO NO EXIME AL CONTRATISTA DE SU TOTAL RESPONSABILIDAD POR EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES</p>

Nº	DESCRIPCIÓN	REVISOR (ES)	APROBACIÓN	FECHA
REVISIONES				
				
<div>EMISIÓN INICIAL</div> <div>EMISOR</div> <div>  WorleyParsons INCONPARSA resources & energy </div> <div>CONSÓRCIO WPI</div> <div> CONTROL DEL EMISOR 309011-00165-01-EL-SPC-0004 </div> <div> CONTRATO 4500036492 </div> <div> AUTORIA ANGELO ROSOLEM  </div> <div> VERIFICACIÓN GEORGE NAKAMURA; JULIANE MUNHOZ  </div> <div> APROBACIÓN GABRIEL ROCHA  </div>		<div>ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ITAIPU</div> <div>PROYECTO BÁSICO</div> <div>CABLES AISLADOS PARA SISTEMA DE SUPERVISIÓN DIGITAL</div> <div>ESPECIFICACIÓN</div>		
FECHA	FORMATO	CÓDIGO DE ITAIPU	PÁGINA	REVISIÓN
08/04/2016	A4	6047-20-T0002-E	1	R0

ÍNDICE

1	OBJETIVO	4
2	NORMAS	4
3	CABLES DE SEÑALES ANALÓGICAS	4
3.1	APLICACIÓN	4
3.2	FORMACIÓN	4
4	CABLES PARA SEÑALES DISCRETAS	5
4.1	APLICACIÓN	5
4.2	FORMACIÓN	5
5	CABLES PARA SEÑAL DE TERMOPARES	6
5.1	APLICACIÓN	6
5.2	FORMACIÓN	6
6	CABLES DE COMUNICACIÓN DE RED PROFIBUS	7
6.1	APLICACIÓN	7
6.2	FORMACIÓN	7
7	CABLES DE COMUNICACIÓN DE RED ETHERNET INDUSTRIAL	7
7.1	APLICACIÓN	7
7.2	FORMACIÓN	8
8	CABLES DE COMUNICACIÓN RS-485	8
8.1	APLICACIÓN	8
8.2	FORMACIÓN	8
9	CABLES DE COMUNICACIÓN AS-I	9
9.1	APLICACIÓN	9
9.2	FORMACIÓN	9
10	CABLES DE FIBRA ÓPTICA	9
10.1	APLICACIÓN	9
10.2	CORDÓN ÓPTICO	9
10.3	MULTI CORDÓN	10
10.4	CABLE ÓPTICO TIPO <i>LOOSE TUBE</i>	10
10.5	CABLE ÓPTICO TIPO <i>TIGHT</i>	11
11	INSPECCIONES	11
12	EMBALAJE Y MARCADO	12

12.1	MARCADO	12
12.2	TRAMOS Y LONGITUD TOTAL	12
12.3	EMBALAJE	13
13	DOCUMENTACIÓN	13
13.1	MANUAL.....	13
13.2	LISTA DE EMPAQUE Y PESO	14
13.3	LIBRO DE DATOS (DATA BOOK)	14
14	GARANTÍA.....	14
15	CONFIDENCIALIDAD	14

1 OBJETIVO

Esta especificación técnica tiene como objetivo presentar los requisitos mínimos de construcción que se deben considerar a la hora de adquirir cables digitales de supervisión y control para la actualización tecnológica de la Central Hidroeléctrica de Itaipu.

Todos los productos suministrados deben ser nuevos, fabricados específicamente para la aplicación solicitada, sin defectos ni imperfectos de material o mano de obra.

Los cables y protocolos de comunicación se confirmarán durante el proyecto ejecutivo.

