

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

1	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	HAG	JCP	NET
0	EMISIÓN FINAL	02/05/2022	HAG	JCP	RC
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENARSA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.



ESPECIFICACION

TITULO:

MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD

NUMERO INTERNO ENARSA: **GEG-AX-273**

NUMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-E-ET-0012

Archivo: ENARSA-00-E-ET-0012_1.doc

ESCALA

S/E

HOJA N°
1 de 15

REVISION

1

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

INDICE

1.	OBJETO	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	DOCUMENTOS	3
4.	SIMBOLOGÍA	3
5.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
5.1.	Modificaciones.....	4
5.2.	Trabajos a desarrollar	4
6.	CLASIFICACIONES	5
6.1.	Clasificación de señales.....	5
6.2.	Clasificación de áreas.....	5
7.	MÉTODOS DE PROTECCIÓN	6
7.1.	Distancias de seguridad	7
7.2.	A prueba de explosión	7
7.3.	Seguridad intrínseca	8
7.4.	Presurizado y purgado	8
8.	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	9
8.1.	Canalizaciones enterradas	9
8.2.	Canalizaciones aéreas	11
8.3.	Bandejas portacables.....	12
8.4.	Conductores eléctricos	12
9.	IDENTIFICACIONES	13
9.1.	Identificación de conductores	13
9.2.	Identificación de cajas.....	13
9.3.	Identificación de cámaras	14
10.	TÍPICOS DE MONTAJE.....	14
11.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	14
11.1.	Planilla de canalizaciones y cableados.....	15
11.2.	Diagrama de borneras	15

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

1. OBJETO

El propósito de esta especificación es establecer los lineamientos básicos y generales para la realización de montajes y el tendido de canalizaciones eléctricas de los instrumentos de campo y equipos de medición, control y adquisición de datos.

2. ALCANCE

Provisiones, construcciones, instalaciones y montajes que Contratistas deben efectuar en puntos de medición, estaciones de regulación, transferencia y plantas de gas.

3. DOCUMENTOS

Como documentación asociada a esta Especificación, se encuentran los Típicos Eléctricos de ENARSA.

4. SIMBOLOGÍA

APE	a prueba de explosión
PM	punto de medición
ERP	estación de regulación de presión
RTU	unidad remota
NAG	"Código argentino de gas – NAG "
I/O	entrada / salida
SI	seguridad intrínseca
JB	caja de unión
PAT	puesta a tierra
UT	transmisor multivariable
PT	transmisor de presión
TT	transmisor de temperatura
ZT	transmisor de posición
ZS	detector de posición
GC	cromatógrafo
HG	hierro galvanizado

5. CONSIDERACIONES GENERALES

La Contratista deberá ejecutar los trabajos con los más altos niveles de calidad, seguridad y limpieza, atendiendo las siguientes consideraciones generales:

- Emplear los materiales y accesorios indicados en los Típicos de Montaje.
- Instalar los instrumentos según lo indicado en los Típicos de Montaje.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

- Aplicar a los instrumentos detallados en la Lista de Instrumentos.
- Suministrar e instalar elementos no citados específicamente y que sean necesarios para completar y terminar todos los trabajos.
- Disponer en obra de todas las máquinas y herramientas necesarias para llevar a cabo el correcto montaje e instalación de los instrumentos.
- Disponer en obra de los equipos de verificación y prueba de todos los instrumentos instalados.
- Notificar desperfectos de materiales e instrumentos recibidos en obra, que no se encuentren en condición de ser instalados.
- Responsabilizarse por la guarda y custodia de los materiales e instrumentos recibidos en obra.
- Acondicionar los materiales y elementos que durante el transporte y/o el almacenamiento hayan sufrido desperfectos.
- Proveer materiales consumibles para ejecutar los montajes e instalaciones.
- Limpiar y acondicionar las instalaciones.

5.1. Modificaciones

Toda realización de trabajos distintos a los encomendados en los pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas, se llevarán a cabo exclusivamente por solicitud y/o acuerdo de ENARSA.

