

CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ITAIPU

DIRECTRICES BÁSICAS PARA ELABORACIÓN / REVISIÓN Y PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

3	Anexos IA y IB incorporados al texto. Anexos IID, IIE, IIK excluidos. Revisión general del texto con exclusión de las partes I, II y III.	AFONSECA PEDROVIL	22/05/15
2	Alterada cantidad docs. TABLAS 1 y 2 del ANEXO I - B	PM	28/06/01
1	Alterada h. Carátula, Revisión General con inclusión Partes II y III	MJB	05/05/99
No	DESCRIPCIONES	APROB.	FECHA
REVISIONES			
Elab.: HB	15/04/97	Visto: JZI	16/04/97
Verif.: FCB	16/04/97	Aprob.: RCPS	16/04/97
EN.DT - Superintendencia de Ingeniería ENE.DT - Departamento de Ingeniería Electrónica y Electromecánica ENC.DT - Departamento de Ingeniería Civil y Arquitectura			
DIRECCIÓN TÉCNICA		2710-20-15200-E	R3

SUMARIO

1	OBJETIVO.....	3
2	CONDICIONES GENERALES	3
2.1	CLASIFICACIÓN	3
2.2	IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO.....	4
2.3	IDENTIFICACIÓN DIGITAL	4
2.4	TIPOS DE PLANOS.....	5
2.5	MEDIOS DE EJECUCIÓN	6
2.6	FORMATOS Y PRESENTACIÓN	7
2.7	BLOQUES DE LA LEYENDA	8
2.8	ESPACIO VERTICAL ENCIMA DEL BLOQUE DE LA LEYENDA.....	8
3	REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE PLANOS DEL PROYETO CIVIL ...	8
3.1	PLANOS DE DISPOSICIÓN GENERAL	9
3.2	PLANOS DE FORMAS	9
3.3	PLANOS DE ARMADURA	10
3.4	PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN CIVIL Y ESTRUCTURAS METÁLICAS ..	11
3.5	PLANOS DE EMBUTIDOS	11
3.6	PLANOS DE ARQUITECTURA	11
4	REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO ELÉCTRICO/ELECTRÓNICO/ELECTROMECAÁNICO	11
4.1	DIAGRAMAS DE INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS	11
4.2	DIAGRAMAS LÓGICOS	12
4.3	LISTA DE PUNTOS	12
4.4	LISTA DE CABLES.....	12
4.5	LISTA DE MATERIALES	13
4.6	OTROS DOCUMENTOS	13
5	REQUISITOS PARA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUALES	13
5.1	FORMATO Y DIGITACIÓN	13
5.2	MARGENES Y ESPACIADO	13
5.3	SECCIONES DEL DOCUMENTO	14
5.4	PAGINACIÓN, ENCABEZADO Y PIE DE PÁGINA	14
5.5	CARÁTULA	15
5.6	SUMARIO	15
5.7	TABLAS	15
5.8	ILUSTRACIONES	15
5.9	REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS	16
5.10	REFERENCIAS DOCUMENTALES	16
5.11	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	16
5.12	ANEXOS	16
6	SUMINISTRO Y TRAMITACIÓN DE DOCUMENTOS	17
6.1	MODALIDADES	17
6.2	TRAMITACIÓN	18

7	APROBACIÓN, REVISIÓN Y CANCELACIÓN DE DOCUMENTOS	18
7.1	APROBACIÓN	18
7.2	REVISIÓN	19
7.3	CANCELACIÓN	19
	REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS	20
	REFERENCIAS DOCUMENTALES	21
	ANEXOS	22

1 OBJETIVO

Esta Especificación establece las condiciones exigibles para la elaboración, revisión y presentación de planos y otros documentos técnicos de ingeniería relativos a servicios, tales como: estudios, proyecto básico, proyecto ejecutivo y el suministro de sistemas, equipos o materiales.

2 CONDICIONES GENERALES

Los documentos técnicos deben ser redactados en español, portugués, o en inglés. En las revisiones de documentos existentes debe ser mantenido el idioma original.

Las unidades para las grandezas físicas deben estar de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los documentos son clasificados por las características indicadas a seguir.

2.1 CLASIFICACIÓN

Conforme su contenido, cada documento puede ser clasificado como:

- a) plano,
 - dimensional;
 - planta, corte, vista;
 - detalle;
 - diagrama, esquema;
 - flujograma;
 - lista;
 - otros;
- b) textual,
 - cronograma;
 - memorial descriptivo;
 - estudios y criterios;
 - memoria de cálculo;
 - catálogo;
 - informe;
 - manual de instrucción;
 - especificación;
 - otros;
- c) planillas,
 - lista de cables;
 - lista de materiales;
 - tabla de conexión;
 - otros.

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

Todo documento técnico a ser proveído a ITAIPU debe recibir un registro alfanumérico de identificación para ordenar su archivo. El CONTRATISTA debe recibir los códigos de asunto base (1), tipo de documento (2) y secuencial de números (3) para el registro.

El número de registro de los documentos técnicos está compuesto de cinco partes:

9	9	9	9	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X
(1)					(2)				(3)						(4)		(5)			

Dónde:

- (1) constituida por cuatro caracteres numéricos de 0000 a 9999, indicando el asunto base a que se refiere el documento;
- (2) constituida por dos o tres caracteres, numéricos o alfanuméricos, indicando el tipo de documento;
- (3) constituida por cinco caracteres, numéricos o alfanuméricos, indicando la numeración secuencial para cada asunto base y para cada tipo de documento e identifica las entidades originadoras del documento;
- (4) constituida por un carácter alfabético indicando el idioma del documento, siendo designada la letra "P" para portugués, "E" para español, "I" para inglés e "O" para otros;
- (5) constituida de hasta cuatro caracteres alfanuméricos indicando el número de revisión del documento (ver 7.2).

2.3 IDENTIFICACIÓN DIGITAL

Los documentos técnicos elaborados deben ser presentados también en medio digital, observando para esto, la forma de registro descrito a seguir.

[ASUNTO BASE][TIPO DE DOCUMENTO][SECUENCIAL][IDIOMA](HOJA)[REVISIÓN].[EXTENSIÓN]

Documentos elaborados con procesador de textos o planillas, independiente del número total de hojas que componen estos documentos y grabados en un único archivo digital, deben adoptar el criterio de documento de hoja única, debiendo el código ser identificado con el número (1), en el campo hoja.

Ejemplo: formación del código digital: 6160DC16502P(1)R0.DWG

Documentos textuales compuestos por múltiples archivos, elaborados en diferentes *softwares* (procesadores de textos, planillas de cálculo, CAD, fotos, etc.), también deben ser identificados por la numeración de sus páginas. Caso contengan páginas sin numeración, la identificación será hecha por palabras claves (CARÁTULA,

SUMARIO, ANEXO I, FOTO 1, etc.), que posibiliten visualmente la localización de la página buscada.