2 NORMAS

- ABNT NBR 10300: 2013 - Cables de instrumentación con aislación extruida de PE o PVC para tensiones de hasta 300 V - Requisitos de desempeño;
- ABNT NBR NM 280: 2011 - Conductores de cables aislados (IEC 60228, MOD);
- NM-IEC 60811-1-1: 2001 - Métodos de ensayos comunes para materiales de aislamiento y de cobertura de cables eléctricos;
- IEC 61158-2 – Industrial communication networks – Fieldbus specification – part 2: physical layer specification and service definition;
- ABNT NBR 13774: 2008 - Cables e hilos de compensación o extensión para termopares - Tolerancias e identificación;
- ABNT NBR 14106: 2012 - Cordón óptico;
- ABNT NBR 14771: 2007 - Cable óptico interno - Especificación;
- ABNT NBR 14773: 2009 - Cable óptico dieléctrico protegido contra ataque de roedores para aplicación en conductos - Especificación;
- ABNT NBR 16164: 2013 - Cable óptico con terminación dieléctrica, protegido contra ataque de roedores - Especificación;
- ABNT NBR 11137: 2012 - Carretel de madera para almacenamiento de alambres y cables eléctricos - Dimensiones y estructuras.

3 CABLES DE SEÑALES ANALÓGICAS

3.1 APLICACIÓN

Se utilizan en instalaciones fijas, en circuitos de señal analógica (4 a 20 mA y RTD's), con una tensión de aislamiento de hasta 300V

Se recomiendan para instalaciones fijas, en bandejas, canalizaciones para cables, electroductos (empotrados o expuestos), ménsulas, paneles eléctricos, canaletas subterráneas, bancos de ductos, plomadas (shafts), etcétera.

3.2 FORMACIÓN

Los cables de instrumentación para señales analógicas deben cumplir con ABNT NBR 10300, considerando las siguientes definiciones:

- Cables del tipo no armado;
- Los conductores de los cables individuales (un par, terna o cuádruple) deben tener una sección nominal mínima de 1,0 mm²;

- Los conductores de los cables múltiples deben estar formados por hasta 24 (veinticuatro) pares o ternas, con una sección nominal mínima de 0,5 mm². El número de pares o ternas se confirmará durante el proyecto ejecutivo, según la aplicación;
- Conductor de cobre electrolítico desnudo, de temple blando, encordado clase 2, según NBR NM 280;
- Aislamiento de policloruro de vinilo, tipo PVC/E 105°C con identificación por colores blanco y negro numerados de forma secuencial según el número de pares (PT1, BR1; PT2, BR2; ...; PT24, BR24) y en negro, blanco y rojo numerados de forma secuencial según el número de ternas (PT1, BR1, VM1; PT2, BR2, VM2; ...; PT24, BR24, VM24);
- Cada par o terna debe tener un paso de torsión de 50 a 65 mm y estar separados por cinta no higroscópica;
- Separador de cinta no higroscópica aplicado sobre el encuentro de todos los pares o ternas;
- Apantallamiento electrostático total de cinta de poliéster aluminizado, con alambre de drenaje en color azul cobre estañado (sección mínima 0,5mm²) en contacto eléctrico con el aluminio;
- Cubierta de policloruro de vinilo, tipo PVC/ST1 70°C, negra, salvo que la temperatura ambiente donde se va a instalar requiera otro material;
- Los cables múltiples para señales analógicas deben tener apantallamiento individual para cada par/ terna/ cuádruple y un apantallamiento general con alambre de drenaje;

4 CABLES PARA SEÑALES DISCRETAS

4.1 APLICACIÓN

Se utilizan en instalaciones fijas, en circuitos de señales digitales/discretas (simple, doble, alarmas, etc.), con una tensión de aislamiento de hasta 300V.

Se recomiendan para instalaciones fijas, en bandejas, canalizaciones para cables, electroductos (empotrados o expuestos), ménsulas, paneles eléctricos, canaletas subterráneas, bancos de ductos, plomadas (shafts), etcétera.

