

Tabla 29-1: Marca de control UL en cables y conductores, y su significado para el uso conforme a lo prescrito

UL (UL) UL Listing Mark para cables y conductores listados

El uso previsto de cables y conductores en esta categoría es para el cableado fijo en edificios residenciales o de uso comercial o industrial. Por ejemplo, la lista de cables y conductores no sólo tienen que cumplir con las normas UL de productos, sino que también debe aplicarse de acuerdo con los artículos pertinentes del Código Eléctrico Nacional (NEC). El NEC/NFPA 70 contiene especificaciones detalladas sobre el uso correcto de los cables mencionados.

Estos productos pueden ser utilizados tanto para el cableado de la fábrica como para equipos eléctricos, dispositivos, aparatos y máquinas, así como para el cableado de campo de la maquinaria industrial de acuerdo con la norma NFPA 79, o de las instalaciones de generación de energía.

Siglas típicas de cables y líneas listados:

MTW, TC, PLTC, CM, CL2, THHN, THWN; SO, SOO, ST, STO, SJT, SJTO.

Algunos productos LAPP

con listados o aprobaciones múltiples:

ÖLFLEX® CONTROL TM, ÖLFLEX® TRAY II, ÖLFLEX® FD AUTO-X; UNITRONIC® BUS, UNITRONIC® 300.

Más información en la Tabla T29-4.

Marcas de aprobación en el producto:

(UL) = UL Listing Mark

UL Marca de reconocimiento UL para cables AWM

UL recognized AWM (Appliance Wiring Material) indica que el producto está reconocido por UL para el cableado de dispositivos y comprende cables destinados a equipos cableados totalmente desde fábrica, tales como dispositivos, aparatos, electrodomésticos, armarios eléctricos y alguna maquinaria industrial.

Normalmente los productos AWM no están diseñados para cableado directo en el lugar (cableado de campo). Los cables con estilo UL AWM se deben utilizar para las aplicaciones previstas por la descripción del estilo correspondiente (consultar en la hoja de estilo UL en www.ul.com). Como se permite el uso de algunos estilos UL AWM

para los fabricantes de equipos con características especiales, es muy recomendable identificar las características del producto teniendo en cuenta los datos técnicos del producto de acuerdo con el catálogo y las fichas técnicas de LAPP, sobre todo cuando se trata de clasificaciones de UL sobre su posible resistencia al aceite, clase de tensión, comportamiento frente al fuego y la temperatura de funcionamiento del conductor.

Si el fabricante de un aparato eléctrico, equipo o máquina tiene la intención de obtener para su producto ya sea un "listing" oficial para un producto en serie o un "field labeling" para una máquina individual o una instalación, necesita toda la documentación correspondiente relativa a la construcción con la certificación del National Recognized Testing Laboratory (NRTL).

Todo el proceso de "listing" se hace notablemente más rápido, fácil y barato si los cables y líneas han sido previamente listados o reconocidos ("listed" o "recognized"), ya que de lo contrario tendrán que pasar por las pruebas de aptitud.

NOTA:

Cables y conductores multinorma

Los cables multinorma en mm² y los tamaños de conductor AWG/MCM tienen por regla general una estructura especial de conductores, de manera que en detalle una de las secciones indicadas de los conductores resulta ser inevitablemente un poco más elevadas (sobredimensionadas). En algunos casos, esto puede ocasionar dificultades en la conexión de terminales con dimensiones AWG.

Más información sobre el tema en este apéndice, véase:

Tabla T11 Resistencias de los conductores y estructura de conductores trenzados (métricos) Tabla T16 Dimensiones angloamericanas Tabla T13 Intensidad de corriente máxima admisible para cables y conductores según NFPA 70 (National Electrical Code) NFPA 79 Electrical Standard of Industrial Machinery.

Rápido y sencillo: acceso en línea al comprobante de aprobación UL de LAPP

El enlace <http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.htm> permite a todo usuario de Internet el acceso directo al Online Certification Directory de Underwriters Laboratories. Encontrará nuestras aprobaciones UL introduciendo "U. I. Lapp" o "Lapp USA" en el campo "company name", con todos los File Numbers y Control Category Numbers (CCN).