Ejemplo: formación del código digital: 38706009001P(CAPA)R0.XXX

2.4 TIPOS DE PLANOS

Los planos relativos a estudios y proyectos básicos y/o ejecutivos deben ser esencialmente de cuatro tipos:

a) Planos de Información (DI)

Los planos informativos deben ser utilizados para un intercambio de ideas entre el proyectista e ITAIPU, para la representación de elementos existentes en la obra, para la presentación de estudios, alternativas, resultados de ensayos o exploración, minutas, etc.

Los originales de los planos informativos serán utilizados en la preparación de planos de construcción y planos de especificación que deben ser sometidos a la aprobación de ITAIPU.

b) Planos de Construcción (DC)

Los planos de construcción deben ser utilizados para el detallado del proyecto y deben contener todas las informaciones necesarias para la ejecución de los servicios de acuerdo con las especificaciones.

Al final del proyecto, los planos de construcción deben ser revisados "como construido" (*as built*).

c) Planos de Especificación (DE)

Los planos de especificación deben ser planos básicos que determinarán los requisitos esenciales a ser obedecidos por los Oferente en la preparación de sus propuestas para el suministro de un equipo o la construcción de una obra.

Con el objeto de permitir a los Oferentes la preparación de una propuesta satisfactoria, los planos de especificación deben ser suficientemente detallados.

d) Planos del Fabricante (DF)

Los planos del fabricante son documentos emitidos por el proveedor de materiales, equipos, instrumentos o sistemas con todas las informaciones necesarias para instalación/ejecución de los servicios de acuerdo con las especificaciones.

Al final del proyecto, los planos de construcción deben ser revisados "como construido" (*as built*).

2.5 MEDIOS DE EJECUCIÓN

El objetivo de la normalización que consta en este ítem es establecer reglas para ejecutar planos en dos dimensiones (2D) con el auxilio del aplicativo de CAD (*Computer Aided Design*).

La tabla 1 suministra la relación entre la altura del texto y los valores de las reglas. La fuente de texto adoptada es 'ROMANS' y la acentuación debe ser por vía de teclado. La altura del texto debe ser siempre la misma, cualquiera que sea la escala del plano.

Tabla 1 – Dimensiones de los caracteres

Altura (mm)	Lapiceras N° color	Equivalente regla N°
1.2	02 – "YELLOW"	50
1.5	02 – "YELLOW"	60
2.0	03 – "GREEN"	80
2.5	03 – "GREEN"	100
3.0	04 – "CYAN"	120
3.5	04 – "CYAN"	140
4.0	05 – "BLUE"	175
4.5	05 – "BLUE"	200
5.0	06 – "MAGENTA"	240

Los tipos de detalles, cotas y textos deben constar en niveles de trabajos distintos. Después del "Layer 0" y antes del "Layer 01", la imagen de cada plano debe tener los niveles de trabajo necesarios para las representaciones. Los principales niveles de trabajo están indicados en la tabla 2.

Tabla 2 - Representación – niveles de trabajo

Nivel de Trabajo	Color	Representaciones
Formato	"White"	Margen, cuadro, rectángulo con logotipo de ITAIPU y del CONTRATISTA
Eléctrico	"White"	Diagrama, circuito, conductor, aislador, equipo y componente eléctrico
Mecánico	"White"	Estructura, poste, torre, cuadro, ducto, tubería, máquina y dispositivo mecánico
Civil	"White"	Vista topográfica, predio, presa, estructura, concreto, mampostería, suelo
Arquitectura	"White"	Paisajismo, disposición de interiores, decoración
Cotas	"White"	Línea, símbolo, valor numérico y unidad de dimensión o cota de elevación
Sombreado con trazos	"White"	Diferenciación entre materiales o componentes
Leyenda	"White"	Título, fecha y número de plano. Nota información general, planta de ubicación y referencias localizadas en la margen derecha
Texto	"White"	Numeración de los componentes. Nota y tabla junto a la figura, sección, vista, detalle
Bloque	"White"	Destinado a contener inserciones de los Bloques
Amebas	01	Destinada a la marcación de áreas a ser revisadas (comentarios)

Dentro de cada nivel de trabajo para representación, los detalles gráficos

deben obedecer a las normas y a los patrones del plano técnico. Cada grosor de líneas debe tener un "Layer" debidamente identificado con número y color, conforme indicado en la tabla 3.

Tabla 3 - "LAYER" para presentación

Configuración de las lapiceras / Posición en el Plotter (mm)									
(PLUMAS)	01	02	03	04	05	06	08	09	10
	COR-RED	COR-YELLOW	COR-GREEN	COR-CIAN	COR-BLUE	COR-MAGENTA			
(PLOTTER)	.15	.20	.25	.35	.50	.65	.80	.90	1.0

2.6 FORMATOS Y PRESENTACIÓN

Los documentos destinados a la ITAIPU deben seguir los formatos de la serie A, definidos en la ABNT NBR 10068 y deben estar en conformidad con los patrones indicados a seguir:

- planos en general: en formato A4 o mayores, conforme tabla 4;
- listas en general: en formato A4 o A3;
- cronograma: formato A3 o A4 o conforme software específico;
- memoria de cálculo, especificaciones, informes, manual de instrucción en formato A4;
- catálogo de accesorios, planos de componentes, detalles normalizados y documentos usuales del CONTRATISTA pueden ser presentados en el formato original. Estos documentos deben recibir una carátula conforme modelo en el Anexo C.

ITAIPU puede proveer las imágenes conteniendo los modelos de formatos y los requisitos para presentación de planos y documentos técnicos.

Tabla 4 – Dimensiones de las hojas para planos

Tipo	Formato Serie A	Dimensiones de la hoja	Margen izquierda	Otras márgenes
Normal	A4	210 x 297	25	7
Normal	A3	297 x 420	25	7
Normal	A2	420 x 594	25	7
Normal	A1	594 x 841	25	10
Ampliado	A1 + 25%	594 x 1.050	25	10
Normal	A0	841 x 1189	25	10

2.7 BLOQUES DE LA LEYENDA

Todos los documentos técnicos deben contener un cuadro destinado a la leyenda, conteniendo todas las indicaciones necesarias para su exacta identificación e interpretación. Los formatos y disposición de la leyenda deben estar conforme abajo especificado:

- a) Proyectistas: los bloques de la leyenda para el formato A4 y mayores están indicados en el Anexo A y para el formato A3 y mayores, en el Anexo B;
- b) Fabricantes: los bloques de la leyenda para los formatos A4 están indicados en los Anexo C y D y para el formato A3 y mayores, en el Anexo E.

