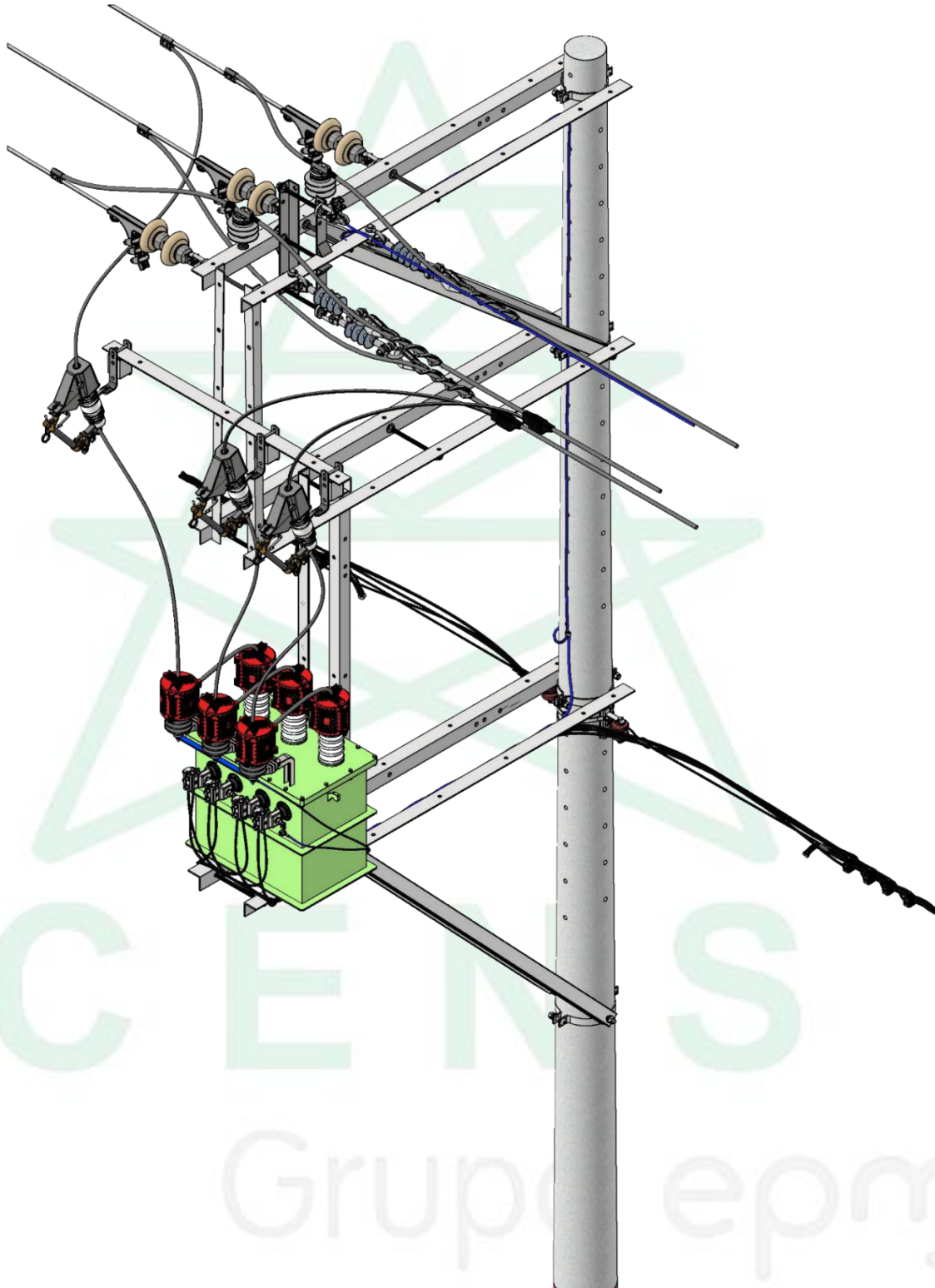


1. MONTAJE A: UN NIVEL 13.2 kV





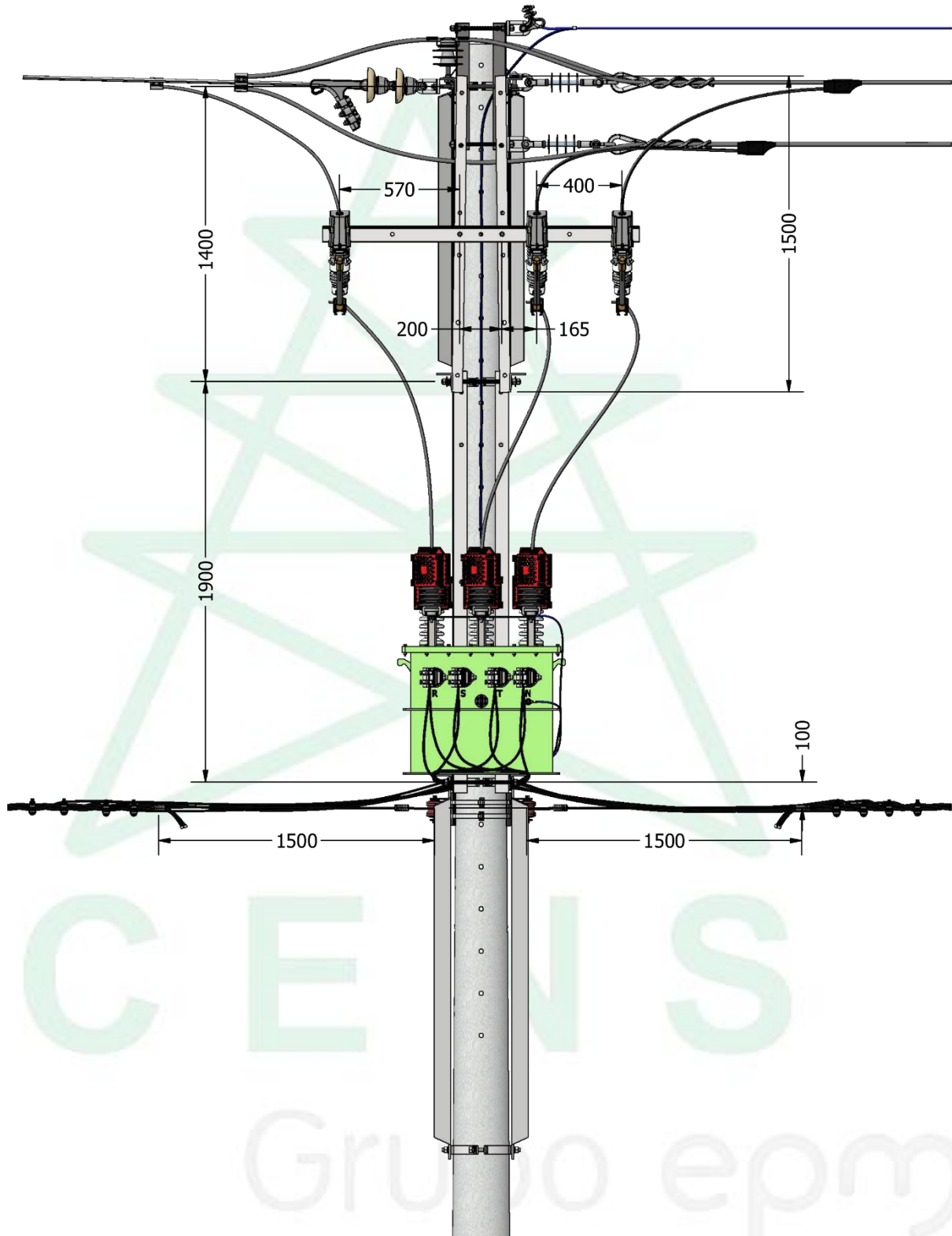
Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 4

MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01



Vista frontal

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 2
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	-------------



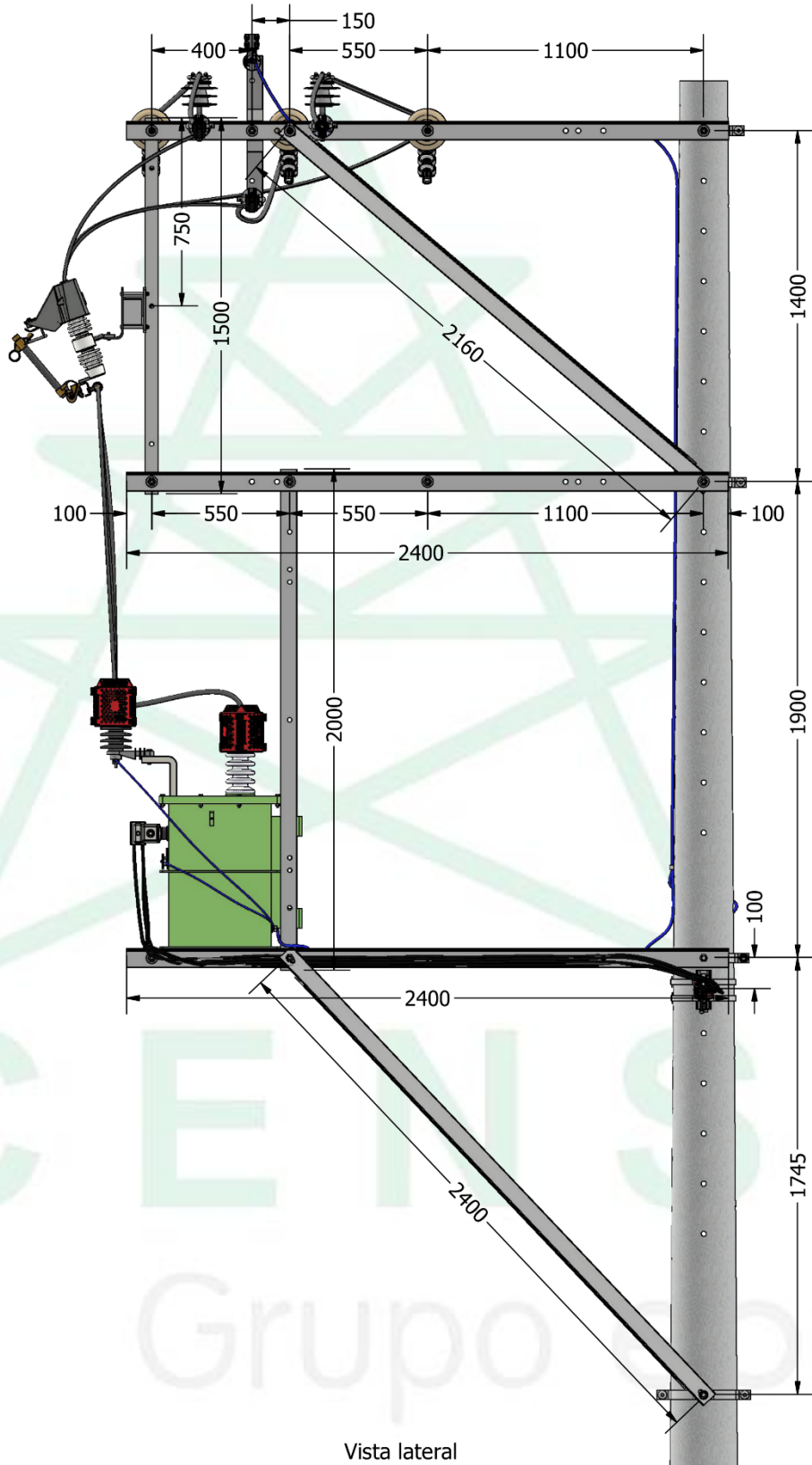
Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 4

MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01



ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 3
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	-------------



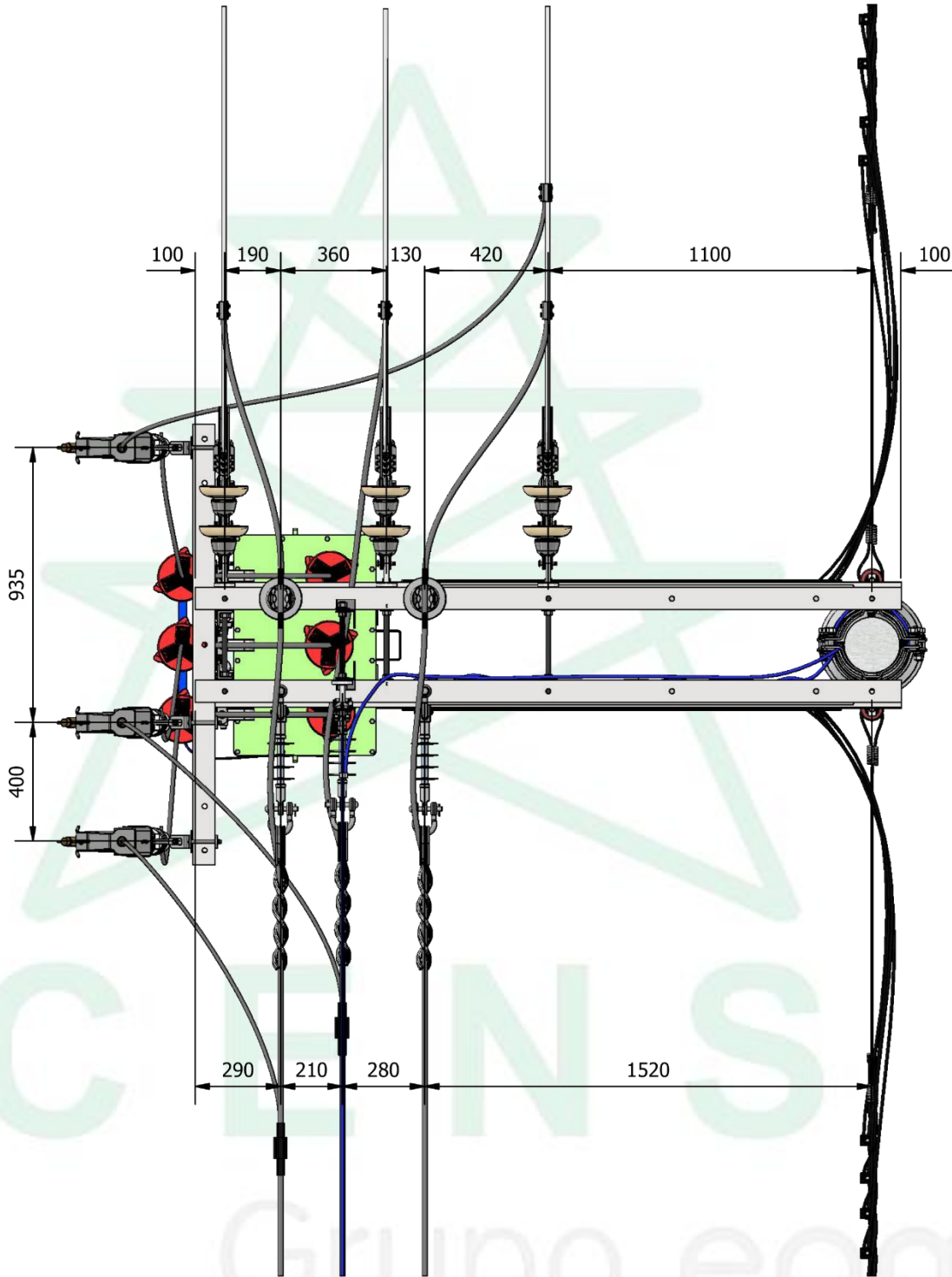
Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 4

MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA
EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01



Vista superior

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 4
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	-------------



Grupo-epm

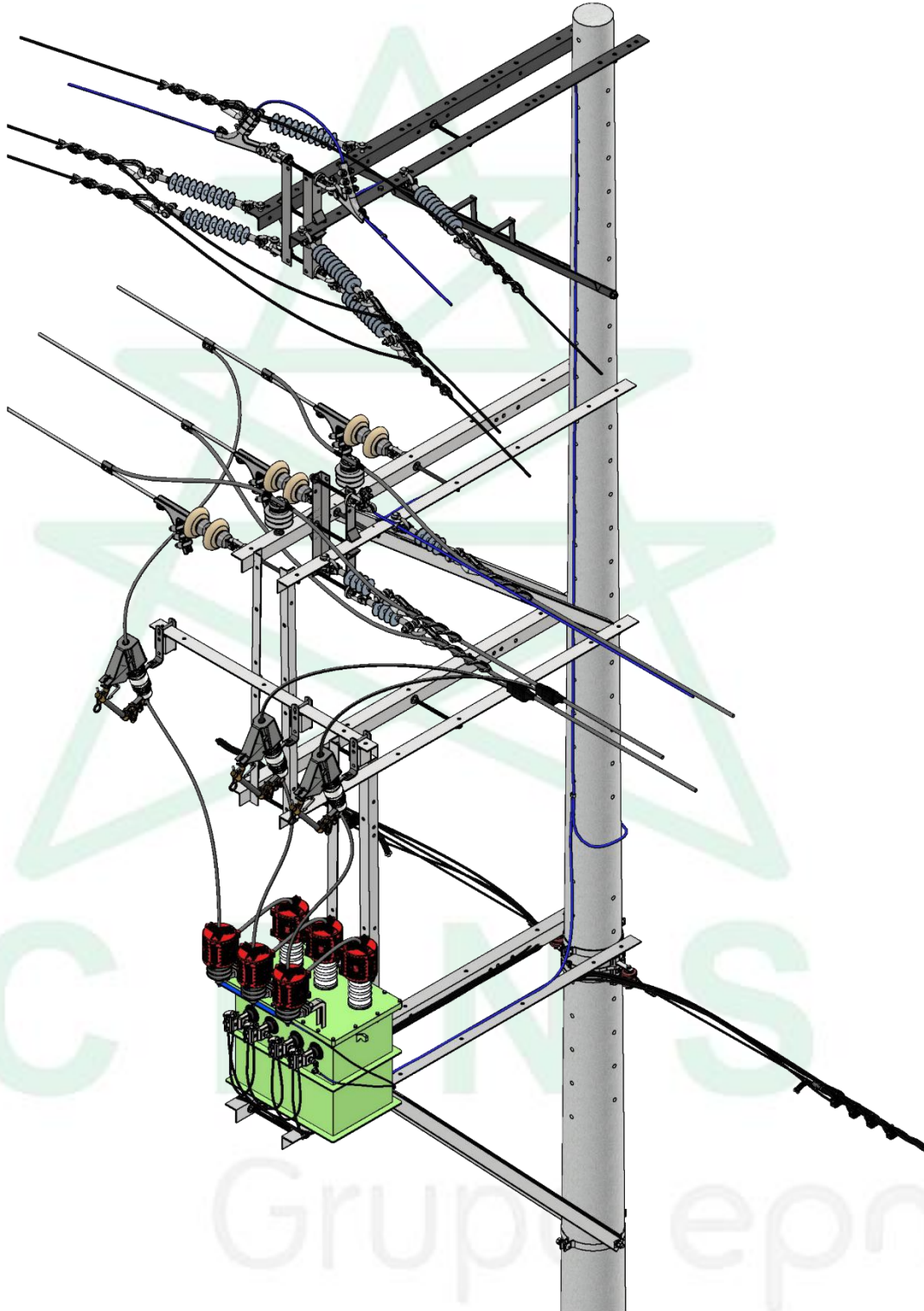
CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 4

MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA
EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01