De cualquier modo, la Contratista deberá notificar previamente a ENARSA sobre cualquier modificación o cambio en el alcance de los trabajos encomendados.

La realización de cualquier modificación y o trabajo asociado al no cumplimiento de las especificaciones, los estándares y los planos suministrados por ENARSA, será por cuenta y cargo de la Contratista, aun cuando comprenda el empleo de materiales no previstos y la ejecución de tareas adicionales.

5.2. Trabajos a desarrollar

- La Contratista de Instrumentación deberá desarrollar los siguientes trabajos:
- Construir e instalar soportes de cajas.
- Montar y armar cajas.
- Construir cañeros y cámaras enterradas.
- Instalar canalizaciones aéreas.
- Tender y conectar cableados.
- Terminar, pintar y limpiar instalaciones.
- Asistir a pruebas, inspecciones y puesta en marcha.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

6. CLASIFICACIONES

6.1. Clasificación de señales

Las canalizaciones eléctricas de distinto tipo, destinados a la alimentación de equipos, señalización, comando y transmisión de datos, se tenderán por conducciones independientes desde el gabinete de RTU hasta los instrumentos de campo, pasando por las respectivas cajas de unión JB.

Señales Analógicas - A

Los cables para transmisión de señales analógicas de tensión 0 a 15 V o corriente 0 a 50 mA, que formen lazos de sensores, transmisores, termocuplas o termorresistencias, dispondrán de mallas de blindaje individual por cada par o terna más un blindaje general para todo el cable multipar.

Señales Digitales - D

Los cables para transmisión de señales discretas de tensión 0 a 24 V destinados a detectores e interruptores, dispondrán de malla de blindaje general solamente.

Señales Comando - C

Los cables para transmisión de señales de comando de tensión 0 a 24 V para válvulas solenoide y actuadores, no dispondrán ninguna malla de blindaje.

Señales Varias - V

Para simplificar las canalizaciones de los transmisores multivariados y los medidores ultrasónicos, que poseen una única acometida para su conexionado, se podrán reunir en un mismo cable pares de alimentación, señalización y datos. De ser necesario, las canalizaciones de estos dispositivos pasaran por una caja de unión JBV.

6.2. Clasificación de áreas

Siguiendo los lineamientos de las normas argentinas IRAM-IAP-IEC-79-10 "Materiales Eléctricos para Atmósferas Gaseosas Explosivas – Clasificación de Áreas", basada en la norma europea IEC-60079-10, se identifican y clasifican las áreas peligrosas, donde se ubican las instalaciones eléctricas en Clases, Divisiones y Grupos.

Cabe destacar que estas normas difieren muy poco de las americanas NEC-NFPA-API-RP 500 que al principio fueron adoptadas por NAG.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

Clase I Zonas 0-1 o División 1: sitios donde las concentraciones de gases, vapores o líquidos volátiles inflamables están presentes en forma continua, pueden existir bajo condiciones normales de operación, o con frecuencia debido a reparaciones o tareas de mantenimiento y averías que produzcan pérdidas.

Clase I Zona 2 o División 2: sitios donde existen gases, líquidos volátiles o vapores inflamables que normalmente están confinados dentro de cañerías o recipientes cerrados, las concentraciones inflamables son poco probables durante la operación normal y se previenen mediante ventilación forzada, o lugares contiguos a sitios de Clase I Zonas 0-1 o División 1 donde las concentraciones inflamables esporádicamente pueden llegar durante cortos periodos de tiempo.

Se entiende que el riesgo es función de la masa liberada, densidad del producto y persistencia en la atmósfera.

El Grupo IIA o D corresponde a gases y vapores de hidrocarburos y aromáticos (gas natural, gas licuado de petróleo, gasolinas, naftas, metanol, etc.) es el que más aplica en las instalaciones de medición.

