

dictuc
INGENIERÍA DE PROTECCIÓN
CONTRA EL FUEGO

INFORME N° 1615044
FECHA: 21-02-2024



Informe de supervisión de ensayo

Resistencia a incendio estándar de un sistema eléctrico compuesto por un “canastillo porta conductores Condustray con cables de Níquel de 8 mm² con carga de servicio adicional de 10 kg/m soportado cada 1,20 m”

Ingeniería Y Metalúrgica Ingemeta Spa.

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

c5jrf418a4c4

Antecedentes del Servicio

Descripción de ensayo	Informe de supervisión de ensayo - Resistencia a incendio estándar de un sistema eléctrico compuesto por un “canastillo porta conductores Condustray con cables de Níquel 8 mm² con carga de servicio adicional de 10 kg/m soportado cada 1,20 m”
Identificación del producto	Un sistema eléctrico compuesto por un canastillo CONDUTRAY® CTS60 con tres cables de Níquel 8mm ² .
Norma aplicada	DIN 4102-12 <i>Fire resistance of electric cable systems required to maintain circuit integrity – Requirements and testing.</i>
Desviaciones a la norma	Ver Anexo 7.6.

Antecedentes del Mandante

Razón Social	Ingeniería Y Metalúrgica Ingemeta Spa
RUT	76.802.111-2
Dirección	Santa Rosa N° 5587, Santiago.
Nombre contraparte técnica	Marco Meli Muñoz
Teléfono	+56 9 9222 9945
E-mail contraparte técnica	marcomeli@hotmail.com

Antecedentes Administrativos

Cuerpo del informe	12 páginas incluye portada y anexos
Orden de Trabajo N°	OT-OE-236 /1615044 / INF-IPF-050-24
Orden de Compra N°	N/A
Cotización N°	35003 (Ticket N°45819)
Fecha ensayo	26 de enero de 2024



Andrés Santis Á.
Gerente de Unidad
Ingeniería de Protección contra el Fuego
Dictuc S.A.

c5jrf418a4c4

Contenido

1. ANTECEDENTES	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA O PROBETA	4
3. ALCANCES Y METODOLOGÍA.....	4
4. RESULTADOS	5
5. OBSERVACIONES	5
6. CONCLUSIÓN	5
7. ANEXOS	6
7.1 PLAN DE MUESTREO.....	6
7.2 CONDICIONES GENERALES DURANTE EL ENSAYO.....	6
7.3 CIRCUITO ELÉCTRICO DE REFERENCIA PARA ARMAR LA PROBETA ENSAYADA	6
7.4 REGISTRO DE LA PRUEBA.....	7
7.5 DESVIACIONES DE LA CURVA DE TEMPERATURA-TIEMPO.....	8
7.6 DESVIACIONES NORMATIVAS.....	8
7.7 CURVAS DE ENSAYO.....	8
7.8 FOTOGRAFÍAS DE LA PRUEBA	9
7.9 NORMAS GENERALES.....	12

1. Antecedentes

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Marco Meli en representación de **Ingeniería Y Metalúrgica Ingemeta Spa**, solicitó a la Unidad de Ingeniería de Protección contra el Fuego (IPF) de DICTUC, la supervisión de una prueba destinada a evaluar la resistencia frente a incendio estándar de un sistema eléctrico compuesto por un “canastillo porta conductores Condustray con cables de Níquel de 8 mm²”.

El ensayo es realizado en las instalaciones y con el equipamiento del mandante. DICTUC realizó la supervisión asistiendo a las instalaciones del mandante y realizando las mediciones con sus propios equipos de medición e instrumentos.

Este documento contiene el informe técnico presentado por IPF al mandante, en base a los resultados obtenidos en los ensayos solicitados.

2. Descripción de la muestra o probeta

La muestra sometida a ensayo poseía las siguientes características que se indican en Tabla 1, de acuerdo a lo informado por el mandante.

Tabla 1: Identificación de la probeta.