2.8 ESPACIO VERTICAL ENCIMA DEL BLOQUE DE LA LEYENDA

El espacio vertical encima del bloque de la leyenda para los formatos A3 y mayores, debe ser utilizado conforme el Anexo K, apenas para:

- a) planta de ubicación;
- b) símbolos;
- c) notas;
- d) planos de referencia;
- e) referencia a las listas de materiales, hierros y de cables;
- f) escala gráfica (cuando vale para todo el plano).

Cuando el detallado afecta a más de una hoja, apenas la primera de la serie (hoja 1 de n hojas) tendrá ese espacio reservado. En las demás hojas, el mencionado espacio puede ser usado para el detallado, debiendo quedar libre una pequeña área encima del sello para indicación de la escala gráfica y la siguiente nota:

“Nota : Para notas y referencias, ver el plano N°

En los planos típicos o normalizados no hay necesidad de planta de ubicación, debido a que la localización será dada en los planos de Disposición General, Formas, etc., por lo tanto, podrá ser usado el espacio vertical encima del bloque de leyenda para el detallado.

3 REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE PLANOS DEL PROYECTO CIVIL

En todos los planos civiles, con excepción de los planos de armadura de refuerzo, todas las medidas deben ser dadas en metros. Las medidas deben tener dos casas decimales, en el caso de que sea suficiente una precisión normal, y tres casas decimales, en el caso de requerirse una gran precisión.

Las escalas a ser utilizadas en los planos civiles deben ser elegidas de acuerdo con la figura a ser representada, teniendo siempre en vista la claridad del plano, llevando en cuenta que los planos formato A1 pueden sufrir reducciones de su tamaño del 50%. Los planos civiles deben ser divididos en las siguientes especialidades.

3.1 PLANOS DE DISPOSICIÓN GENERAL

En los planos generales deben ser incluidos todos aquellos planos que presenten reunidos diversos componentes o disposiciones constructivas de elementos de la misma naturaleza, para formar un todo. También pueden ser clasificados como planos generales los que encierran tratamientos y principios constructivos que se aplican indistintamente a cualquier estructura de la obra, aunque sean elaborados específicamente para cada estructura.

3.2 PLANOS DE FORMAS

Los planos de los detalles del hormigón (planos de formas o encofrados) deben contener toda la información necesaria para la preparación de las formas y para la ejecución del hormigonado, incluyendo:

- a) tipo de hormigón especificado;
- b) referencia a las partes embutidas;
- c) cargas de hormigón de la 1°, 2°, 3° etapa;
- d) localización de juntas;
- e) Los chaflanes requeridos en las esquinas del hormigón.

Opcionalmente, también podrán ser indicados los tipos de acabamientos requeridos en las varias superficies del hormigón. Esta indicación, sin embargo, es obligatoria en los planos de arquitectura (ver 3.6).

Cuando el detalle de las formas a ser diseñado es pequeño, se podrá en caso excepcional, juntar en un mismo plano las formas y la armadura. En este caso, el plano debe tener el número correspondiente a las formas.

En los planos de formas deben ser insertadas notas especiales, avisando sobre todas las restricciones que deben ser obedecidas durante la construcción, o antes de la aplicación de carga a la estructura.

En los planos de formas, los planos de referencia deben ser desdoblados en planos de consulta, planos complementarios y planos de embutidos:

- a) en la primera parte, planos de consulta, deben ser presentados aquellos planos que, a criterio del proyectista, pueden ser de interés pero no son absolutamente necesarios para la carga de las camadas de hormigón objeto del plano en cuestión. Por ejemplo, planos de disposición general o planos de camadas adyacentes;
- b) en la segunda parte, planos complementarios, deben ser obligatoriamente presentados todos los planos necesarios para la correcta construcción de acuerdo con el concepto estructural del proyecto, tales como,
 - formas auxiliares;
 - armaduras;
 - pre-moldados;
- c) en la tercera parte, planos de embutidos, deben ser obligatoriamente

presentados todos los planos de tuberías, electroductos, equipos, malla de puesta a tierra, instrumentos y otras piezas accesorias embutidas en el hormigón que no hayan sido ilustradas en los planos de formas.

En el caso de no ser previstos planos relativos a uno o más ítems de los mencionados arriba, se debe anotar al lado del ítem la frase "No se aplica".

3.3 PLANOS DE ARMADURA

Los planos de armadura deben contener todos los datos necesarios a la buena ejecución y posicionamiento de la armadura en la escala 1:100 o 1:50 y, de ser necesario, detalles en mayor escala.

Podrá ser utilizado el sistema de "barras normalizadas", a disposición del CONTRATISTA en los archivos de ITAIPU, en el cual cada tipo diferente de barra (barras de diámetro diferente o diferente doblado) tiene su dimensionado fuera del plano, en la lista de los hierros (LF).

Podrán ser presentados planos de armaduras producidos por aplicaciones (software de cálculo estructural) desde que atiendan las siguientes condiciones:

- a) la aplicación debe ser compatible con AutoCAD;
- b) el formato de los planos y bloque de leyenda debe obedecer las normas definidas en estas especificaciones;
- c) la lista de hierros puede ser incorporada al plano o emitida por separado.

Con excepción del diámetro de las barras, que debe ser indicado nominalmente en milímetros, todas las dimensiones deben ser en centímetros y las cotas de las elevaciones en metros.

Los planos deben presentar perfectamente las posiciones de las barras, sus doblados, longitud parcial y unitaria. Deben ser consideradas las reducciones de los radios de curvatura para dobleces y ganchos. Las barras localizadas en puntos diferentes de la estructura deben ser numeradas con posiciones diferentes, aún que tengan las mismas dimensiones, diámetros o formas.

En la representación de las estructuras deben figurar las diversas camadas de hormigonado con sus respectivas numeraciones y elevaciones.

Para cada conjunto de planos de armadura relacionado con el mismo asunto o con la misma parte del proyecto, debe ser preparada una sola lista de hierros.

Las listas de hierros deben ser llenadas con todos los datos referentes a cada tipo de barra, a saber: posición, cantidad, diámetro, longitudes unitarias y longitud total, además de los tipos de acero constantes en el proyecto (CA25, CA50, CA60, etc.). Solamente en la última hoja debe ser indicado el peso total.

La carátula de la lista de hierros emitida por separado debe tener sus campos llenados conforme la leyenda de los planos de referencia, y relacionados al primer plano de la serie de todos los planos cuya armadura esté representada en esta lista de hierros. La lista de hierros debe ser elaborada en formato A4 y estar de acuerdo con el modelo contenido en los Anexos F y I.

Normalmente cada tipo de acero tendrá la adherencia mínima especificada en la ABNT NBR 7480. La indicación de adherencia en los planos y listas de hierros solamente debe ser necesaria en los casos especiales en que fuesen empleados

aceros con adherencias superiores a las mínimas.