2. MONTAJE B: DOBLE NIVEL 34.5 kV – 13.2 kV



ELABORÓ:
P1 CET

REVISÓ:
P2 CET

APROBÓ:
LÍDER CET Y
LABORATORIOS

FECHA DE APROBACIÓN:
ABRIL 2026

VERSIÓN:
0

PÁGINA
5



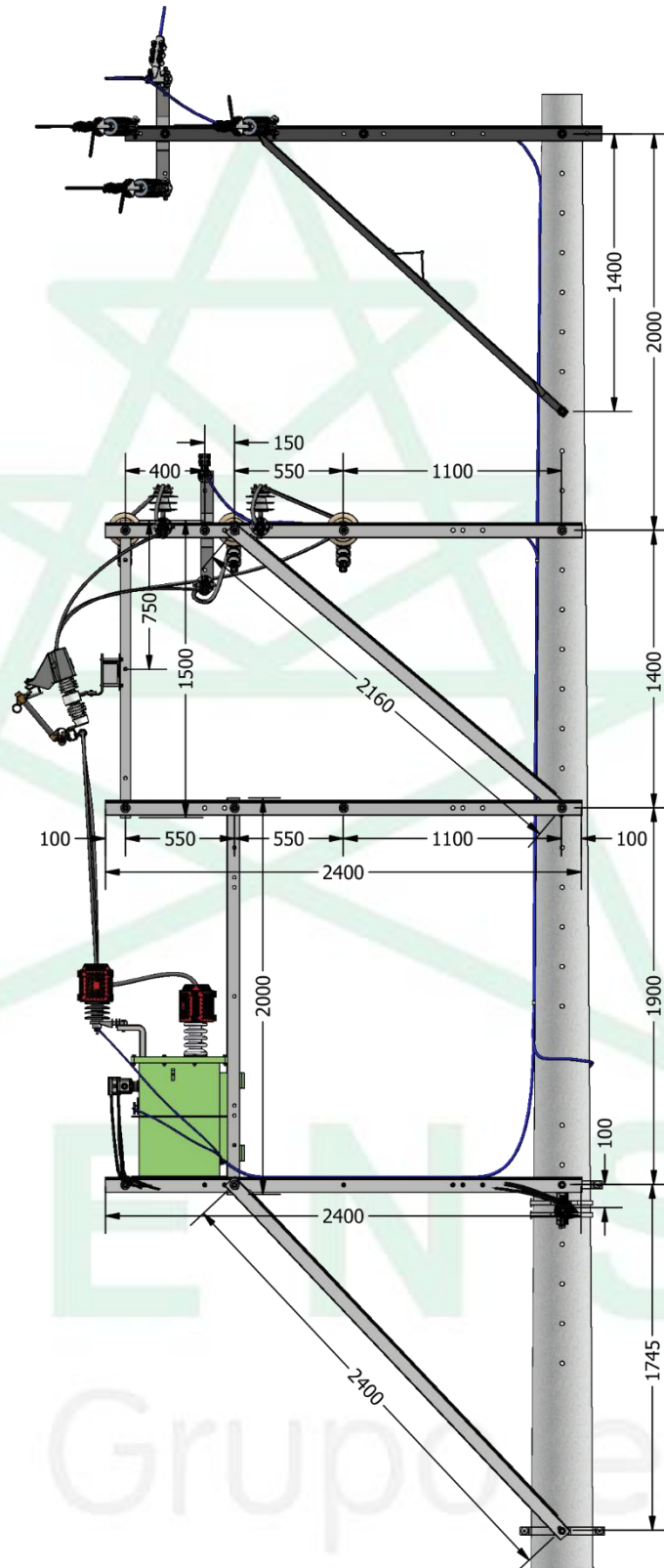
Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 4

MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA
EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

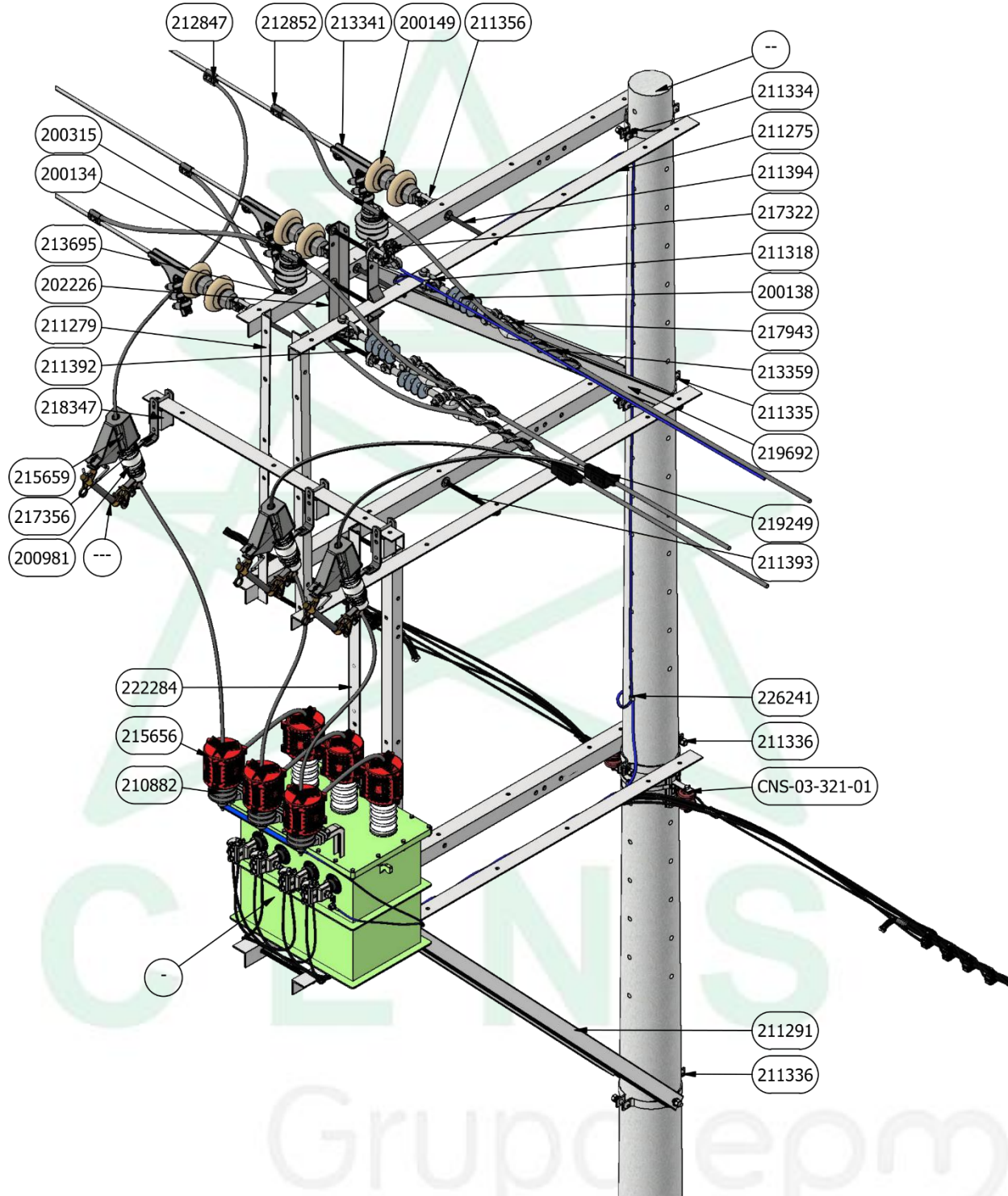
CNS-04-715-01



Vista lateral

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 6
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	-------------

3. LISTADO DE MATERIALES



MONTAJE A: Detalle de materiales

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 7
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	-------------