Tabla 29-2: NFPA – Uso de cables en instalaciones industriales en EE. UU. (parte 1)

La NFPA 79 es la norma eléctrica relacionada con la maquinaria industrial que tiene que utilizarse en los EE. UU., y está redactada por la NFPA (National Fire Protection Association). La NFPA 79 generalmente se aplica a los componentes eléctricos utilizados en máquinas individuales y configuraciones de máquinas que operan en conjunto (grupos de máquinas).

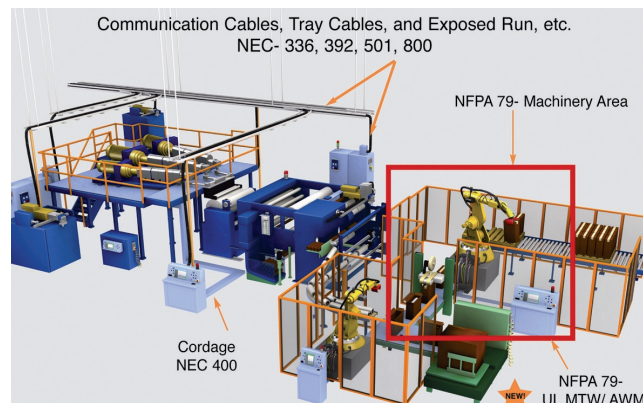
Son ejemplos de máquinas industriales, entre otros: máquinas herramienta, máquinas de fundición inyectada, máquinas para la madera, máquinas de montaje y manipulación de material, así como, en general, máquinas para el mecanizado y el transporte de materiales en el sentido más amplio, pero con una clara delimitación, por ejemplo, respecto al “transporte de personas”.

En 2006 se revisaron y actualizaron partes esenciales de NFPA 79. Un objetivo importante de esta revisión era una mayor armonización de NFPA 79 con su equivalente europeo, IEC/EN 60204. Como resultado, se alineó la estructura de los capítulos de NFPA 79 con IEC/EN 60204 y se adoptaron estándares de seguridad sobre el estado de la técnica.

En la NFPA 79-Edición 2007, se prohibieron explícitamente el uso de los cables multiconductores y unipolares tipo AWM, con la excepción de aquellos con una disposición discrecional. La edición 2012 relajó considerablemente las estrictas restricciones en cuanto a la utilización de cables AWM. Según la edición 2015, sección 12.9.2, se permiten el uso de cables AWM, siempre que se cumpla al menos una de las siguientes condiciones:

- cable/conductor como parte de un “Listed Assembly” para este fin
- cable/conductor utilizado para aplicación en instalación listada o máquina especificada, y de acuerdo con las instrucciones del proveedor de los componentes
- cable/conductor que cumple todos los demás requisitos constructivos según NFPA 79 (Capítulo 12.2 a 12.6), incluyendo ampliaciones con respecto a la estructura de conductores trenzados, retardo de llamas, espesores de paredes de aislamiento e identificación de aislamiento/cubierta

“Machine Tool Wire (MTW)” – como conductor único o como cable multifilar es una alternativa admisible. Los “Tray Cable” (TC) son, con frecuencia, una solución acorde con la norma y de coste óptimo para el cableado entre elementos de un grupo de máquinas.



El esquema de una máquina industrial muestra aplicaciones esenciales de cables y líneas, haciendo referencia a las secciones correspondientes de NEC®/NFPA. “NEC®” es una marca registrada de la National Fire Protection Association <NFPA>.

A partir la edición 2012 de la NFPA 79, adquiere mayor importancia las consideraciones relacionadas con la selección de los cables. Esto refleja las altas exigencias sobre la fiabilidad de las máquinas industriales, así como el impacto de las frecuentes y draconianas reclamaciones de responsabilidad de los EE. UU.. Una mala elección de cable comporta un cierto riesgo, por tanto, es importante observar que se cumplen las normas técnicas pertinentes.

Consideramos nuestro deber informar a nuestros clientes sobre los cambios fundamentales introducidos en los estándares técnicos importantes. A tal fin, colaboramos estrechamente con nuestros compañeros del centro de producción y distribución de Florham Park, New Jersey, www.lappusa.com.