7. MÉTODOS DE PROTECCIÓN

En las plantas y estaciones de ENARSA, todas las instalaciones eléctricas (equipos, dispositivos y cableados de alimentación, datos, señales de instrumentación y control) ubicadas dentro de las áreas clasificadas como Zonas 0-1 o División 1 emplearán alguno de los siguientes tipos de protección:

- A prueba de explosión (d).
- Seguridad intrínseca (i).
- Presurizado y purgado (p).

En Zona 2 o División 2 además de los métodos anteriores, se aceptarán alguno de los siguientes:

- Encapsulado (m).
- Relleno de polvo (q).
- Inmersión en aceite (o).
- Seguridad aumentada (e).

En general, las instalaciones de ENARSA donde se miden, controlan y almacenan gases inflamables aplican simultáneamente las protecciones (d) + (i) para instrumentación (señalización y control) y protección (d) para alimentación (comandos, iluminación y fuerza motriz).

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

Otros requerimientos de construcción y desempeño que deben ser tenidos en cuenta, aparte de los métodos de protección para atmósferas explosivas citados, son: aislación y separación de señales, protección de descargas atmosféricas y electrostáticas, eliminación de lazos de tierra, calificación de cerramientos, identificación y señalización de equipos y componentes.

7.1. Distancias de seguridad

La norma IRAM-IAP-IEC-79-10 establece las siguientes distancias de seguridad para limitar las áreas peligrosas de una fuente de gas inflamable localizada en espacio abierto exterior a nivel:

Límite de Zona 1, radio $R1 = 5$ pies = 1,5 m y Límite Zona 2, radio $R2 = 15$ pies = 5 m.

ENARSA recomienda adoptar $R1 = 3$ m y $R2 = 6$ m para una aumentar la seguridad de sus instalaciones.

Ejemplos de clasificación

Zonas 0-1 o División 1: áreas con radio menor de $R1 = 3$ m alrededor de venteos y purgas, válvulas de alivio y seguridad, sobre los techos de tanques de almacenamiento, alrededor de tapas de trampas y separadores, interiores de casetas y shelters sin ventilación forzada.

Zona 2 o División 2: radio mayor de $R1 = 3$ m y menor de $R2 = 6$ m alrededor de bridas, juntas y accesorios de cañerías, sellos de bombas y compresores, válvulas de seguridad, dentro de shelters y casetas con ventilación forzada.

7.2. A prueba de explosión

Son equipos que ofrecen la capacidad de: resistir una explosión de gas o vapor que se espera puede ocurrir en su interior, prevenir la ignición de mezcla explosiva externa debido al escape de chispas, llama o gases de combustión calientes, operar a una temperatura externa que no encienda la mezcla explosiva circundante.

La capacidad de resistencia del equipo depende del material, diseño, espesor y elementos de fijación. Los equipos antiexplosivos APE o antideflagrantes deben estar certificados mediante aprobación de ensayos y pruebas realizadas por un organismo reconocido: INTI, UL, FM, CSA.

Las instalaciones APE emplearán caños de HG pesado (schedule 80) sin rebabas internas denominados conduit y accesorios de acero forjado o fundición de aluminio con rosca NPT diseñados y contruidos específicamente para ser antiexplosivos.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

7.3. Seguridad intrínseca

Un circuito intrínsecamente seguro es incapaz de provocar el encendido de una mezcla explosiva, debido a la limitación de la energía eléctrica en condiciones normales y defectuosas.

El circuito de SI está integrado por barreras, cableado y dispositivos de campo. Las BSI encargadas de limitar la energía en el área clasificada, deben estar instaladas en área segura y los cableados deben respetar los parámetros (longitud, capacidad e inductancia) establecidos en las BSI. Los instrumentos y actuadores deben ser intrínsecamente seguros para minimizar la energía acumulada en campos magnéticos y eléctricos.

Las condiciones de falla son: cortocircuito, circuito abierto y sobretensión.

La categoría (ia) de BSI tolera la ocurrencia de hasta dos fallas de sus componentes, sin degradar la condición de limitación de energía eléctrica.