Probeta	Descripción	Proveedor/Origen
P1	Canastillo CONDUTRAY® CTS60 de 3 m de longitud con tres conductores de Níquel de 8 mm ² con carga de servicio adicional de 10 kg/m soportado cada 1,20 m.	Ingemeta/Chile

3. Alcances y Metodología

El ensayo se realizó a un sistema eléctrico similar al esquema de conexiones descrito en la figura 4b) de la norma DIN VDE 0472-814¹ (ver Anexo 7.3) y procedimiento de exposición a la curva de temperatura de fuego estándar descrita en la norma DIN 4102-2² (equivalente ISO 834-1)³, aplicando como criterio de Clase de Integridad de Circuito E 30, E 60 y E 90 indicada en la Norma DIN 4102-12⁴ (es similar a la norma UNE-EN IEC 60331-1⁵).

Los resultados del ensayo solo son aplicables a la probeta ensayada y no corresponde en ningún caso a una certificación del producto por lo que no se puede afirmar que el producto o sistema “ha sido certificado por Dictuc”.

¹ DIN VDE 0472-814:1991 - *Testing of cables, wires and flexible cords; continuance of insulation effect under fire conditions.*

² DIN 4102-2:1976-01 *Behaviour of building materials and components in fire - Part 1: Building materials; Definitions, requirements and tests.*

³ ISO 834-1:1999 *Fire-resistance tests Elements of building construction Part 1: General requirements.*

⁴ DIN 4102-12:1998 *Fire behaviour of building materials and elements Part 12: Fire resistance of electric cable systems required to maintain circuit integrity – Requirements and testing.*

⁵ UNE-EN IEC 60331-1:2020 *Ensayos para cables eléctricos en condiciones de fuego. Integridad del circuito.*

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

4. Resultados

El resultado obtenido de la prueba se muestra en la **Tabla 2** a continuación:

Tabla 2: Resultados obtenidos.

Probeta	Tiempo de falla	Duración del ensayo	Motivo de la falla
P1	51 minutos	52 minutos	Cortocircuito del sistema eléctrico por pérdida de aislamiento eléctrico de los cables al interior del horno.

5. Observaciones

- Se produce el corto circuito del sistema eléctrico a los 51 minutos de ensayo y se detiene la prueba a los 52 minutos. En ese instante, la temperatura media del horno era de 945°C (ver registros en 7.4 y 7.7).

6. Conclusión

La probeta confeccionada por el mandante e identificada como “compuesto por un canastillo CONDUTRAY® CTS60 de 3 m de longitud con tres conductores de Níquel de 8 mm² con carga mecánica de servicio de 10 kg/m soportado cada 1,20 m” y ensayada en sus instalaciones cumple con la clasificación **E 30** indicada en la norma DIN 4102-12.

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

7. Anexos

7.1 Plan de Muestreo.

No aplicable. El mandante construyó la probeta y fue ensayada en sus dependencias sin que en este proceso mediara la participación del laboratorio.

7.2 Condiciones generales durante el ensayo.

- Temperatura ambiente: $(26 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- Humedad relativa: $(45 \pm 3) \%$

7.3 Circuito eléctrico de referencia para armar la probeta ensayada

El circuito eléctrico utilizado como referencia para armar la probeta fue el esquema de la Figura 4 b) "Power cables and insulated power lines" de la Norma DIN VDE 0472-814.