LAPP ofrece una gama de productos reconocidos UL y listados UL completamente compatibles con las especificaciones de la norma NFPA 79, edición 2015.

Ejemplos: ÖLFLEX® TRAY II, UNITRONIC® 300 STP, MULTI-STANDARD SC 2.1.

Encontrará más información sobre el tema en:
www.lappkabel.de → SERVICE → Knowledge Centre → NFPA 79.

Tabla 29-3: NFPA – Uso de cables en instalaciones industriales en EE. UU. (parte 2)

Para la instalación y el uso de máquinas en EE. UU. son válidas, en general, las siguientes reglas:

La máquina tiene que cumplir las leyes federales de seguridad de la Occupational Safety and Health Administration (O.S.H.A.: www.osha.gov), así como los “codes” (disposiciones jurídicas) nacionales o locales vigentes en el lugar de instalación.

Las máquinas solo se consideran seguras cuando se diseñan y se fabrican de acuerdo con las normas asignadas (NFPA 70, NFPA 79, ...), y su seguridad se comprueba por un Nationally Recognized Testing Laboratory (NRTL: www.osha.gov/dts/otpc/nrtl/) y se demuestra que son seguras. El cumplimiento de estos requisitos debe ser reconocible para las autoridades locales de inspección y seguridad (Authority having Jurisdiction, A.H.J.) mediante la colocación de una etiqueta (“listing” o “field labeling”) del NRTL en la máquina.

NFPA 79, Estándar Eléctrico para Maquinaria Industrial – Edición 2015

La National Fire Protection Association (www.nfpa.org) es la editora de este importante estándar.

Se trata básicamente de la contraparte estadounidense de la IEC 60204-1, lo que equivale a la norma europea EN 60204-1 para la seguridad de las máquinas. Como regla general, sólo deben ser utilizados los cables listados, aunque los cables AWM reconocidos pueden utilizarse en equipos de cableado de fábrica si se cumple alguna de las condiciones especificadas en la tabla T29-2.

Todos los cables tendidos en conductos (abiertos) o en bandejas deben estar aprobados para este fin (cable listado Tray).

En el caso de instalaciones industriales, en las que están asegurados el mantenimiento permanente y una reparación por electricistas calificados, los cables con la adición de “ER” (que significa “recorrido expuesto” y sustituye la designación anterior “cableado abierto”) también se puede aplicar para aquellas transiciones entre máquinas que están desprotegidas (Exposed), siempre que haya no más de 6 pies. o 1,8 metros entre bandejas de cables o entre la bandeja de cable y la máquina/armario, por ejemplo.

El uso de cables con tales “ratings”, como por ejemplo los cables LAPP de los tipos: ÖLFLEX® TRAY II, ÖLFLEX® FD AUTO-X, ÖLFLEX® AUTO-I, UNITRONIC® 300, hace posible un ahorro enorme de material y tiempo de trabajo en la instalación.

El estándar NFPA 79 toma como referencia en muchos aspectos el National Electrical Code (NEC®) norteamericano. Esto tiene validez especialmente para el cableado entre máquinas o grupos de máquinas, cuando la disposición de los cables y líneas se efectúa recurriendo a las estructuras de los edificios. En tal caso se debe realizar el cableado conforme a los métodos adecuados según NEC®.

NEC® (National Electrical Code) Handbook Edition NEC® <NFPA 70> 2017

Este código contiene el estándar NFPA 70. El manual ofrece, además del contenido normativo, muchas explicaciones, tablas, gráficas, fotos y comentarios útiles. Tanto el NEC® como el estándar NFPA 79 se pueden pedir a través de la página de Internet www.nfpa.org.

UL 508-A

Además de estas normas básicas y técnicas, también hay estándares especiales, como por ejemplo UL 508-A. Por lo tanto, los armarios de distribución para máquinas también pueden realizarse y “etiquetarse” según un estándar independiente UL 508-A (Industrial Control Panels) (www.ul.com).