No obstante, se apliquen técnicas de seguridad intrínseca, ENARSA recomienda que las canalizaciones sean APE, puesto que las instalaciones de campo resultan ser más seguras y robustas para las condiciones de operación y mantenimiento.

7.4. Presurizado y purgado

Con esta técnica los equipos son purgados con un gas de protección (aire u otro gas no inflamable o inerte) con caudal suficiente y presión positiva tal que se reduzca la concentración del gas inflamable inicialmente presente, a niveles aceptables antes de aplicarles la energía eléctrica.

El abastecimiento y circulación continua del gas de protección frío impide la entrada de la mezcla explosiva al equipo y evita la ignición de la atmósfera circundante.

En División 1 se admiten presurizaciones Tipo X (eliminación automática de energía) y Tipo Y (señalización de alarma) ante pérdida de presión del gas de protección.

En División 2, además se admite la presurización Tipo Z (sin corte de energía ni alarma).

La presurización Tipo X aplicada en División 1 reduce el área a No clasificada, mientras que la aplicación del Tipo Y reduce de División 1 a 2.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 9
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

8. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

8.1. Canalizaciones enterradas

Cañeros

Para las canalizaciones enterradas dentro de área clasificada, se utilizarán caños de HG pesado Schedule 80 sin rebabas internas tipo conduit, dispuestos en formaciones que distribuyan separadamente los distintos niveles de señales. Los caños enterrados se tenderán cubiertos de hormigón pobre coloreado, con tapada mínima de 600 mm dentro de una cama de arena o leca antes de proceder a tapar el resto de la zanja con tierra compactada.

Las canalizaciones de señales de instrumentación y control se deberán tender en cañeros independientes de las canalizaciones eléctricas correspondientes a iluminación y fuerza motriz.

Dentro de un caño solamente se podrán tender cables que conduzcan el mismo tipo de señal y, para facilitar el tendido, el espacio de ocupación de los cables no podrá superar el 30 % de la sección del caño. La cantidad máxima de conductores por caño será cuatro (4).

Para el cálculo de la sección ocupada por el cable, se tomará el diámetro exterior que indique el catálogo de la marca a utilizar, la cual deberá acompañar el plano de canalizaciones, lista de cables y materiales.

El diámetro mínimo para cañerías enterradas troncales e individuales será de 1".

Deberá considerarse al menos un 20% de caños de reserva en cada cañero troncal, mientras que en los cañeros subtroncales ENARSA definirá en cada caso si existe necesidad de reserva y el porcentaje correspondiente. En cada caño de reserva deberá dejarse tendido un alambre galvanizado (sección mínima 1 mm²).

Los caños se instalarán con pendiente hacia las cámaras para el drenaje de agua, donde se conectarán a la PAT de planta mediante boquillas con tornillo y cable desnudo.

El diseño del trazado deberá ser en línea recta evitando así todo tipo de curvaturas en el plano horizontal. En las curvas necesarias para emerger a superficie, se respetarán los siguientes radios:

- Diámetro de conduit menor a 2": radio de curvatura de 0,60 m.
- Diámetro de conduit mayor o igual a 2": radio de curvatura de 0,90 m.

Se deberán respetar las siguientes consideraciones adicionales para el tendido de los cañeros subterráneos:

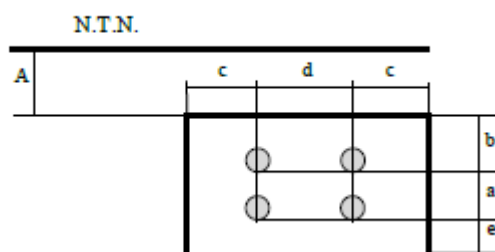
	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 10
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

- Conformación y dimensionamiento: los caños serán alineados verticalmente, formando filas de no más de cuatro (4) unidades. La alineación horizontal permitirá que el borde inferior de ellos coincida en una misma línea.
- Tapada: el borde superior del bloque de hormigón estará a una profundidad no menor de 525 mm bajo el nivel normal del terreno.
- Dimensionamiento de los cañeros: el montaje de las cañerías en la zanja se efectuará de acuerdo a las indicaciones sugeridas en la Tabla N° 1, debiéndose guardar las distancias mínimas indicadas a lo largo de esta especificación.
- El ancho mínimo de la zanja será de 450 mm.