4.2 FORMACIÓN

Los cables de instrumentación para señales discretas deben cumplir con la ABNT NBR 10300, considerando las siguientes definiciones:

- Cables del tipo no armado;
- Los conductores de los cables individuales (un par, terna o cuádruple) deben tener una sección nominal mínima de 1,0 mm² (véase nota a continuación);
- Los conductores de los cables múltiples deben estar formados por hasta 24 (veinticuatro) pares o ternas, con una sección nominal mínima de 0,5 mm² (véase nota a continuación). El número de pares o ternas se confirmará durante el proyecto ejecutivo, según la aplicación;
- Conductor de cobre electrolítico desnudo, temple blando, encordado clase 2, según NBR NM 280;
- Aislamiento de policloruro de vinilo, tipo PVC/E 105°C con identificación por colores blanco y negro numerados de forma secuencial según el número de pares (PT1, BR1; PT2, BR2; ...; PT24, BR24) y en negro, blanco y rojo numerados de forma secuencial según el número de ternas (PT1, BR1, VM1; PT2, BR2, VM2; ...; PT24, BR24, VM24);

- Cada par o terna debe tener un paso de torsión de 50 a 65 mm y estar separados por cinta no higroscópica;
- Separador de cinta no higroscópica aplicado sobre el encuentro de todos los pares o ternas;
- Apantallamiento electrostático total de cinta de poliéster aluminizado, con alambre de drenaje en color azul cobre estañado (sección mínima 0,5mm²) en contacto eléctrico con el aluminio;
- Cubierta de policloruro de vinilo, tipo PVC/ST1 70°C, negra, salvo que la temperatura ambiente donde se va a instalar requiera otro material;
- Los cables múltiples para señales discretas deben tener un apantallamiento general con alambre de drenaje.

Nota.: Para señales de salida discretas, como solenoides y relés, se debe verificar si, con el uso de conductores en la sección definida, la tensión en estos dispositivos está dentro de su rango de tolerancia. De lo contrario, las secciones deben aumentarse para cumplir con este requisito.

5 CABLES PARA SEÑAL DE TERMOPARES

5.1 APLICACIÓN

Se utilizan en instalaciones fijas, en circuitos de señales de termopares, con una tensión de aislamiento de hasta 300V.

Se recomiendan para instalaciones fijas, en bandejas, canalizaciones para cables, electroductos (empotrados o expuestos), ménsulas, paneles eléctricos, canaletas subterráneas, bancos de ductos, plomadas (shafts), etcétera.

5.2 FORMACIÓN

Los cables de instrumentación para señales de termopares deben cumplir con ABNT NBR 10300, considerando las siguientes definiciones:

- Cables del tipo no armado;
- Los conductores de los cables individuales (un par) deben tener una sección nominal mínima de 1,0 mm²;
- Los conductores de los cables múltiples deben estar formados por hasta 24 (veinticuatro) pares, con una sección nominal mínima de 0,5 mm². El número de pares se confirmará durante el proyecto ejecutivo, dependiendo de la aplicación;
- Conductor formado por elementos flexibles de aleación termopar trenzada (TIPO K - níquel-cromo y níquel-aluminio o TIPO J - hierro y cobre-níquel). Los tipos de termopares se confirmarán durante el proyecto ejecutivo, acorde con el uso y recomendaciones de los fabricantes de los equipos involucrados;
- Aislamiento de policloruro de vinilo, tipo PVC/E 105°C con identificación de color según NBR 13774 y numerado de forma secuencial;
- Cada par debe tener un paso de torsión de 50 a 65 mm y estar separados por cinta no higroscópica;
- Separador de cinta no higroscópica aplicado sobre el encuentro de todos los pares;
- Apantallamiento electrostático total de cinta de poliéster aluminizado, con alambre de drenaje en azul, de cobre estañado (sección mínima 0,5 mm²) en contacto eléctrico con el aluminio;

- Cubierta de policloruro de vinilo, tipo PVC/ST1 70°C, en colores según NBR 13774, salvo que la temperatura ambiente donde deba instalarse requiera otro material;
- Los cables múltiples deben tener, además del apantallamiento individual para cada par, un apantallamiento general de cinta de aluminio recubierto de poliéster con alambre de drenaje.