Tabla 29-4: Lista general de los productos correspondientes en este catálogo, tipos “listed”

Tipo de cable LAPP con UL-Listing	Listed type	Tensión en V	Temperatura en °C	Tipo de compuesto	Conforme a NFPA 79, edición 2015
Multi-Standard SC 2.1	MTW	600	90	PVC	✓
Multi-Standard SC 2.2	MTW	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® CONTROL TM, TM CY	MTW, TC-ER, WTTC	600, 1000	90	Polímero termoplástico	✓
ÖLFLEX® TRAY II, TRAY II CY	MTW, TC-ER or DP-1, WTTC, SUNRES	600, 1000	90	Polímero termoplástico	✓
ÖLFLEX® SERVO 7TCE, FD 7TCE	TC-ER, Flexible Motor Supply	600, 1000	90	Elastómero termoplástico	✓
ÖLFLEX® VFD 2XL, 2XL with Signal	TC-ER, Flexible Motor Supply	600, 1000, 2000	90	Elastómero termoplástico	✓
ÖLFLEX® CHAIN TM, TM CY	MTW, TC-ER, WTTC	600, 1000	90	Compuesto especial	✓
UNITRONIC® 300, 300 S, 300 STP	CMG, PLTC, Open Wiring, Oil Res 1	300	105	PVC	✓
UNITRONIC® FD CP plus	CMX	250	75	PUR	✓
UNITRONIC® FD CP (TP) plus	CMX	250	75	PUR	✓
UNITRONIC® BUS IBS A	CMX	250	70	PVC	✓
UNITRONIC® BUS IBS P COMBI	CMX	250	75	PUR	✓
UNITRONIC® BUS IBS FD P	CMX	250	70	PUR	✓
UNITRONIC® BUS IBS FD P COMBI	CMX	450	70	PUR	✓
UNITRONIC® BUS IBS Yv	CMX	250	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS IBS Yv COMBI	CMX	250	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS LD	CMX	250	70	PVC	✓
UNITRONIC® BUS LD FD P	CMX	250	75	PUR	✓
UNITRONIC® BUS PB A	CMX	250	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS PB FC	CMG	100	60	PVC	✓
UNITRONIC® BUS PB 7-W FC	CMX	250	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS PB H FC	CMX	100	75	FRNC	✓
UNITRONIC® BUS PB P FC	CMX	100	75	PUR	✓
UNITRONIC® BUS PB FD P A	CMX	250	70	PUR	✓
UNITRONIC® BUS PB TORSION	CMX	300	75	PUR	✓
UNITRONIC® BUS PB FESTOON	CMG	600	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS PB FRNC FC	CM	250	60	PUR	✓
UNITRONIC® BUS PB FD FRNC FC	CM	250	60	PUR	✓
UNITRONIC® BUS PB TRAY	CMG/PLTC-ER	600	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS PA (BU)	CMX	100	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS PA (BK)	CMX	100	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS PA FC	CMG	100	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS FF 3 (YE)	CMG/PLTC	300	105	PVC	✓
UNITRONIC® BUS FF 3 ARM	CMG/PLTC	300	105	PVC	✓
UNITRONIC® BUS FF 2	CMG	300	105	PVC	✓
UNITRONIC® BUS CC	CM/PLTC	300	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS CAN	CMX	250	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS CAN FD P	CMX	250	70	PUR	✓
UNITRONIC® BUS CAN TRAY	CMG/PLTC-ER	600	75	PVC	✓
UNITRONIC® BUS ASI (PVC)	CMG	300	80	PVC	✓
UNITRONIC® BUS SAFETY	CMX	250	75	Tipo de compuesto	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK FRNC	CMG	300	80	FPE FRNC	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN FRNC	CMG	300	80	FPE FRNC	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK Y	CMG	300	80	PVC	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN Y	CMG	300	80	PVC	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK FD P	CMX	300	80	PUR	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN FD Y	CMG	300	80	PVC	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK FD Y	CMG	300	80	PVC	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN FD P	CMX	300	80	PUR	✓
ETHERLINE® PN Cat.5e Y	CMX	300	75	PVC	✓
ETHERLINE® Y FC Cat.5	CMG/PLTC	600	75	PVC	✓
ETHERLINE® PN Cat.5e YY	CMG	300	75	PVC	✓
ETHERLINE® PN Cat.5 Y Flex FC	CMG/PLTC	600	75	PVC	✓
ETHERLINE® FD P FC Cat.5e	CMX	300	75	PUR	✓
ETHERLINE® PN Cat.5e FRNC FLEX FC	CMG/PLTC	300	75	FRNC	✓
ETHERLINE® Y FLEX Cat.5e	CMG	300	75	PVC	✓
ETHERLINE® Y EC FLEX Cat.5e	CMX	300	75	PVC	✓
ETHERLINE® P EC FLEX Cat.5e	CMX	300	75	PUR	✓
ETHERLINE® PN Cat.6 _A Y FLEX	CMG	300	75	PVC	✓
ETHERLINE® PN Cat.6 _A FRNC FLEX	CM	300	75	FRNC	✓
ETHERLINE® PN Cat.6 _A FD Y	CMX	300	75	PVC	✓
ETHERLINE® PN Cat.6 _A FD P	CMX	300	75	PUR	✓
ETHERLINE® PN Cat.6 _A TORSION Y	CMX	300	75	PVC	✓
ETHERLINE® PN Cat.6 _A TORSION P	CMX	300	75	PUR	✓
ETHERLINE® FD P Cat.6	CMX	300	75	PUR	✓
ETHERLINE® TRAY ER PN Y FC	CMG/PLTC-ER	600	75	PVC	✓
ETHERLINE® MARINE FRNC FC	CMG/PLTC	600	75	FRNC	✓
ETHERLINE® TORSION Cat.7	CMX	300	75	PUR	✓
HITRONIC® PCF Duplex PN B PVC-PVC A	OFNG		75	PVC	✓