Tabla N° 1 – Distancia entre ejes verticales de caños

(d)

	1"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	a	c
1"	85	90	100	105	110	85	95
1.1/2"	90	100	105	110	120	100	100
2"	100	105	110	120	125	110	105
2.1/2"	105	110	120	125	135	125	115
3"	110	120	125	135	160	160	120
b	110	125	135	150	165		



Las dimensiones a, b, c y d se obtienen de la Tabla 1. La distancia A y e son se detallan a continuación:

A = 525 mm (mínimo)

e = 75 mm

Fuera de las áreas clasificadas (en áreas no peligrosas), las canalizaciones troncales enterradas podrán utilizar caños de PVC reforzado de espesor mínimo 4 mm con hilera de ladrillos para protección y malla o film de advertencia color rojo o amarillo en la parte superior de la cama de arena o leca.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 11
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

Cámaras de Tiro de Instrumentos

Según el trazado del cañero, cada 20 a 50 m se instalarán cámaras de tiro enterradas, cuyas medidas mínimas serán de 800 x 800 x 800 mm. Podrán construirse con ladrillos revocados, fibrocemento u hormigón, disponiendo de orificios o piedras en el fondo para favorecer el drenaje de agua.

Las cámaras de tiro de instrumentos (CTI) no se compartirán con cañeros de la especialidad eléctrica ni con otros servicios, como por ejemplo caños de aire comprimido.

Las cámaras llevarán tapas de chapa de hierro rayada de 3/16" de espesor con refuerzos y manijas de 100 x 50 mm en sus bordes doblados. La chapa estará plegada en sus bordes por fuera de la cámara para impedir el acceso de agua de lluvia en su interior.

Las acometidas de los conduits a las cámaras terminarán en templates hechos en chapa de hierro de 3/16" de espesor con perforaciones que guarden distancias apropiadas para separar los conduits por niveles de señal.

Los conduits que provengan de áreas clasificadas llevarán selladores en la primera cámara enterrada a la cual acometan, mientras que los provenientes desde otras áreas terminarán en boquillas con tornillo de puesta a tierra.

Cuando se utilicen selladores, la separación de los caños será mayor que la requerida por los niveles de señal, para permitir maniobrar las herramientas durante el enroscado y desenroscado de los mismos.

Cuando las cámaras estén ubicadas en zonas donde circulen vehículos, se instalarán corrales de señalización contruados con pedestales y cadenas metálicas pintadas de amarillo y negro (franjas).

8.2. Canalizaciones aéreas

Las canalizaciones APE aéreas se realizarán con cañería metálica rígida-flexible, selladores, uniones dobles, condulets, cajas y accesorios APE que faciliten el montaje de las instalaciones y posterior tendido de los cables.

Para la distancia de separación entre caños que acometen a una caja JB se deberá considerar el espacio requerido para acceder libremente a las uniones dobles utilizando herramientas de mano. Para los servicios troncales el diámetro mínimo será de 1" y para los individuales 3/4".

Los soportes de las cajas JB deben conectarse a PAT mediante bulonería de bronce.

Las cajas JB se pintarán color azul y las cañerías y accesorios rígidos color negro. Los soportes de las cajas e instrumentos se pintarán color verde inglés. Las cajas APE construidas en fundición de aluminio, estarán provistas de borneras montadas sobre riel DIN con tornillos adecuados para soportar

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 12
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

terminales aptos para la sección de los conductores utilizados y en cantidad suficiente para puentear los blindajes, tanto individuales de cada par, como el blindaje general del multipar, contemplando un 20 % de reserva sin cablear para futuras ampliaciones.