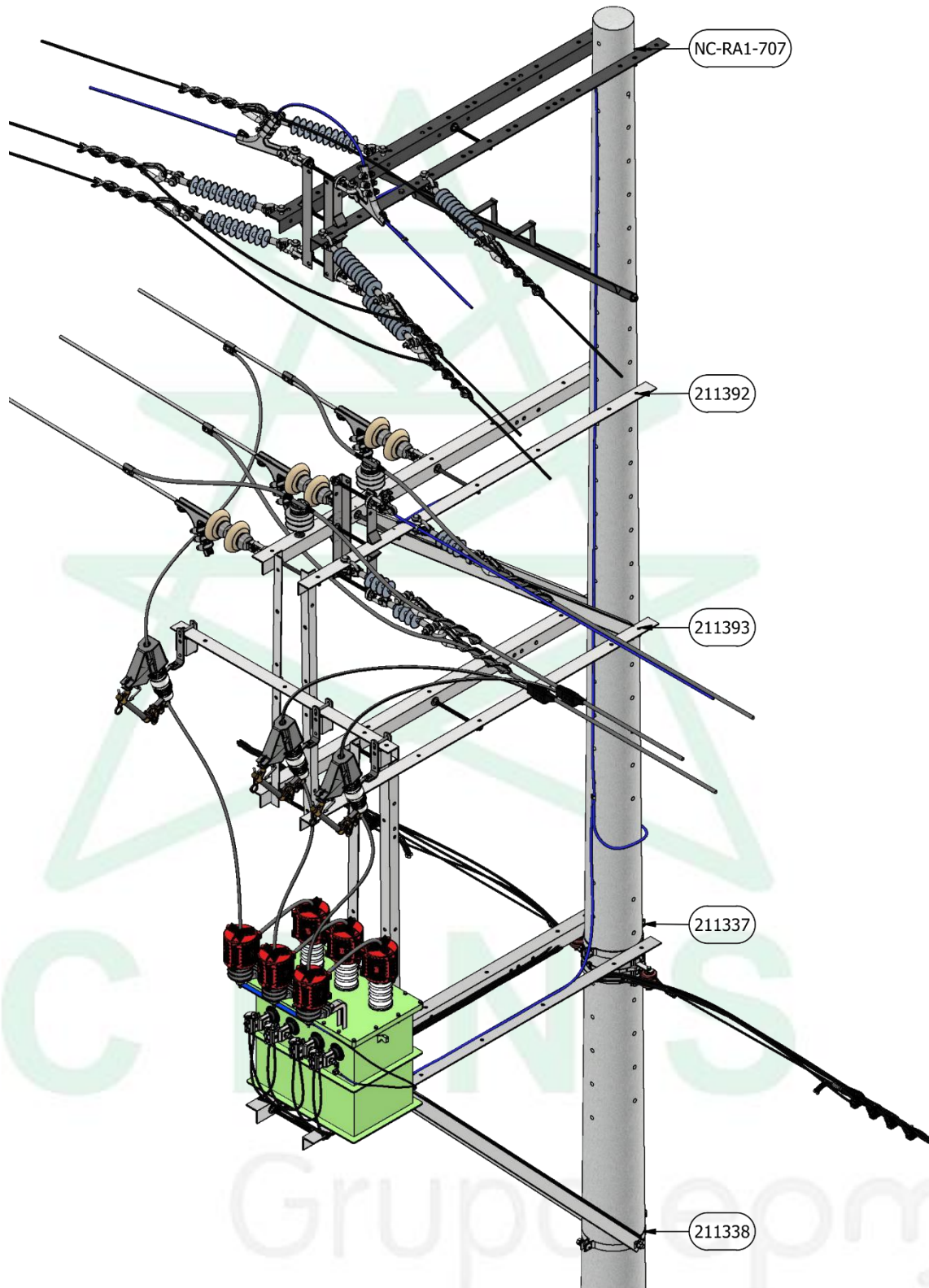
Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 4


MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA
EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01



MONTAJE B: Detalle de materiales

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 8
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	-------------

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA	CNS-04-715-01

Los materiales mostrados en la Tabla 1 corresponden al montaje A y el montaje B según se requiera. En la figura del MONTAJE B solo se resaltan aquellos materiales que cambian con respecto al MONTAJE A.

Para el MONTAJE B, los materiales asociados a la estructura en 34.5 kV deben ser consultados en la norma constructiva *NC-RA1-707 Norma de construcción red aérea nivel de tensión 44kV, 34.5kV y 33kV compacta. configuración retención con cruceta de 2400 mm*, esta se encuentra publicada en la página WEB de CENS.


Los materiales asociados a la estructura en baja tensión deben ser consultados en la norma constructiva *CNS-03-321-01 ESTRUCTURA TRENZADA FINAL DE CIRCUITO*, esta se encuentra publicada en la página WEB de CENS. La cantidad de conectores de perforación estará sujeta al diseño de los circuitos de baja tensión conectados al transformador.

Para la selección de bajantes, conexión y protecciones asociadas al transformador en ambos montajes, se debe consultar la norma *CNS-NT-03-08 Protección y bajantes de transformadores de distribución tipo poste*, esta se encuentra publicada en la página WEB de CENS.

La estructura debe estar acompañada de un sistema de puesta a tierra, de acuerdo con los requisitos de la *norma RA6-010 "Puesta a tierra de redes de distribución eléctrica"*. En todo caso, las redes con cable de guarda o mensajero deben estar puestas a tierra sólidamente cada 3 apoyos y, en las estructuras terminales.

CÓDIGO JDE	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	UNIDAD	MONT. A	MONT. B
				CANT.	CANT.
-	ET-TD-ME06-01	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN (1)	UN	1	1
--		POSTE DE CONCRETO 12 METROS (2)	UN	1	
--		POSTE DE CONCRETO 14 METROS (2)	UN		1
---	ET-TD-ME05-11	FUSIBLE EXPULSION TIPO K 15KV (3)	UN	3	3
211275	ET-CENS-02-02	CRUCETA METALICA 2400MM 3"X 3"X1/4"	UN	6	6
211279	ET-CENS-02-02	CRUCETA METALICA 1500MM 2" X 2" X 1/4"	UN	2	2
222284	ET-CENS-02-02	CRUCETA METALICA 2000MM 2 1/2" X 2 1/2" X 1/4"	UN	2	2
202226	ET-CENS-02-02	CRUCETA METALICA RETENCION 600MM 2 1/2" X 2 1/2" X 1/4" RED COMPACTA	UN	2	2
219692	ET-CENS-02-02	DIAGONAL METALICA RECTA 1½" X 1½" X 3/16" 2160mm	UN	2	2
211291	ET-CENS-02-02	DIAGONAL METALICA RECTA 2" X2 "X 1/4" 2400MM	UN	2	2
211334	ET-TD-ME03-08	COLLARIN 200MM (8") DOS SALIDAS	UN	1	
211335	ET-TD-ME03-08	COLLARIN 220MM (9") DOS SALIDAS	UN	1	
211336	ET-TD-ME03-08	COLLARIN 250MM (10") DOS SALIDAS	UN	2	


ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 9
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	-------------

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
	CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01

CÓDIGO JDE	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	UNIDAD	MONT. A	MONT. B
				CANT.	CANT.
211337	ET-TD-ME03-08	COLLARIN 280MM (11") DOS SALIDAS	UN		1
211338	ET-TD-ME03-08	COLLARIN 300MM (12") DOS SALIDAS	UN		1
211392	ET-TD-ME03-19	ESPARRAGO ACERO GALVANIZADO 5/8" X 12" CON TUERCAS Y ARANDELAS	UN	3	5
211393	ET-TD-ME03-19	ESPARRAGO ACERO GALVANIZADO 5/8" X 14" CON TUERCAS Y ARANDELAS	UN	5	4
211394	ET-TD-ME03-19	ESPARRAGO ACERO GALVANIZADO 5/8" X 16" CON TUERCAS Y ARANDELAS	UN	3	5
213359	ET-TD-ME03-25	GRAPA PREFORMADA ALEACION DE ALUMINIO 266.8KCMIL 15KV CABLE CUBIERTO (4)	UN	3	3
217943	ET-TD-ME03-12	GUARDACABO ACERO GALVANIZADO 3/4"	UN	3	3
200138	ET-TD-ME02-04	AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 15KV ANSI C29.13 CLASE DS-15 CLEVIS-LENGÜETA	UN	3	3
211318	ET-TD-ME03-11	ESLABON EN U (GRILLETE) 5/8" FORJADO GALVANIZADO	UN	5	5
217322	ET-TD-ME03-23	GRAPA DE RETENCION ACERO TIPO PISTOLA PARA MENSAJERO 3/8"	UN	1	1
211356	ET-TD-ME03-09	TUERCA DE OJO ALARGADA ACERO GALVANIZADO 5/8"	UN	5	5
213341	ET-TD-ME03-22	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 2/0AWG-266.8KCMIL	UN	3	3
212852	ET-TD-ME11-01	CONECTOR COMPRESION TIPO H ALUMINIO 266.8KCMIL A 266.8KCMIL (4)	UN	3	3
212847	ET-TD-ME11-01	CONECTOR COMPRESION TIPO H ALUMINIO 266.8KCMIL A 1/0AWG (4)	UN	3	3
226241	ET-TD-ME03-30	CONECTOR COMPRESION TIPO C COBRE ESTAÑADO ACERO 3/8" A ACERO 3/8" (4)	UN	2	2
200149	ET-TD-ME02-01	AISLADOR SUSPENSION PORCELANA 15KV 6 1/2" ANSI C29.2 CLASE 52-1 CLEVIS-LENGÜETA (5)	UN	6	6
200134	ET-TD-ME02-04	AISLADOR PIN POLIMERICO 15KV ANSI C29.5 CLASE 55-4	UN	2	2
213695	ET-TD-ME03-20	ESPIGO CORTO PARA AISLADOR TIPO PIN 10" X 1 3/4" X 3/4" ROSCA 1 3/8" CRUCETA METALICA	UN	2	2

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 10
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.
CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA CNS-04-715-01


CÓDIGO JDE	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	UNIDAD	MONT. A	MONT. B
				CANT.	CANT.
200315	ET-TD-ME01-21	ALAMBRE COBRE 10AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90°C NEGRO	ML	4	4
215656	ET-TD-ME-28-01	CUBIERTA FAUNA PARA BUJE PEQUEÑO DIAMETRO NUCLEO MÁXIMO 60MM DIAMETRO FALDA MAXIMO 110MM ALTURA MINIMA 90MM ACCESO LATERAL Y SUPERIOR	UN	6	6
215659	ET-TD-ME-28-01	CUBIERTA FAUNA PARA CORTACIRCUITOS 15KV	UN	3	3
218347	ET-CENS-02-07	DADO ACERO 100MM X 70MM X 70MM X 5MM	UN	3	3
217356	ET-TD-ME03-29	HERRAJE TIPO B	UN	3	3
200981	ET-TD-ME05-06	CORTACIRCUITO MONOPOLAR 100A 15KV 12KA	UN	3	3
210882	ET-TD-ME05-02	DPS UR 15KV UC 10KA DISTRIBUCION POLIMERICO OXIDO DE ZINC	UN	3	3
219249	ET-TD-ME13-00	CINTA AISLANTE DE CAUCHO AUTOFUNDENTE 69KV (6)	ML	3	3

Tabla 1. Listado de materiales

Notas:

- 1) El tipo de conexión y la capacidad del transformador de distribución puede variar según lo requerido por el proyecto. No se permite la instalación de capacidades superiores a 75 kVA, toda excepción debe ser revisada y aprobada por CENS.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje y las características del punto de conexión. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros. En caso de que se requiriera la instalación de bayoneta para cable de guarda el poste deberá sustituirse por uno de 16 metros. La capacidad del poste estará dada por el cálculo mecánico de la estructura, el numeral 4 de la presente norma se puede tomar como referencia siempre y cuando se cumplan las mismas premisas.
- 3) Para la selección del fusible requerido por el transformador, se debe consultar la norma *CNS-NT-03-08 Protección y bajantes de transformadores de distribución tipo poste*, esta se encuentra publicada en la página WEB de CENS.
- 4) Los conectores, grapas preformadas y grapas tipo pistola deben ser seleccionados de acuerdo con el calibre del conductor. Los códigos indicados en la tabla 1 corresponden al calibre 266.8 kcmil para la red principal y calibre 1/0 AWG para la derivación.
- 5) La cantidad de aisladores requerida está sujeta a la coordinación de aislamiento dada por el diseño y el ángulo de la red para cada caso.
- 6) Las derivaciones del conductor cubierto se deben realizar de acuerdo con el Instructivo para instalación de conectores tipo H en conductor semiaislado o mediante conectores de perforación seleccionados según el calibre.
- 7) Las cantidades de montaje para el transformador en bandera y la red de baja tensión mostradas hacen referencia a una conexión trifásica y pueden diferir para una conexión monofásica o bifásica. Se deben ajustar cantidades según la conexión utilizada.

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 11
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA	CNS-04-715-01

4. ANALISIS MECÁNICO

4.1. Premisas

La instalación de esta estructura se estandariza para zonas urbanas con poco espacio en anden donde no sea posible el cumplimiento de distancias de seguridad con una instalación convencional y se requiera realizar una transición entre red compacta y red abierta.