La tabla muestra el estado de certificaciones disponibles hasta la fecha en nuestro catálogo. Por favor, contacten con nosotros para certificaciones actualizadas de nuestros productos.

Tabla 29-5: Lista general de los productos correspondientes en este catálogo, tipos “AWM”

Cables LAPP con Style AWM	Número de Style	Tensión en V	Temperatura en °C	Tipo de compuesto	Conforme a NFPA 79, edición 2015
Multi-Standard SC 2.1	1015	600	105	PVC	✓
Multi-Standard SC 2.2	10269	1000	105	PVC	✓
Multi-Standard SC 1	1007, 1569	300	105	PVC	✓
ÖLFLEX® CLASSIC 110 H	21089	600	75	Compuesto especial libre de halógenos	✓
ÖLFLEX® CLASSIC 110 CH	21089	600	75	Compuesto especial libre de halógenos	✓
ÖLFLEX® CLASSIC 130 H	21089	600	75	Compuesto especial libre de halógenos	✓
ÖLFLEX® CLASSIC 135 CH	21089	600	75	Compuesto especial libre de halógenos	✓
ÖLFLEX® CLASSIC 130 H BK	21156	1000	75	Compuesto especial libre de halógenos	✓
ÖLFLEX® CLASSIC 135 CH BK	21156	1000	75	Compuesto especial libre de halógenos	✓
ÖLFLEX® 150	21098	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® 150 CY	21098	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® 191	21098	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® 191 CY	21098	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® 409 P	20234	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® CONTROL TM, TM CY	20886	1000	105	Compuesto de PVC especial	✓
ÖLFLEX® CHAIN TM, TM CY	20886	1000	105	Compuesto especial	✓
ÖLFLEX® CHAIN 809	20886	1000	80	PVC	✓
ÖLFLEX® CHAIN 809 CY	20886	1000	80	PVC	✓
ÖLFLEX® CHAIN PN	20886	1000	90	PVC	✓
ÖLFLEX® FD 891	2587, 21098	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® FD 891 CY	2587, 21098	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® CHAIN 819 P, CP	21576	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® FD 855 P, CP	21576	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® FD 891 P	20234	600	80	PUR	✓
ÖLFLEX® CHAIN 896 P	20234	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® CHAIN 809 SC, SC CY	10107	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® FD 90	10107	600	90	PVC	✓
ÖLFLEX® FD 90 CY	10107	600	90	PVC, cumple con DESINA®	✓
ÖLFLEX® CHAIN 90 P, CP	11624	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® TORSION (D) FRNC	21288	1000	80	Compuesto especial libre de halógenos	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 MS	4476, 3529	600	150	Compuesto de silicona	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 C MS	4476, 3529	600	150	Compuesto de silicona	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 SiF A	3644	1000	150	Silicona	✓