Las dimensiones mínimas de las cajas serán: ancho 200 mm x alto 300 mm x profundidad 150 mm.

Las cajas dispondrán de orificios roscados NPT en cantidad y diámetro suficiente para satisfacer las necesidades de conexión a los servicios troncales y secundarios, más los de reserva con tapón para futuras ampliaciones.

En áreas no peligrosas (fuera de las Divisiones 1 y 2) las canalizaciones podrán realizarse utilizando cañería de HG estándar schedule 40 y accesorios estancos para operar en intemperie bajo la norma NEMA 4 o IP54, con terminaciones en galvanizado, zincado o pintura epoxídica.

Ver esquema típico de montaje eléctrico de instrumentos ENARSA-00-I-PT-0022.

8.3. Bandejas portacables

Dentro de trincheras o bajo el techo de casetas y salas se utilizarán bandejas portacables perimetrales en formaciones separadas, según los siguientes niveles de señales:

- Nivel 1: señales analógicas A y discretas D.
- Nivel 2: señales de comando C y alimentación VCC.
- Nivel 3: alimentación VCA y puesta a tierra PAT.

Los cables para transmisión de datos (comunicaciones) y circuitos de seguridad intrínseca (color celeste) podrán compartir la bandeja de nivel 1 observando una separación mínima de 50 mm con los cables de este nivel.

Las bandejas portacables deberán ser del tipo perforadas construidas con chapa galvanizada de al menos 1,6 mm de espesor o del tipo escalera, las medidas mínimas serán: ancho 150 mm x alto 50 mm.

El montaje de las bandejas asegurará una buena continuidad eléctrica para conectarlas a PAT en forma efectiva.

Una vez tendidos los cables se fijarán con precintos a las bandejas. Los tramos de bandejas expuestos a la intemperie deberán llevar tapas ciegas.

8.4. Conductores eléctricos

Todos los conductores serán fabricados de acuerdo a las normas IRAM-IEC-ASTM-VDE-BS-NEC-ANSI en vigencia.

Los cables llevarán impreso en su vaina externa, como mínimo la identificación de la norma de fabricación, el grado de aislación y la temperatura de servicio.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 13
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

Los materiales seleccionados para su construcción deberán ser inmunes a los hidrocarburos, vapor de agua, monoetanolamina, glicoles, agua salada y aceites lubricantes.

El material de la cubierta de protección será autoextinguible. Además, los cables serán aptos para trabajo continuo en ambientes con 100 % de humedad. Los cables serán arrollados sobre carretes, en una sola pieza sin empalmes ni añadiduras tanto en los conductores y blindajes como en la aislación. Los carretes deberán resistir el transporte y manipulación desde la fábrica hasta el sitio de instalación en obra.

Cada carrete deberá llevar una etiqueta indicando: nombre del fabricante, tipo de cable, formación y longitud, peso del cable y del carrete, número del carrete, número de orden de compra.

El fabricante deberá indicar todas las características de los cables a proveer, incluyendo entre otras: radio de curvatura mínimo, diámetro exterior nominal, espesores de aislación, capacidad e inductancia específica, tensión de aislación y grado de inmunidad a las interferencias.

9. IDENTIFICACIONES

9.1. Identificación de conductores

Para identificar los cables se utilizará la siguiente codificación:

M-XX multipar troncal.

V-XX cable señales varias.

A-XX cable señales analógicas.

D-XX cable señales discretas.

C-XX cable señales comando.

T-XX cable para termoresistencia.

XX número de cable o multipar.

Los cables de menor sección se identificarán mediante espaguetis impresos con máquina rotuladora o sistema grafoplast, no admitiéndose el uso de anillos.

Los multipares de gran sección se identificarán con medallas o carteles plásticos tomados con precintos.

9.2. Identificación de cajas

Para identificar las cajas de unión se utilizará la siguiente codificación, siendo XX un número correlativo:

JBV-XX caja señales varias.