3.4 PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN CIVIL Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

Los planos de instrumentación, de piezas metálicas embutidas o de estructuras metálicas deben ser acompañados de su respectiva lista de materiales, especificando en detalle todos los elementos, y deben informar detalles de acabados y protección, pintura entre otros.

3.5 PLANOS DE EMBUTIDOS

En los planos de tuberías y electroductos embutidos se debe mantener una cuidadosa separación de las partes a ser embutidas en el hormigón de aquellas completamente expuestas, con indicación y especificación en planos separados. El título de estos planos debe referirse a la faja que abarque las elevaciones envueltas y no solamente a la elevación más representativa.

3.6 PLANOS DE ARQUITECTURA

Los planos de tratamiento Arquitectónico deben contener todas las plantas, secciones y elevaciones necesarias a fin de permitir la completa representación e indicación de todos los materiales y detalles arquitectónicos. Deben ser acompañados por sus respectivas listas de materiales.

Forman parte del tratamiento arquitectónico: puertas, portones, ventanas, cercas, barandas guarda-cuerpos, pisos pulidos, revestimientos de pisos, paredes, techos o forros, pinturas y otros elementos que por su naturaleza influyen sobre el aspecto estético de la obra.

4 REQUISITOS PARA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO ELÉCTRICO/ELECTRÓNICO/ELECTROMECAÁNICO

4.1 DIAGRAMAS DE INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

Los diagramas de interconexión deben ser diseñados en formato A1 y estar conforme mostrado en el Anexo J. Alternativamente, podrán ser aceptadas tablas de conexión, las cuales seguirán los criterios de los diagramas.

Cada diagrama debe contener los bornes terminales de 1 (un) equipo o grupo de equipos afines representado por su panel terminal. En el caso de que no haya panel terminal representativo del equipo, tales como, tomas de fuerza, motores, etc., el equipo debe ser representado simbólicamente, pero con la identificación de sus terminales.

Los bornes terminales de cuadros y paneles deben, preferentemente, ser representados en un único plano, y en el caso de que esto no fuese posible debido a la gran cantidad de informaciones, pueden ser elaborados cuantos planos sean

necesarios.

En los diagramas de interconexión deben ser incluidos, como referencia, los diagramas esquemáticos (funcionales), la lista de cables y planos del cableado interno del Fabricante correspondiente.

A continuación se relacionan los componentes principales que deben formar parte de los diagramas de interconexión:

- a) bornes terminales: todos los bornes de todas las reglas deben ser mostrados, inclusive los que no están siendo utilizados. Las reglas de bornes deben tener la misma identificación mostrada por los documentos del Fabricante del equipo y, siempre que sea posible, la posición física relativa debe ser obedecida;
- b) líneas del tendido: tienen por objetivo proporcionar una rápida visualización del destino de los cables. Estas líneas deben suministrar las siguientes informaciones:
 - nº del cable conforme la lista de cables;
 - nº del plano de interconexión en que se encuentra el otro extremo del cable (de forma simplificada);
 - sigla del equipo en que se encuentra el otro extremo;
- c) cables: todos los conductores de cada cable deben ser representados inclusive los conductores reservas, evitando al máximo el cruzamiento de líneas. Los cables deben ser identificados según la codificación establecida en el documento N° 2711-10-0001-P. Los "puentes" necesarios y los cables de interconexión deben ser mostrados, siempre que sea posible, en un mismo lado de los bornes terminales, opuesto a lado del cableado interno del equipo.

4.2 DIAGRAMAS LÓGICOS

Los diagramas lógicos pueden ser suministrados a partir de las herramientas del *software* del fabricante, desde que el formato del documento sea previamente aprobado por ITAIPU.

4.3 LISTA DE PUNTOS

La estructura y contenido de estos documentos son definidos por ITAIPU para cada proyecto.

4.4 LISTA DE CABLES (LC)

A cada cuadro debe corresponder una lista de cables, tomando el cuidado de no repetir las informaciones, excepto el número del cable, en las dos listas de cables de los equipos. En este caso, una de las listas debe hacer referencia cruzada a la otra, al lado de cada cable con información ya cubierta por esa otra lista. La definición del rango de la numeración secuencial de los conductores será suministrado por ITAIPU.

La lista de cables debe ser elaborada en formato A4 y estar de acuerdo con el modelo contenido en los Anexos F y G.

4.5 LISTA DE MATERIALES (LM)

Para cada plano o conjunto de planos relativos a una determinada parte del proyecto debe ser elaborada, de ser necesaria, una sola lista de materiales.

La lista de materiales debe ser elaborada en formato A4 y estar conforme con el modelo puesto como ejemplo en los Anexos F y H.

En los planos de disposición física o de instalación, cada ítem será indicado por un número dentro de un círculo. Estos números serán iguales a los números indicados en la correspondiente lista de materiales. En cada lista los números deben ser consecutivos y comenzar por 1(un).

4.6 OTROS DOCUMENTOS

Otros documentos de ingeniería para representación gráfica de los sistemas, tales como, diagramas unifilares, diagramas trifilares, diagramas funcionales y constructivos deben atender las instrucciones definidas no ítem 2 de esta especificación.

5 REQUISITOS PARA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUALES

Los documentos técnicos textuales del tipo Memoria de Cálculo, Especificaciones, Informes, Manuales, etc. deben ser elaborados según las orientaciones contenidas en este ítem.

5.1 FORMATO y DIGITACIÓN

El tamaño del papel y la digitación del documento deben obedecer al siguiente:

- a) formato: A4 (297 mm x 210 mm);
- b) fuente patrón: Arial;
- c) tamaño: 12;
- d) estilo: normal.

5.2 MÁRGENES y ESPACIADO

Las márgenes para el documento deben ser:

- a) superior: 2,0 cm;
- b) inferior: 2,0 cm;
- c) izquierda: 2,5 cm;

d) derecha: 2,0 cm.

El espaciado a ser empleado en el documento son:

- a) tabulación: entrada del texto con 1,5 cm para todas las secciones;
- b) espacio entre líneas: simples;
- c) espacio entre párrafos: simples;
- d) espacio entre el título de la sección y el inicio del texto: una línea en blanco;
- e) espacio entre secciones: dos líneas en blanco;
- f) alineamiento: justificado.

5.3 SECCIONES DEL DOCUMENTO

Los capítulos del documento son llamados de secciones primarias y pueden ser divididos en subsecciones. Debe ser adoptada numeración progresiva con números arábigos. Todas las secciones deben ser alineadas a la izquierda.