ÖLFLEX® PETRO C HFFR	10587, 20234	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® ROBOT F1	20940	hasta 1,5 mm²: desde 2,5 mm²:	600 1000	PUR	✓
ÖLFLEX® SERVO 719	2570	1000	80	PVC	✓
ÖLFLEX® SERVO 719 CY	2570	1000	80	PVC	✓
ÖLFLEX® SERVO 728 CY	2464	300	80	PVC	✓
ÖLFLEX® SERVO 9SLCY-JB	2570, 20886	1000	80	PVC	✓
ÖLFLEX® SERVO 7DSL	2570	1000/300	80	PVC	✓
ÖLFLEX® SERVO FD 796 P	20234	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® SERVO FD 796 CP	20234	1000	80	PUR	✓
ÖLFLEX® SERVO FD 798 CP	20236	30	80	PUR	✓
ÖLFLEX® SERVO FD 7DSL	21223	1000/300	80	PUR	✓
Cables SERVO según estándar INDRA-MAT® INK	Cables de potencia: 20234 Cables de señal: 20236	Cables de potencia: 600/1000 Cables de señal: 300	80	PUR	✓
Cables SERVO según estándar LENZE®	Cable Resolver + Encoder: 2464, 21165 Cable para motores: 2570, 20940	Cable Resolver + Encoder: 300 Cable para motores: 600	80	PUR	✓
Cables SERVO según estándar SIEMENS® sFX 8PLUS	Cables de potencia: 21223 Cables de señal: 20236	Cables de potencia: 1000 Cables de señal: 30	80	PUR	✓
UNITRONIC® 300, 300 S, 300 STP	2464	300	80	PVC	✓
UNITRONIC® LiYCY A	2464	300	80	PVC especial	✓
UNITRONIC® LiYCY(TP) A	2464	300	80	PVC especial	✓
UNITRONIC® LiYY A	2464	300	80	PVC especial	✓
UNITRONIC® FD P plus	21576	1000	80	PUR	✓
UNITRONIC® FD CP plus	21576	1000	80	PUR	✓
UNITRONIC® FD CP (TP) plus	21576	1000	80	PUR	✓
UNITRONIC® BUS CC FD P FRNC	20233	300	80	PUR	✓
UNITRONIC® BUS ASI (TPE)	2103	300	105	TPE	✓
UNITRONIC® BUS ASI FD FRNC	20549	300	80	PUR	✓
UNITRONIC® SENSOR FD	20549	300	80	PUR	✓
UNITRONIC® SENSOR master cable	21198	300	80	PUR	✓
ETHERLINE® Cat.5 FRNC HYBRID	21282	150	80	FRNC	✓
ETHERLINE® TORSION Cat.5	10532, 21161	300	80	PUR	✓
ETHERLINE® FD P Cat.5e	21576	1000	80	PUR	✓
ETHERLINE® P Cat.5e	21576	1000	80	PUR	✓
ETHERLINE® P Cat.5e Flex	21576	1000	80	PUR	✓
ETHERLINE® FD BK Cat.5	21576	1000	80	PUR	✓
ETHERLINE® FD P Cat.6	21576	1000	80	PUR	✓
ETHERLINE® FD P Cat.6	21576	1000	80	PUR	✓
ETHERLINE® TRAY ER PN Y	20201	600	60	PVC	✓
ETHERLINE® Y FC Cat.5	21694	600	75	PVC	✓
ETHERLINE® Cat.7 FLEX	21576	1000	80	PUR	✓

La tabla muestra el estado de certificaciones disponibles hasta la fecha en nuestro catálogo. Por favor, contacten con nosotros para certificaciones actualizadas de nuestros productos. El uso se menciona en las páginas correspondientes al estilo UL.