6 CABLES DE COMUNICACIÓN DE RED PROFIBUS

6.1 APLICACIÓN

Cables para protocolo de comunicación abierto de datos PROFIBUS con tensión de aislamiento hasta 300V.

Se recomiendan para instalaciones fijas en, canalizaciones para cables, electroductos (empotrados o expuestos), paneles eléctricos, ductos subterráneos, bancos de ductos, plomadas (shafts) etcétera.

Los cables de comunicación PROFIBUS DP especificados deben ser confirmados durante el proyecto ejecutivo, según el uso y recomendaciones de los fabricantes de los equipos involucrados.

6.2 FORMACIÓN

Los cables de red para la comunicación Profibus DP deben tener una sección mínima de 0,33 mm² (22AWG):

- Conductor de cobre electrolítico desnudo, de temple blando, encordado clase 1, según NBR NM 280;
- Aislamiento de doble capa de Polietileno de Alta Densidad expandido (FHDPE 70 °C) identificado en verde y rojo, salvo que la temperatura ambiente donde se instalará requiera otro material;
- Los pares deben tener un paso de torsión de 70 mm y estar separados por cinta no higroscópica;
- Separador de cinta no higroscópica aplicada sobre la junta de pares;
- Relleno de policloruro de vinilo (PVC) en color natural, con acabado cilíndrico;
- Apantallamiento electrostático total de cinta de poliéster aluminizado en contacto eléctrico con aluminio;
- Cubierta de policloruro de vinilo, tipo PVC/ST2, en color violeta.

7 CABLES DE COMUNICACIÓN DE RED ETHERNET INDUSTRIAL

7.1 APLICACIÓN

Cables para protocolo de comunicación abierto de datos Ethernet CAT 6A.

Se recomiendan para instalaciones fijas en canalizaciones para cables, electroductos (empotrados o expuestos), ménsulas, paneles eléctricos, ductos subterráneos, bancos de ductos, plomadas (shafts) etcétera.

Los cables de comunicación Ethernet CAT 6A especificados deben ser confirmados durante el proyecto ejecutivo, según el uso y recomendaciones de los fabricantes de equipos involucrados.

7.2 FORMACIÓN

Los cables de red para la comunicación ethernet deben tener 4 pares y:

- Conductor formado por alambre de cobre electrolítico macizo, recocido, con una sección mínima de 0,26 mm² (23AWG);
- Aislamiento en polietileno de alta densidad de 1,0 mm de diámetro nominal, para temperatura de funcionamiento hasta 75 °C, salvo que la temperatura ambiente donde se instalará requiera otro material;
- Los conductores aislados unidos de dos en dos, formando el par. Los pasos de torsión deben ser adecuados para cumplir con los niveles de diafonía esperados y minimizar el desplazamiento relativo entre ellos;
- Los pares se juntan con un paso apropiado, formando el núcleo del cable. Se utiliza un elemento central en material termoplástico para separar los 4 pares;
- Se aplica cinta de poliéster metalizado sobre el núcleo;
- Cable de drenaje con una sección de 0,13 mm² (26 AWG) en contacto con la hoja;
- Cubierta compuesta LSZH adecuada para cumplir con la clase retardante de llama en gris, azul y verde.

8 CABLES DE COMUNICACIÓN RS-485

8.1 APLICACIÓN

Cable de comunicación serial utilizado para la transmisión de datos.

Se recomiendan para instalaciones fijas en canalizaciones para cables, electroductos (empotrados o expuestos), ménsulas, paneles eléctricos, ductos subterráneos, bancos de ductos, plomadas (shafts) etcétera.

Los cables especificados de comunicación RS-485 y los protocolos a seguir deben ser confirmados durante el proyecto ejecutivo, según el uso y recomendaciones de los fabricantes de equipos involucrados.