Los títulos de las secciones deben presentar un destaque a lo largo del cuerpo del documento, como sigue:

- | | | |
|----------------------------|-----------|--|
| a) secciones primarias: | 1 | MAYÚSCULA Y NEGRITA |
| b) secciones secundarias: | 1.1 | SOLO MAYÚSCULA |
| c) secciones terciarias: | 1.1.1 | Iniciales Mayúsculas y Negrita |
| d) secciones cuaternarias: | 1.1.1.1 | Iniciales Mayúsculas y Normal |
| e) secciones quinarias: | 1.1.1.1.1 | <i>Iniciales Mayúsculas e Itálico</i> |

Cada sección puede ser dividida en apartados. Estos apartados son ordenados alfabéticamente por letras minúsculas seguidas de paréntesis. Dependiendo de la necesidad, los apartados pueden ser divididos en sub-apartados. El sub-apartado debe ser indicado por un guión.

5.4 PAGINACIÓN, ENCABEZAMIENTO Y PIE

El documento debe tener sus páginas numeradas secuencialmente en números arábigos, a partir de la primera página de la parte textual. El número de la página debe ser informado a la derecha del pie con fuente estándar y tamaño 8, conteniendo el número de la página actual y el total de páginas del documento. La carátula del documento no es contada y las páginas anteriores al texto son contadas, mas no son numeradas.

El título del documento debe ser informado en el encabezamiento en letras mayúsculas con alineamiento a la derecha, fuente estándar y tamaño 8, en todas las hojas que poseen paginación. Debe tener una línea inferior horizontal con trazos llenos.

El número del documento de ITAIPU, incluyendo el número de la revisión, debe ser informado en el pie con alineamiento a la izquierda, fuente estándar y tamaño 8, en todas las hojas que poseen paginación. Debe tener una línea superior horizontal con trazo continuo.

5.5 CARÁTULA

La carátula a ser aplicada a los documentos técnicos textuales debe seguir las orientaciones del Anexo L.

5.6 SUMARIO

El sumario tiene la finalidad de presentar una visión general del documento y facilitar la localización de los temas. El sumario debe presentar todas las secciones primarias hasta las secciones quiniarias y debe tener los indicativos numéricos alineados a la izquierda, con los títulos de las secciones alineados por la margen del título indicativo más extenso y los números relativo a la página, separado por una línea puntillada.

5.7 TABLAS

Las tablas deben aparecer lo más próximo posible del local del texto donde fue mencionada por la primera vez. Las tablas deben ser numeradas secuencialmente con números arábigos que siguen a la palabra “Tabla”, seguida de guión y título escrito con primera inicial mayúscula, centralizado, en espacios simples, fuente estándar, tamaño 10 y localizado en la parte superior de la tabla.

La tabla debe ser compuesta con bordes en estilo de doble línea en el contorno externo y encabezamiento y línea simples en la parte interna, centralizada en la página.

El encabezamiento debe ser centralizado horizontal y verticalmente. El contenido de la tabla puede ser centralizado, alineado a la izquierda, a la derecha o justificado, conforme situaciones ejemplificadas abajo. Se puede optar por fuentes de tamaños 10 a 12, desde que sea único para la tabla como un todo.

Tabla 5 – Ejemplo de tabla - Consumo de materiales

Material	Cantidad	Unidad
Acero	x.xxx	t
Cemento	y.yyy.yyy	kg
Arena	zzz	m ³

5.8 ILUSTRACIONES

Para cualquier tipo de ilustración, su identificación debe ser a través de la palabra designativa (figuras, cuadros, planos, gráfico, flujograma, fotografía, entre otros). La ilustración debe ser citada en el texto e insertada lo más próximo posible del texto a que se refiere. Podrán seguir las mismas orientaciones de numeración y formatación citados para las tablas (ver 5.7).

Ejemplo: Figura 1 – Planta del sector “x”
 Cuadro 1 – División de las etapas del proyecto

5.9 REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

Los documentos técnicos efectivamente citados en el documento textual y que establecen recetas válidas y son imprescindibles para la perfecta comprensión del documento en elaboración, deben hacer parte de una lista única en el final del documento.

Las referencias deben ser alineadas, solamente a la margen izquierda, inclusive de la segunda línea en adelante, de forma a identificar individualmente cada documento. Deben ser digitadas en espacio simple y separado entre sí por una línea en blanco.

Los elementos básicos a ser referenciados son: autor(es) o institución, título (subtítulo, si hay) en negrita, edición, editora y año de publicación. Para otras orientaciones, seguir la norma NBR 6023.

Para los documentos técnicos con numeración de la ITAIPU, debe ser citado el número del documento, revisión y el título en negrita. Para referencias fechadas (con indicación de la revisión), se aplican solamente las ediciones citadas. Para las referencias no fechadas (sin indicación de la revisión), se aplican las ediciones más recientes de los referidos documentos (incluyendo emendas).

Los documentos citados en este ítem no deben hacer parte del ítem 5.12 Anexos.

5.10 REFERENCIAS DOCUMENTALES

Es un elemento opcional del documento textual. Caso haya necesidad de referenciar otros documentos, normas, libros y publicaciones utilizados por el autor, pero que no fueran citados directamente en el texto, pero que se quiera indicar como referencia o indicación para consulta, se debe elaborar una lista con estos documentos en secuencia a las referencias complementarias. Estas referencias deben seguir las recetas de formato conforme indicado en el ítem 5.9.

5.11 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Es un elemento opcional del documento textual. Las palabras o expresiones técnicas de uso restringido al tema del texto y poco usuales o desconocidas, pueden hacer parte de una lista en orden alfabética de esas palabras con los respectivos significados o definiciones. Debe ser localizada en hoja propia y paginada, después de las referencias y antes de los anexos, caso hayan.

5.12 ANEXOS

Es un elemento pos-textual y opcional del documento textual. Los anexos deben ser incorporados al contenido del documento textual y seguir la paginación progresiva del documento. La identificación del anexo debe ser en letras mayúsculas, seguidas de guión, y título con letra inicial mayúscula y letras minúsculas. Si necesario,

se puede hacer la identificación secuencial para los otros elementos de un mismo anexo incluyendo números arábigos después de la letra indicativa.

Ejemplo: ANEXO A – Título
ANEXO A1 – Título
ANEXO B – Título

6 PROVISIÓN Y TRAMITACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

La Especificación Técnica presenta los documentos que deben ser proveídos por la CONTRATISTA. Todos los documentos entregados pasan a ser propiedad de ITAIPU, y los mismos pueden ser reproducidos y distribuidos internamente. Después del término del período de garantía de los respectivos productos, estos documentos pueden ser revisados y modificados bajo la responsabilidad de ITAIPU.