La presente norma se sustenta teóricamente en el documento GM-12 Guía metodológica: cálculos mecánicos de estructuras y elementos de sujeción Grupo EPM y sus anexos. Es aplicable a todas las condiciones climáticas y meteorológicas encontradas en las áreas de influencia del Grupo EPM en Colombia. La norma ha sido elaborada con base en las condiciones de clima cálido, altitudes hasta 1000 msnm y velocidad de viento máxima de 100 km/hora, siendo estas las condiciones más desfavorables para el diseño de las estructuras. No obstante, no limita al diseñador de la red para evaluar otras condiciones particulares por medio de la metodología definida en el documento GM-12.

La estructura esta evaluada mecánicamente para condición normal de hipótesis de carga (conductores y cable de guarda sanos en condición de viento máximo) y evaluada en condición anormal de hipótesis de carga (un conductor de fase roto y los demás sanos). Para el análisis se usó cable AAAC 312.8kcmil Butte monopolar cubierto para 13.2 kV y cable AAAC 394.5kcmil Canton monopolar cubierto para 34.5 kV.

La altura de los postes dependerá de la configuración requerida. Para redes de un solo nivel de 13.2 kV se usarán postes de 12 metros y para redes doble nivel 34.5 kV/13.2 kV se usarán postes de 14 metros.

Las tablas que se muestran a continuación por transformador representan los vanos máximos permitidos para cada estructura teniendo en cuenta su ángulo y capacidad del poste. El análisis mecánico de los postes considera un 10% adicional sobre la capacidad de estos, para tener en cuenta la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. Estos valores se establecen como referencia y no eximen al diseñador de realizar la validación mecánica correspondiente.

Para el análisis mecánico se utilizaron postes de concreto con capacidades desde 1050 kgf a 2000 kgf, así mismo, para el transformador se tomaron los valores mostrados en la tabla 2.

Transformador [kVA]	Conexión	Peso [Kg]
5	Monofásico	85
10	Monofásico	115
15	Monofásico	146
15	Trifásico	165
25	Monofásico	219
30	Trifásico	270
37,5	Monofásico	290

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 12
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

Transformador [kVA]	Conexión	Peso [Kg]
45	Trifásico	363
50	Monofásico	390
75	Monofásico	410
75	Trifásico	522

Tabla 2. Valores de referencia para transformadores de distribución

Toda vez que se presenten valores y condiciones diferentes a la mencionadas se deberá realizar el cálculo mecánico de forma específica.

4.2. Vano viento máximo por estructura con transformador de 5 kVA monofásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
0	70(1)	70(1)	70(1)	54	70(1)	70(1)
0.5	70(1)	70(1)	70(1)	49	70(1)	70(1)
1	70(1)	70(1)	70(1)	44	67	70(1)
1.5	70(1)	70(1)	70(1)	39	62	70(1)
2	70(1)	70(1)	70(1)	34	57	68
2.5	70(1)	70(1)	70(1)	---	52	63
3	70(1)	70(1)	70(1)	---	46	58
3.5	70(1)	70(1)	70(1)	---	41	53
4	70(1)	70(1)	70(1)	---	36	48
4.5	66	70(1)	70(1)	---	31	43
5	60	70(1)	70(1)	---	---	38
5.5	54	70(1)	70(1)	---	---	32
6	47	70(1)	70(1)	---	---	27
6.5	41	70(1)	70(1)	---	---	---
7	34	70(1)	70(1)	---	---	---
7.5	---	70(1)	70(1)	---	---	---
8	---	70(1)	70(1)	---	---	---
8.5	---	69	70(1)	---	---	---
9	---	62	70(1)	---	---	---
9.5	---	56	70(1)	---	---	---
10	---	50	70(1)	---	---	---
10.5	---	43	70	---	---	---
11	---	37	64	---	---	---
11.5	---	31	57	---	---	---


Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
12	---	---	51	---	---	---
12.5	---	---	45	---	---	---
13	---	---	38	---	---	---
13.5	---	---	32	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.



Figura 1. Curva de utilización transformador monofásico de 5kVA

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
	CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

4.3. Vano viento máximo por estructura con transformador de 10 kVA monofásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
0	70(1)	70(1)	70(1)	53	70(1)	70(1)
0.5	70(1)	70(1)	70(1)	47	70	70(1)
1	70(1)	70(1)	70(1)	42	65	70(1)
1.5	70(1)	70(1)	70(1)	37	60	66
2	70(1)	70(1)	70(1)	32	55	61
2.5	70(1)	70(1)	70(1)	---	50	56
3	70(1)	70(1)	70(1)	---	44	51
3.5	70(1)	70(1)	70(1)	---	39	46
4	67	70(1)	70(1)	---	34	41
4.5	60	70(1)	70(1)	---	29	36
5	54	70(1)	70(1)	---	---	31
5.5	47	70(1)	70(1)	---	---	---
6	41	70(1)	70(1)	---	---	---
6.5	35	70(1)	70(1)	---	---	---
7	---	70(1)	70(1)	---	---	---
7.5	---	70(1)	70(1)	---	---	---
8	---	69	70(1)	---	---	---
8.5	---	62	70(1)	---	---	---
9	---	56	70(1)	---	---	---
9.5	---	50	70(1)	---	---	---
10	---	43	70	---	---	---
10.5	---	37	64	---	---	---
11	---	31	57	---	---	---
11.5	---	---	51	---	---	---
12	---	---	45	---	---	---
12.5	---	---	38	---	---	---
13	---	---	32	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 15
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