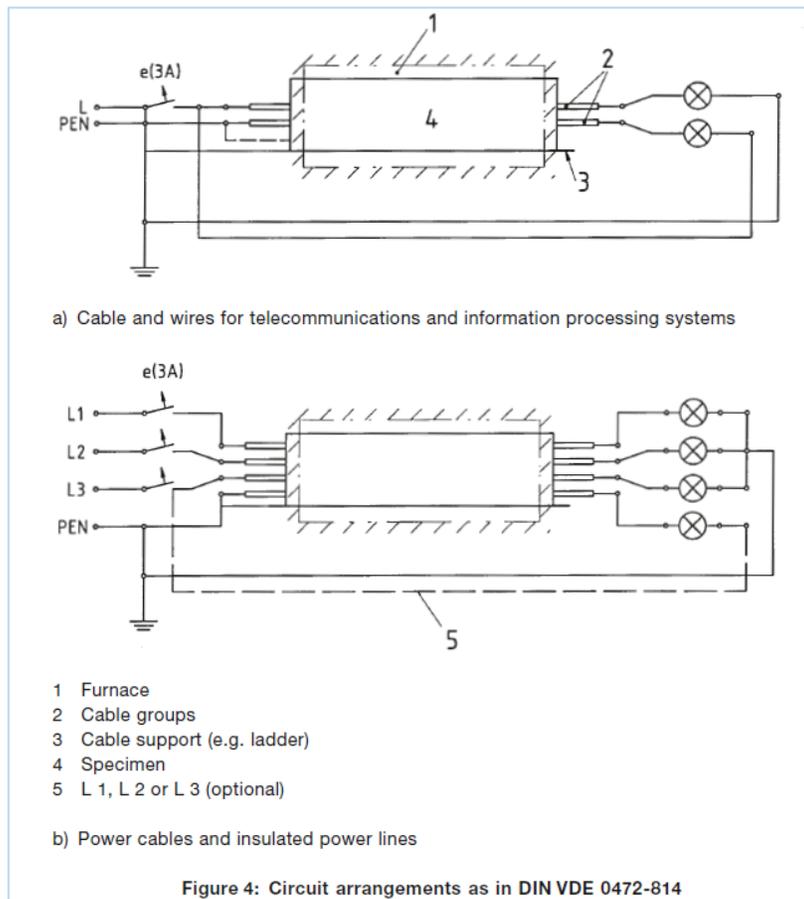


Figura 1: Diagrama eléctrico utilizado para armar la probeta ensayada.

NOTA: La carga eléctrica la conformo un motor trifásico y tres luces piloto por cada fase (L1, L2, L3) con un consumo eléctrico de aprox. 5A por cada fase. No se utilizó la conexión de la línea opcional "ítem 5" de la figura 4b).

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

7.4 Registro de la prueba

Fecha	Hora	Tiempo de ensayo, min	Curva incendio estándar ISO 834, °C	Temperatura medida en horno, °C	Registro de Corriente de la probeta, Amperes		
					L1	L2	L3
26-01-2024	11:37:26	0	20	25	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:38:26	1	349	379	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:39:26	2	445	509	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:40:26	3	502	530	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:41:26	4	544	548	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:42:26	5	576	554	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:43:26	6	603	561	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:44:26	7	626	610	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:45:26	8	645	606	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:46:26	9	663	616	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:47:26	10	678	631	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:48:26	11	693	645	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:49:26	12	705	660	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:50:26	13	717	673	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:51:26	14	728	685	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:52:26	15	739	697	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:53:26	16	748	708	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:54:26	17	757	719	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:55:26	18	766	729	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:56:26	19	774	739	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:57:26	20	781	749	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:58:26	21	789	757	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	11:59:26	22	796	764	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:00:26	23	802	771	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:01:26	24	809	779	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:02:26	25	815	786	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:03:26	26	820	794	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:04:26	27	826	802	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:05:26	28	832	810	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:06:26	29	837	819	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:07:26	30	842	828	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:08:26	31	847	836	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:09:26	32	851	844	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:10:26	33	856	853	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:11:26	34	860	861	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:12:26	35	865	869	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:13:26	36	869	878	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:14:26	37	873	886	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:15:26	38	877	895	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:16:26	39	881	889	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:17:26	40	885	888	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:18:26	41	888	899	4,5	4,7	4,9

4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Fecha	Hora	Tiempo de ensayo, min	Curva incendio estándar ISO 834, °C	Temperatura medida en horno, °C	Registro de Corriente de la probeta, Amperes		
					L1	L2	L3
26-01-2024	12:19:26	42	892	908	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:20:26	43	896	915	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:21:26	44	899	908	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:22:26	45	902	904	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:23:26	46	906	913	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:24:26	47	909	924	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:25:26	48	912	928	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:26:26	49	915	930	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:27:26	50	918	936	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:28:26	51	921	934	4,5	4,7	4,9
26-01-2024	12:29:26	52	924	945	0	0	0

7.5 Desviaciones de la curva de temperatura-tiempo.

Las desviaciones a la curva de incendio estándar ISO 834 se mantuvieron dentro de los límites aceptados por la norma DIN 4102-2.