JBA-XX caja señales analógicas.

JBD-XX caja señales discretas.

JBC-XX caja señales comando.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 14
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

Las cajas JB se identificarán con letreros de acrílico color blanco grabados en bajo relieve con letras y números en negro de 20 mm. Los letreros, cuyas dimensiones mínimas serán: ancho 80 mm x alto 30 mm x espesor 3 mm se pegarán en las tapas de las cajas.

9.3. Identificación de cámaras

Las cámaras de tiro de instrumentos se identificarán con la codificación CTI-XX siendo XX un número correlativo desde 00.

Los letreros de iguales dimensiones y características que para las cajas, se pegarán en la tapa de la cámara.

10. TÍPICOS DE MONTAJE

Los típicos de montaje eléctrico, mencionados en el capítulo 3, muestran la forma y los materiales empleados en las acometidas eléctricas de los siguientes dispositivos y elementos de campo:

- Cajas de unión JB.
- Transmisores UT, PT, TI, ZT.
- Transductores RTD.
- Detectores e interruptores ZS, AS, PS.
- Controladores PIC, FIC y Conversores IP.
- Paneles de comando de válvulas XNV, medidores UM, FQ, RQ, etc.
- Equipos GC, TM, RTU.

Los típicos detallan el esquema de montaje, incluyendo como referencias: denominación, identificación, cantidad, dimensiones, materiales, marcas sugeridas u homologada de los elementos requeridos.

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La documentación técnica relacionada con el tendido de canalizaciones eléctricas, a emitir como mínimo en la ingeniería de detalle, será la siguiente:

- Plano de canalizaciones troncales y sectoriales.
- Planilla de canalizaciones y cableados.
- Diagrama de borneras en cajas de unión.

Los planos de canalizaciones especificarán los trazados, cortes e identificación de los cañeros. Las planillas indicarán el tipo de señal, origen y destino de la canalización, cortes por los cuales pasa, identificación y formación de cable, longitud, diámetro externo y sección total del cable, además del porcentaje de ocupación de cada caño.

	MONTAJE Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	Identificación ENARSA-00-E-ET-0012	Pág. 15
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

11.1. Planilla de canalizaciones y cableados

Para cada obra se confeccionará una planilla de canalización y cableado, donde se indicará:

Lado campo: identificación del cable sectorial (servicio), tipo de señal, par o hilo, uso, origen, destino y formación del cable.

Lado remoto: Identificación, par o hilo, I/O en remota y formación del cable troncal.

Ver planillas típicas de cableados adjuntas, para Estaciones de Medición y Regulación ERP y Plantas Compresoras PC.

11.2. Diagrama de borneras

Los diagramas de borneras en cajas JB indicarán el conexionado de los cables lado campo y lado remota con las identificaciones correspondientes, de acuerdo a las siguientes referencias:

1. Identificación del cable o multipar.
2. Formación del cable o multipar.
3. Blindaje general del cable o multipar (de no existir se omitirá).
4. Identificación de la señal por par I/O.
5. Blindaje por par (de no existir se omitirá).
6. Distribución del conexionado de cada par.
7. Identificación de la caja JBX-XX y número de borne #.

Los blindajes individuales se aislarán entre si colocando espaguetis termocontraíbles buscando evitar toda conexión accidental entre ellos y con las partes metálicas de la caja JB.

Antes de conectar los blindajes en las borneras de JB, se verificará la inexistencia de continuidad entre blindajes individuales de un mismo multipar.

Se deberá garantizar la continuidad de cada blindaje individual desde el instrumento hasta la remota. En el lado instrumento, el blindaje quedará sin conexión y aislado con termocontraíble. En el lado remota, se conectarán a la PAT, siendo este el único punto de interconexión de blindajes.

No se deberán puentear los distintos blindajes, tanto individuales como generales, en las cajas de campo JB.

Una vez cableadas y conectadas las borneras de cada caja JB se deberá disponer como mínimo de un 10 % de bornes libres como reserva sin cablear.