Los cables deben seguir las recomendaciones de los fabricantes de los equipos involucrados

8.2 FORMACIÓN

- Conductores flexibles en siete hilos de cobre electrolítico con una sección mínima de 0,33 mm² (22AWG);
- Par trenzado;
- Impedancia característica de 120 Ω;
- Material de aislamiento de conductores de polietileno;
- Cubierta de los cables de PVC (cloruro de polivinilo) para hasta 105 °C, a menos que la temperatura ambiente donde se vaya a instalar requiera otro material;

- Capacitancia entre conductores a 1 kHz, máximo 42 pF/m;
- Apantallamiento con cobertura 100% mediante cinta de aluminio con poliéster.
- Apantallamiento adicional con al menos un 65% de cobertura mediante trenzado de alambre de cobre estañado superpuesto a la cinta;
- Alambre de drenaje entre la cinta y la trenza.

9 CABLES DE COMUNICACIÓN AS-I

9.1 APLICACIÓN

Cable de comunicación de red de sensores y actuadores, llamado *Actuator Sensor Interface* (AS-Interface), en su forma abreviada AS-i).

Se recomiendan para instalaciones fijas en canalizaciones para cables, electroductos (empotrados o expuestos), ménsulas, paneles eléctricos, ductos subterráneos, bancos de ductos, plomadas (shafts) etcétera.

Los cables de comunicación AS-i especificados deben ser confirmados durante el proyecto ejecutivo, acorde con el uso y recomendaciones de los fabricantes de los equipos involucrados.

9.2 FORMACIÓN

- Material conductor de cobre;
- Un par de 1,5 mm²;
- No apantallado;
- Aislamiento de PVC, para temperatura de funcionamiento hasta 90 °C, salvo que la temperatura ambiente donde se vaya a instalar requiera otro material;
- Un conductor marrón (+) y un conductor azul (-), con numeración;
- Revestimiento externo en color amarillo;

10 CABLES DE FIBRA ÓPTICA

10.1 APLICACIÓN

Las fibras ópticas se utilizarán como guías para transmitir señales ópticas

Los cables de fibra óptica especificados y sus accesorios deben ser confirmados durante el proyecto ejecutivo, según el uso y recomendaciones de los fabricantes de los equipos involucrados.

10.2 CORDÓN ÓPTICO

Recomendado para ambientes interiores, protegidos de la intemperie, al conectar equipos o dispositivos de interfaz óptica según NBR 14106:

- Tipo *Tight Buffer*;

- Formado por 2 fibras (duplex);
- Fibras tipo multimodo OM3 (50 μm) o monomodo (9/125 μm) con revestimiento de acrilato primario;
- Cordón con un diámetro mínimo de 1,6 mm;
- Revestimiento de fibra secundaria y cubierta externa de material termoplástico ignífugo con clase de inflamabilidad LSZH;
- Tapa exterior identificada en azul, naranja o amarillo.

10.3 MULTI CORDÓN

Recomendado para ambientes interiores con requisitos de seguridad para la no propagación de llamas en la interconexión de equipos o dispositivos de interfaz óptica según NBR 14771:

- Tipo *Tight Buffer*;
- Consta de hasta 12 fibras ópticas del tipo monomodo o multimodo OM3 recubiertas de acrilato;
- Elementos ópticos rodeados por elementos de tracción no metálicos y cubiertos con una cubierta de material termoplástico;
- Elemento central de material dieléctrico colocado en el centro del núcleo para evitar esfuerzos de contracción del cable;
- Revestimiento externo de material termoplástico ignífugo aplicado por extrusión con clase de inflamabilidad LSZH.