Periodo de ensayo (min)	Área Curva Estándar (°C*min)	Área Curva Real (°C*min)	Error obtenido (%)	Error máximo permitido (%)
0 – 10	5.303	5.241	-1,2%	±15
10 – 30	20.795	20.056	-3,6%	±5
30 – 51	39.378	38.801	-1,5%	±2,5

7.6 Desviaciones Normativas

Las desviaciones a la norma DIN 4102-12, son las siguientes:

- Cláusula 7.2 *Apparatus*: En esta cláusula se especifica que se usa de un horno indicado en la norma DIN 4102-2 que posee las siguientes dimensiones; 2.000 mm x 3.000 mm x 2.500 mm, cuyas dimensiones se justifican para ensayos de materiales de construcción de grandes dimensiones, tales como muros, losas, techos, etc. En particular el horno del mandante cumplía con la exigencia de longitud de 3.000 mm ya que la probeta debía poseer una longitud de al menos 3.000 mm. Con respecto a las otras dimensiones interiores del horno del mandante eran de aproximadamente 900 mm x 500 mm, cuyas dimensiones eran suficientes para permitir el ingreso de la probeta para su ensayo.
- Cláusula 7.4 *Procedure*: En esta cláusula se indica que la corriente (3 A) a través del cable se debe monitorear como se indica en la figura 4 indicada en la cláusula 2.6 de la norma DIN VDE 0472-814. En el caso particular del ensayo realizado la probeta ensayada suministraba una corriente de (aprox. 5 A) por cada línea de fase a un motor eléctrico, y la cuarta línea que era opcional no fue utilizada.