6.1 MODALIDADES

Los documentos deben ser suministrados en las siguientes modalidades y conforme indicado en la tabla 6:

- a) hoja opaca: los originales de los documentos deben ser suministrados en hojas opacas blancas impresas. Estos originales deben ser firmados con tinta azul por los responsables del CONTRATISTA;
- b) archivo en medio electrónico: los archivos digitales de los documentos deben ser suministrados en cualquier dispositivo de almacenamiento electrónico, también pueden ser enviados por correo electrónico, FTP (*File Transfer Protocol*) o a través de *software* de gestión de documentos. Los archivos pueden ser compactados para posterior descompactación auto extraíble. Planos, listas y otros documentos digitalizados deben ser suministrados en formato PDF con resolución de 300 dpi para imagen negro y blanco y 200 dpi para imagen colorida. Cada contrato podrá pactar el medio más apropiado para el envío de archivos.

La cantidad de copias de la documentación a ser suministrada está definida en la tabla 6, siendo esta orientativa. La Especificación Técnica puede definir cantidad diferentes.

Tabla 6 – Suministro de documentos

Documento	Suministro	Cantidad
Planos en general	Archivo digital Hoja opaca blanca	01 01 original
Listas en general		
Manual de instrucción		
Memoria de cálculo		
Cronograma	Archivo digital Hoja opaca blanca	01 01 original + 02 copia
Memorial descriptivo		
Plano PIT		

6.2 TRAMITACIÓN

Los documentos deben tramitar entre la CONTRATISTA e ITAIPU dentro de los plazos y en las condiciones establecidas en la Especificación Técnica, en el Contrato o en la OC - Orden de Compra. La tramitación puede ser diferenciada conforme los objetivos del suministro de cada documento.

La CONTRATISTA debe entregar los originales, copias y archivos digitales acompañados del formulario tipo remisión de documentos, conteniendo como mínimo las siguientes informaciones:

- a) número y fecha del formulario de remisión;
- b) número del Contrato o de la OC Orden de Compra;
- c) número, descripción y revisión del documento;
- d) objetivo de la remisión;
- e) cantidad de copias.

7 APROBACIÓN, REVISIÓN Y CANCELACIÓN DE DOCUMENTOS

7.1 APROBACIÓN

Los documentos deben contener las informaciones principales de forma a permitir la evaluación del producto. Después del análisis de ITAIPU, cada documento debe recibir uno de los siguientes pareceres, debidamente aplicado en el sello (14 x 7 cm) insertado conforme, conforme los Anexos C y E:

- a) aprobado: significa la concordancia con lo expuesto en el documento. La aprobación de ITAIPU no exime a la CONTRATISTA de su completa responsabilidad por el contenido del documento;
- b) aprobado con comentario: significa que ITAIPU acepta en parte el contenido del documento, mas correcciones o modificaciones aún deben ser introducidas, o informaciones adicionales deben ser suministradas. La aprobación parcial del documento permite a la CONTRATISTA proseguir el desarrollo de los servicios o iniciar la producción excepto por los detalles comentados;
- c) no aprobado: significa que ITAIPU no concuerda con el contenido del documento, y que el mismo debe ser completamente modificado o reemplazado;
- d) informativo: significa que ITAIPU considera que el contenido del documento está compuesto por catálogos de materiales o de componentes normalizados, no exigiendo ningún grado de aprobación. Estos documentos deben servir para consultas técnicas complementarias. ITAIPU puede solicitar nuevos documentos en el caso de que las informaciones fuesen consideradas insuficientes. Todo documento informativo debe tener su número registrado para su archivo en ITAIPU.

7.2 REVISIÓN

Se entiende por revisión, el conjunto de las modificaciones efectuadas en un plano ya aprobado por ITAIPU. El contenido de la revisión debe ser descripta de forma resumida en el espacio reservado para tal fin en el bloque de la leyenda, adicionando la indicación del local afectado por la revisión, utilizando el sistema de coordenadas existentes en el margen de los planos, principalmente cuando las revisiones fuesen de pequeño monto.

Para los planos, la parte revisada será rodeada por una línea irregular, tipo “nube” o “ameba”, destacando apenas la revisión más reciente. Los contornos correspondientes a revisiones anteriores serán apagados. El número de revisión será indicado en el espacio reservado para tal fin en el bloque de la leyenda, a la derecha del número del plano.

Las revisiones deben ser presentadas en la quinta parte del código alfanumérico del documento (ver 2.2), indicada con la letra “R”, seguida por el número indicativo de la revisión y por una letra indicativa de la emisión do documento (ejemplo: XXXX-XXX-XXXXX-X-R1A). Para la primera emisión del documento siempre se utilizará “R0A” para indicar que el documento está en situación de análisis para aprobación.

Después de la aprobación por ITAIPU, la letra indicativa de la emisión debe ser eliminada, manteniendo solamente “R0”. Caso el documento no sea aprobado o reciba situación de aprobado con comentarios (ver 7.1), se debe mantener la letra. En este caso, la CONTRATISTA debe tener en cuenta los comentarios de correcciones propuestos por ITAIPU y reenviar el documento en la emisión superior, “R0B”, para nueva análisis.

Para la aprobación de la revisión “R1”, por ejemplo, se procede de la misma forma, presentando el documento en la emisión “R1A” para posterior análisis y aprobación de ITAIPU para tornarse “R1”.

7.3 CANCELACIÓN

La cancelación de un plano solamente puede ser efectuado cuando el mismo haya sido aprobado y emitido por ITAIPU. Si un plano nunca llegó a ser aprobado por ITAIPU y se decide que su emisión ya no es necesaria, el mismo será simplemente anulado.

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

Los documentos presentados a continuación son citados en texto de esta especificación. En los casos de divergencia, prevalecen los requisitos establecidos en las Especificaciones, Contrato o en la Orden de Compra.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR6023: informação e documentação – referências – elaboração.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7480: aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - especificação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10068: folha de desenho – leiaute e dimensões – padronização.