10.4 CABLE ÓPTICO TIPO *LOOSE TUBE*

Recomendado para ambientes interiores y exteriores instalados en conductos según NBR 14773:

- Tipo *Loose Tube*;
- Consta de hasta 36 fibras ópticas monomodo o multimodo recubiertas de acrilato;
- Fibras agrupadas de manera no adherente y protegidas por un tubo de material termoplástico;
- Interior del tubo seco, libre de gelatina, protegido por elementos hidroexpandibles para evitar la penetración de humedad;
- Elemento central de material dieléctrico colocado en el centro del núcleo para evitar esfuerzos de contracción del cable;
- Filamentos dieléctricos dispuestos en el núcleo del cable para proteger contra tensiones de tracción;
- Capa interior de material termoplástico aplicada mediante proceso de extrusión;
- Capa de fibra de vidrio para proteger el cable contra el ataque de roedores;
- Cordón de rasgado (Rip-Cord);
- Revestimiento externo de material termoplástico ignífugo con clase de inflamabilidad LSZH, impermeable y resistente a la luz solar.
- Tipo Multimodo OM3 50/125 μm con anchura de banda 2000MHz/Km P/850nm y 500MHz/Km a 1300 nm;
- Tipo monomodo con longitud de onda operativa aquí 1310/1550 nm.

10.5 CABLE ÓPTICO TIPO *TIGHT*

Recomendado para ambientes interiores y exteriores instalados en conductos y cajas de paso subterráneas según NBR 16164:

- Tipo *Tight*;
- Consta de hasta 12 fibras ópticas monomodo o multimodo recubiertas de acrilato curado con UV;
- Recubrimiento secundario en material termoplástico ignífugo, diámetro final 900 micrones;
- Capa interior de material termoplástico ignífugo;
- Capa de fibra de vidrio para proteger el cable contra el ataque de roedores;
- Cordón de rasgado (Rip-Cord);
- Revestimiento externo de material termoplástico ignífugo con clase de inflamabilidad LSZH, con protección UV;
- Tipo Multimodo OM3 50/125 μ m con anchura de banda 2000MHz/Km P/850nm y 500MHz/Km a 1300 nm;
- Tipo monomodo con longitud de onda operativa aquí 1310/1550 nm.

11 INSPECCIONES

Deberá ser considerada la presentación para aprobación de un Plan de Inspección y Ensayos para cada suministro.

Se realizarán todos los ensayos de rutina y especiales previstos en las normas aplicables y otros ensayos indicados en las listas de materiales complementarias a esta especificación y/u orden de compra. Las inspecciones finales deberán ser realizadas en las instalaciones del propio fabricante del material o en laboratorios específicos para tal finalidad, no siendo admitidas bajo ninguna hipótesis las inspecciones realizadas en distribuidores, centros de distribución o transportadoras.

Los ensayos de tipo deberán ser debidamente comprobados por el fabricante mediante la presentación de certificados.

Los ensayos de rutina serán realizados en todos los volúmenes. Los ensayos especiales serán realizados en la cantidad de muestras conforme tabla abajo:

Superior a	Inferior o igual a	Número de muestras
4	10	1
10	20	2
20	30	3
30	40	4
40	50	5

Se deben presentar todos los certificados de materia prima aplicados al producto, así como las debidas comprobaciones de trazabilidad del proceso.

Todas las pruebas y ensayos previstos en el plan de inspección aprobado serán presenciados por un inspector de la Itaipu Binacional, quien deberá ser convocado por escrito.

Además, la Itaipu Binacional se reserva el derecho a realizar diligenciamientos e inspecciones intermediarias, siempre y cuando se programe previamente con el fabricante.

Todos los materiales solo podrán tener su proceso de embalaje y facturación iniciado después de la emisión del Certificado de Liberación de Embarque por la inspección de Itaipu Binacional.

En los casos de rechazo de materiales por defectos encontrados durante la inspección, estos deben ser reemplazados para nueva inspección, debiendo también el proveedor presentar un informe justificando las no conformidades y las acciones tomadas para su corrección.

No se aceptarán costos adicionales con las inspecciones y ensayos que no sean los ya incluidos en la orden de compra. En caso de inspecciones y/o movilizaciones improductivas e inspecciones adicionales diarias por causas atribuibles a la responsabilidad del proveedor, todos los gastos de viaje, alojamiento y alimentación correrán a cargo del proveedor.