7.7 Curvas de ensayo

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

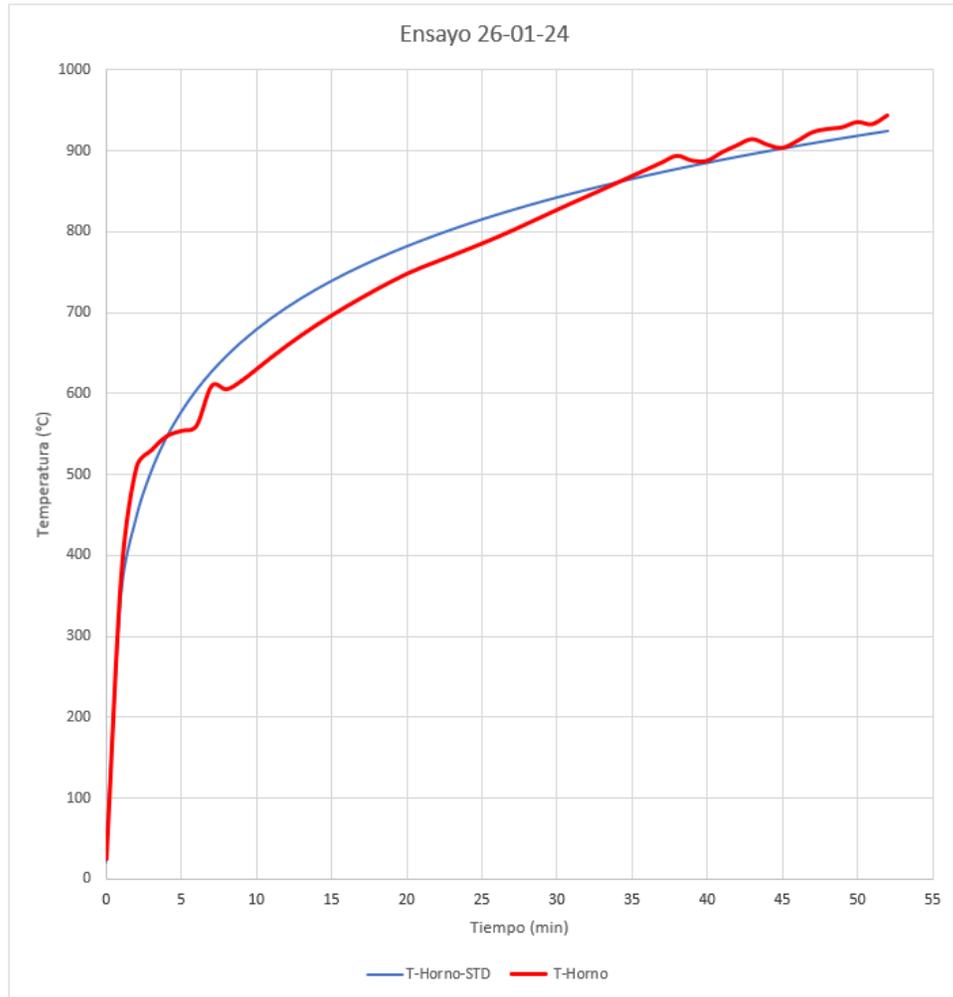


Figura 2: Curva de Temperatura de Horno de ensayos utilizado (Propiedad del mandante).

7.8 Fotografías de la prueba

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código



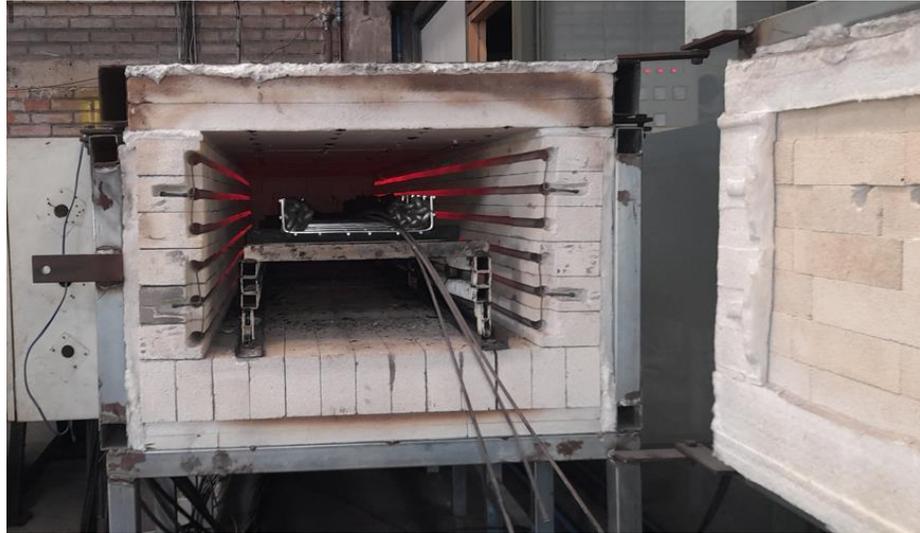
Fotografía 1: Horno de ensayos utilizado (Propiedad del mandante).



Fotografía 2: Probeta "P1" Armada por el mandante.

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código



Fotografía 3: Probeta "P1" al interior del horno durante el inicio de la prueba.



Fotografía 4: Conexión del sistema eléctrico, vista frontal del horno, durante el ensayo.



Fotografía 5: Conexión del sistema eléctrico, vista posterior del horno, durante el ensayo.



Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Fotografía 6: Luces del sistema eléctrico, durante la prueba.



Fotografía 8: Luces del sistema eléctrico, durante el término de la prueba.

Fotografía 7: Motor del sistema eléctrico, durante la prueba.



Fotografía 9: Conexión del sistema eléctrico, vista frontal del horno, durante el término de la prueba.

7.9 Normas Generales

La información contenida en el presente informe constituye el resultado de un ensayo, calibración o inspección técnica específica acotada únicamente a las piezas, partes, instrumentos, patrones o procesos analizados, lo que en ningún caso permite al **Mandante** afirmar que sus productos han sido certificados por **Dictuc** ni reproducir de ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de **Dictuc**.

El **Mandante** declara conocer y aceptar los términos y condiciones generales para la prestación de servicios, disponibles para todo el público en su sitio web oficial www.dictuc.cl/tyc.

c5jrf418a4c4

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código