2711-10-0001-P: critério de codificação para condutores e cabos elétricos da usina e área prioritária.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492: representação de projetos de arquitetura.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8196: desenho técnico - emprego de escalas.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8402: execução de caracteres para escrita em desenho técnico – procedimento.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8403: aplicação de linhas em desenhos – tipos de linhas – larguras das linhas – Procedimento.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8404: indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos – procedimento.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8993: representação convencional de partes roscadas em desenhos técnicos – procedimento.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10067: princípios gerais de representação em desenhos técnicos – procedimento.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10126: cotação em desenho técnico.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10582: apresentação da folha para desenho técnico – procedimento.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12298: representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico – procedimento.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13142: desenho técnico – dobramento de cópia.**

ANEXO A – Modelo para el formato A4 para uso del Proyectista

						ESPACIO RESERVADO PARA EL N° DEL PROYECTISTA	
(Modelo reducido)							
						PROJ. _____ VERIF. _____ APROV. _____ DES. _____ VISTO _____ DATA _____	
						ESPACIO RESERVADO PARA EL LOGOTIPO DEL PROYECTISTA	
							
N°	DESCRÇÃO	ASS	DATA	ASS	DATA	ITAPIU BINACIONAL VISTO _____ APROV. _____ DATA _____	
	REVISÕES	PROYECTISTA		ITAPIU		PLANO N° R	

ANEXO B – Modelo para formatos A3 y mayores para uso del Proyectista

13	14	15	16		
		ESPACIO RESERVADO PARA EL N° DEL PROYECTISTA			
N°	DESCRIÇÃO	ASSINATURA	DATA		
REVISÕES		PROJETISTA	ITAIPU		
PROJ. _____		VERIF. _____			
DES. _____		VISTO _____			
ESPACIO RESERVADO PARA EL LOGOTIPO DEL PROYECTISTA					
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> PARAGUAY  </div> <div style="text-align: center;"> ITAIPU BINACIONAL </div> <div style="text-align: center;"> BRASIL </div> </div>					
ITAIPU BINACIONAL		VISTO _____			
APROV. _____		DATA _____			
13	14	15	16		

PLANO N° *R*

ANEXO C – Modelo para carátula formato A4 para uso del CONTRATISTA

FOLHA Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
REVISÃO Nº																				
FOLHA Nº	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
REVISÃO Nº																				

(Modelo reducido)

APROVADO	APROVADO C/CORREÇÕES	NÃO APROVADO	INFORMATIVO
VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO		
_____/_____/_____ DATA	_____/_____/_____ DATA		
A APROVAÇÃO DESTE DESENHO NÃO ISENTA O FABRICANTE DA SUA COMPLETA RESPONSABILIDADE PELO CUMPRIMENTO DAS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS			
Nº-DA ITAIPU			FL. <i>R</i>

3cm

Nº	DESCRIÇÃO	ASSINATURA	DATA
REVISÕES			
CONTRATO Nº/OC Nº		PROJ. _____ DES. _____ VERIF. _____	VISTO _____ APROV. _____ DATA _____
ESPACIO RESERVADO PARA EL LOGOTIPO DEL CONTRATISTA			
PARAGUAY ITAIPU BRASIL BINACIONAL			
Nº-DA CONTRATADA		Nº-DA ITAIPU	FL. <i>R</i>

ANEXO D – Modelo para formato A4 (2ª hoja y demás) para uso del CONTRATISTA

<div>(Modelo reducido)</div>			
<i>Nº DEL CONTRATISTA</i>		<i>Nº DA ITAIPU</i>	<i>FL</i>
			<i>R</i>

ANEXO E – Modelo para formato A3 Y mayores para uso del CONTRATISTA

13	14	15	16
----	----	----	----

APROVADO	APROVADO C/CORREÇÕES	NÃO APROVADO	INFORMATIVO
VERIFICAÇÃO		APROVAÇÃO	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="width: 10%; text-align: center;">/ /</div> <div style="width: 45%; border-bottom: 1px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center;">DATA</div>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="width: 10%; text-align: center;">/ /</div> <div style="width: 45%; border-bottom: 1px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center;">DATA</div>	
A APROVAÇÃO DESTE DESENHO NÃO ISENTA O FABRICANTE DA SUA COMPLETA RESPONSABILIDADE PELO CUMPRIMENTO DAS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS			
N ^o DA ITAIPU		FL.	R

3cm

N ^o	DESCRIÇÃO	ASSINATURA	DATA
REVISÕES			
CONTRATO N ^o /OC N ^o		PROJ. _____	VISTO _____
		DES. _____	APROV. _____
		VERIF. _____	DATA _____
ESPACIO RESERVADO PARA EL LOGOTIPO DEL CONTRATISTA			
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">PARAGUAY</div> <div style="text-align: center; margin-left: 10px;"> ITAIPU BRASIL BINACIONAL </div> </div>			
N ^o DEL CONTRATISTA		N ^o DA ITAIPU	FL. R

13	14	15	16
----	----	----	----

ANEXO F – Modelo para tapa de lista

[illegible]

ANEXO G – Modelo para lista de cables

IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS					FINALIDADE	PERCURSO									
CÓDIGO	COMPRIM. (m)	EXTREMIDADES													
		Nº DE Nº DE CABOS COND.	SEÇÃO (mm²)	DE	PARA										
<div>(Modelo reducido)</div>															
ESPACIO RESERVADO PARA EL LOGOTIPO DEL PROYECTISTA						PARAGUAY				ITAIPU BINACIONAL		LISTA DE CABOS	Nº ITAIPU:	FOLHA	REVISÃO