12 EMBALAJE Y MARCADO

12.1 MARCADO

Los cables deben tener en su cubierta exterior grabado impreso en tamaño y espaciamiento según normativa aplicable, indicando además las características constructivas del mismo y el año de fabricación y nombre del fabricante.

También se debe considerar el registro secuencial metro a metro para facilitar la verificación de la cantidad total de cada movimiento, así como el corte en el lanzamiento.

12.2 TRAMOS Y LONGITUD TOTAL

Los tramos deben entregarse de acuerdo con las listas de materiales complementarias a esta especificación y/u orden de compra.

La tolerancia para cada tramo, así como para la cantidad total suministrada, debe estar de acuerdo con la previsión estándar de $\pm 3\%$ (tres por ciento) de la cantidad nominal solicitada,

excepto cuando haya una mención diferente en las listas de materiales complementarios a esta especificación y/u orden de compra.

12.3 EMBALAJE

Los tramos deberán presentarse en carreteles de madera de reforestación según NBR 11137 que contengan, al menos, la siguiente información:

- Nombre del Fabricante;
- Nombre del comprador;
- Número de serie del volumen;
- Número de orden de compra;
- Características constructivas del cable;
- Longitud total del volumen;
- Pesos de volumen bruto y neto;
- Dirección de desplazamiento.

Estas informaciones deberán ser estampadas o pintadas en el carretel y/o en una placa adherida al mismo, siempre que sea resistente a la intemperie.

Los cables deben tener sus extremos protegidos con material termorretráctil u otro que garantice la protección contra la humedad.

Los carreteles deben cerrarse completamente con tablillas de madera para garantizar la protección durante la carga, el transporte y la descarga.

Los carreteles también deben tener material de protección impermeable que proteja los cables del contacto con el tambor y con las tablillas de madera.

Otros tipos de embalajes como rodillos, bobinas o carreteles metálicos sólo deben considerarse si se indica expresamente en las listas de materiales complementarios a esta especificación y/u orden de compra.

13 DOCUMENTACIÓN

13.1 MANUAL

Para cada embarque de material deberá ser suministrado junto al material un manual conteniendo instrucciones detalladas para:

- Carga;
- Transporte;
- Descarga;
- Almacenamiento;
- Preservación en depósito;
- Instalación;
- Conversación en uso.

13.2 LISTA DE EMPAQUE Y PESO

Para cada embarque de material, deberá ser suministrado una lista de empaque y peso (*packing list*), que contenga al menos la siguiente información:

- Número de serie de cada volumen;
- Descripción (características constructivas) de cada volumen;
- Longitud de cada volumen;
- Pesos brutos y netos de cada volumen;

13.3 LIBRO DE DATOS (DATA BOOK)

Para cada embarque, deberá ser suministrado un libro de datos físico y digital, que contenga al menos:

- Nombre del Fabricante;
- Nombre del comprador;
- Número de orden de compra;
- Lista de empaque y peso;
- Manual;
- Informes de diligenciamiento, si corresponde;
- Informes de inspección intermediarias, si corresponde;
- Certificados de materias primas;
- Resultados de ensayos de rutina;
- Resultados de ensayos especiales, si corresponde;
- Resultados de los ensayos de tipo del lote, si corresponde;
- Liberación firmada por el inspector designado por el cliente o plazo de liberación para la inspección presenciada.

14 GARANTÍA

Los materiales suministrados deben proveerse libres de defectos de material y mano de obra estando sujetos a garantía por un plazo de 18 (dieciocho) meses a partir de la fecha en que se consideraron entregados o 12 (doce) meses a partir de la fecha de instalación, lo que ocurra primero.

15 CONFIDENCIALIDAD

El oferente no revelará a terceros, sin el permiso previo por escrito de Itaipu Binacional, cualquier información relacionada con la documentación técnica recibida, ni utilizará dicha información para fines distintos a los relacionados con la elaboración de la propuesta.