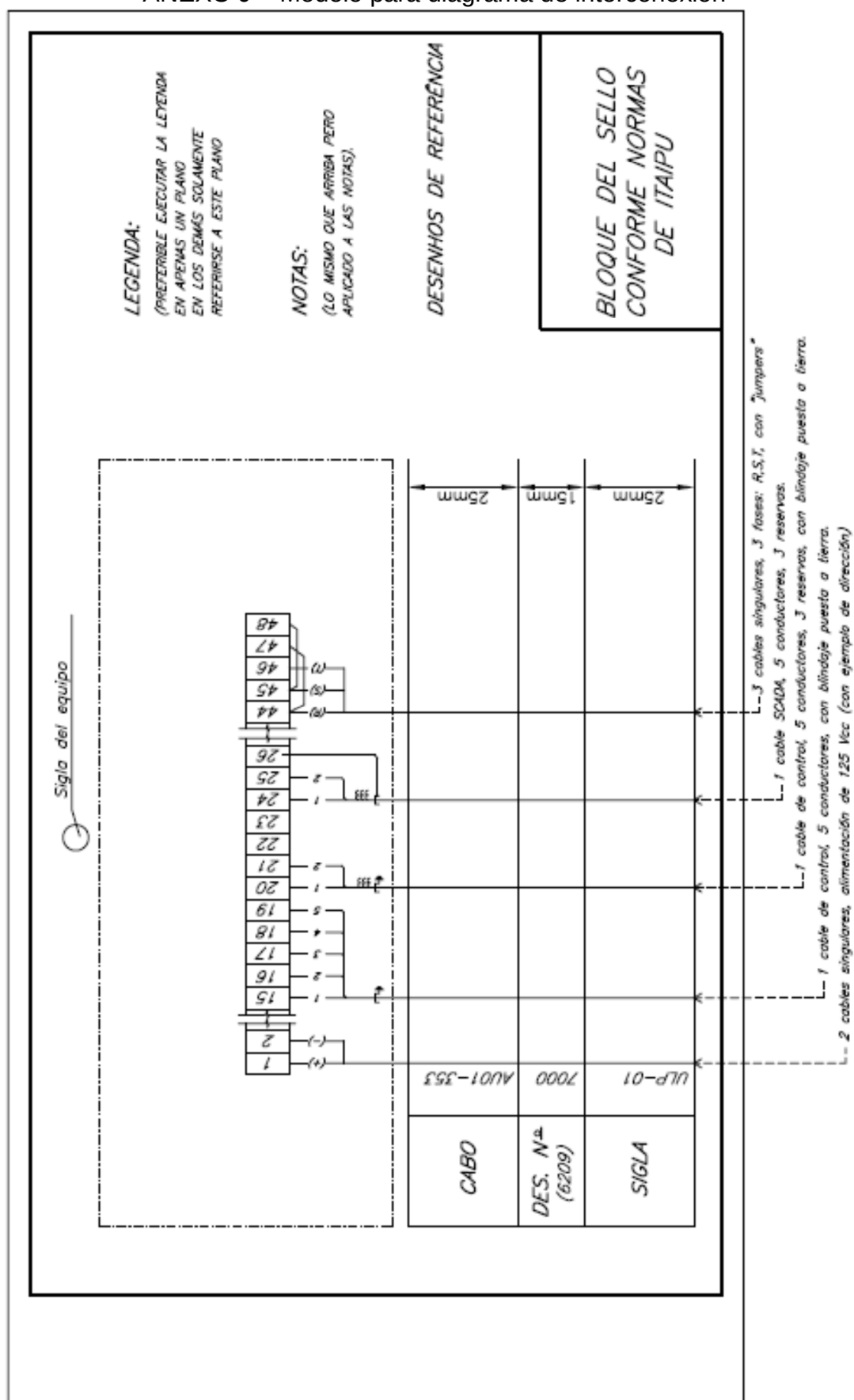
ANEXO H – Modelo para lista de material

ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	LMUC OU ESPECIF. Nº	O.C.Nº
<div>(Modelo reducido)</div>					
ESPACIO RESERVADO PARA EL LOGOTIPO DEL PROYECTISTA				LISTA DE MATERIAL	Nº ITAIPU:
				FOLHA	REVISÃO

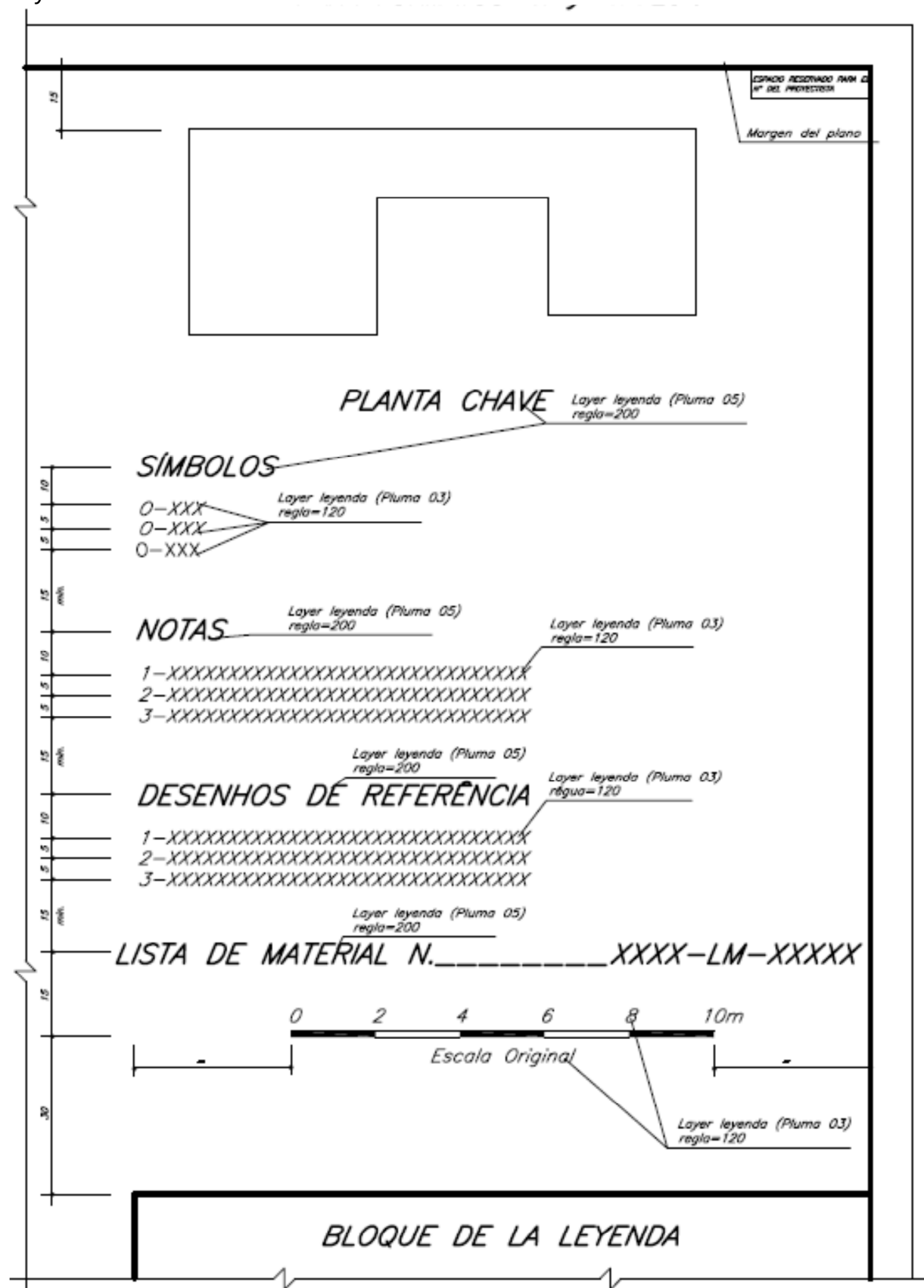
ANEXO I – Modelo para lista de hierros

[illegible]

ANEXO J – Modelo para diagrama de interconexión



ANEXO K – Espacio vertical encima del bloque de la leyenda para formato A3 y mayores



ANEXO L – Modelo de tapa



CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ITAIPU

TITULO DEL DOCUMENTO

(Modelo reducido)

Nº	DESCRIPCIÓN{	FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA
REVISIONES		PROYECTISTA		ITAIPU	
PROY.: _____	FECHA: ____/____/____	VISTO: _____		FECHA: ____/____/____	
VERIF.: _____	FECHA: ____/____/____	APROB.: _____		FECHA: ____/____/____	
ESPACIO RESERVADO PARA EL LOGOTIPO DEL PROYECTISTA					
ITAIPU BINACIONAL APROB. _____		VISTO: _____ FECHA: ____/____/____		NUMERO DE ITAIPU R	