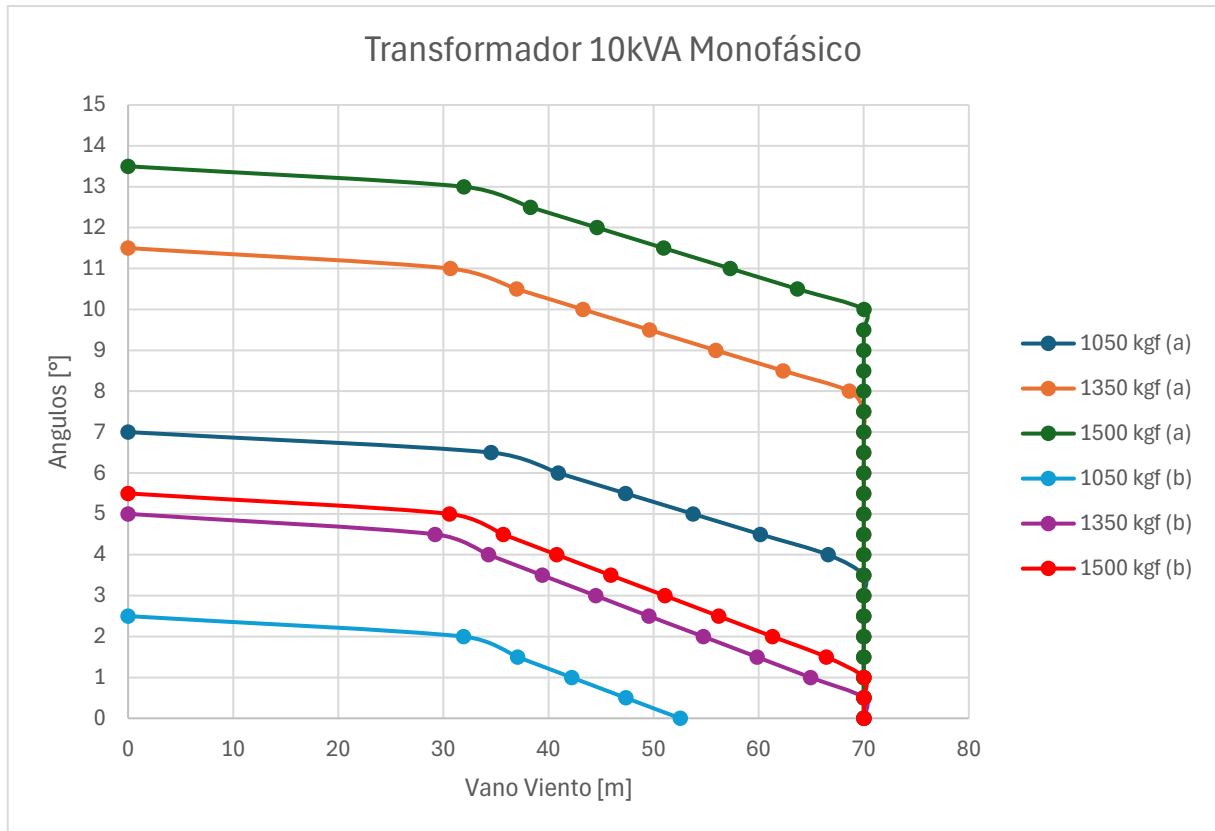


Figura 2. Curva de utilización transformador monofásico de 10kVA

4.4. Vano viento máximo por estructura con transformador de 15 kVA monofásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
0	70(1)	70(1)	70(1)	51	70(1)	70(1)
0.5	70(1)	70(1)	70(1)	46	68	70(1)
1	70(1)	70(1)	70(1)	40	63	70(1)
1.5	70(1)	70(1)	70(1)	35	58	70
2	70(1)	70(1)	70(1)	30	53	65
2.5	70(1)	70(1)	70(1)	---	48	59
3	70(1)	70(1)	70(1)	---	43	54
3.5	67	70(1)	70(1)	---	38	49
4	61	70(1)	70(1)	---	32	44
4.5	54	70(1)	70(1)	---	---	39
5	48	70(1)	70(1)	---	---	34
5.5	41	70(1)	70(1)	---	---	---

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
6	35	70(1)	70(1)	---	---	---
6.5	---	70(1)	70(1)	---	---	---
7	---	70(1)	70(1)	---	---	---
7.5	---	69	70(1)	---	---	---
8	---	63	70(1)	---	---	---
8.5	---	56	70(1)	---	---	---
9	---	50	70(1)	---	---	---
9.5	---	44	70	---	---	---
10	---	37	64	---	---	---
10.5	---	31	58	---	---	---
11	---	---	51	---	---	---
11.5	---	---	45	---	---	---
12	---	---	39	---	---	---
12.5	---	---	32	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

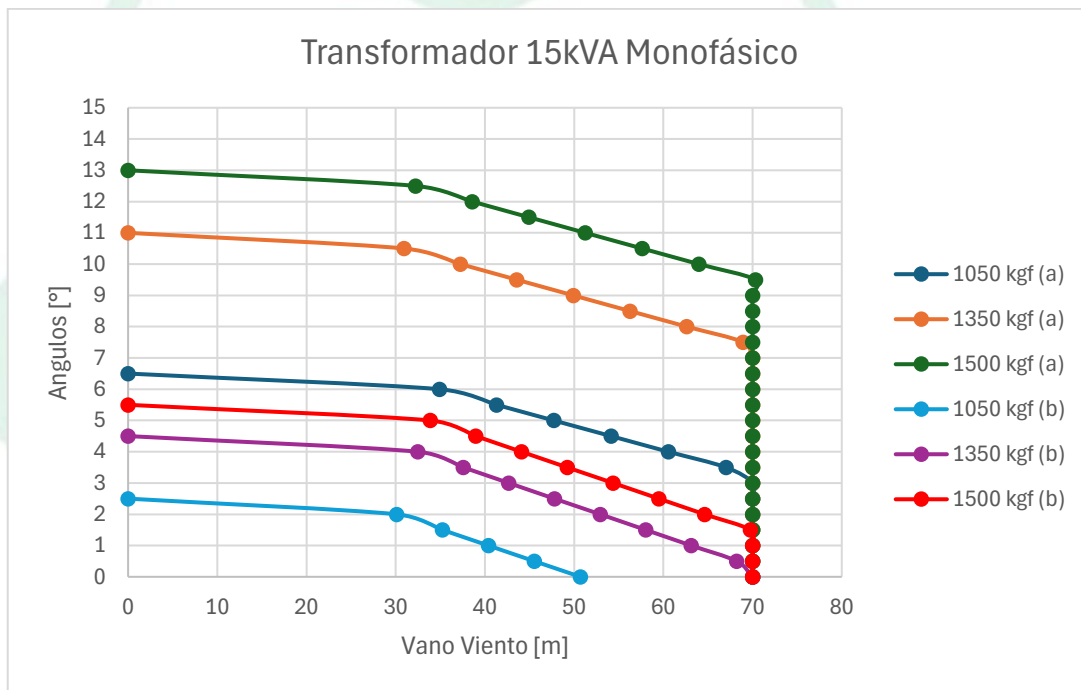



Figura 3. Curva de utilización transformador monofásico de 15kVA

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
	CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

4.5. Vano viento máximo por estructura con transformador de 15 kVA trifásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
0	70(1)	70(1)	70(1)	49	70(1)	70(1)
0.5	70(1)	70(1)	70(1)	44	67	70(1)
1	70(1)	70(1)	70(1)	39	62	70(1)
1.5	70(1)	70(1)	70(1)	34	57	69
2	67	70(1)	70(1)	---	52	63
2.5	61	70(1)	70(1)	---	47	58
3	56	70(1)	70(1)	---	41	53
3.5	51	70(1)	70(1)	---	36	48
4	46	70(1)	70(1)	---	31	43
4.5	41	70(1)	70(1)	---	---	38
5	35	70(1)	70(1)	---	---	33
5.5	30	70(1)	70(1)	---	---	---
6	---	68	70(1)	---	---	---
6.5	---	63	70(1)	---	---	---
7	---	58	70(1)	---	---	---
7.5	---	52	70(1)	---	---	---
8	---	47	69	---	---	---
8.5	---	42	64	---	---	---
9	---	37	59	---	---	---
9.5	---	32	54	---	---	---
10	---	---	48	---	---	---
10.5	---	---	43	---	---	---
11	---	---	38	---	---	---
11.5	---	---	33	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 18
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

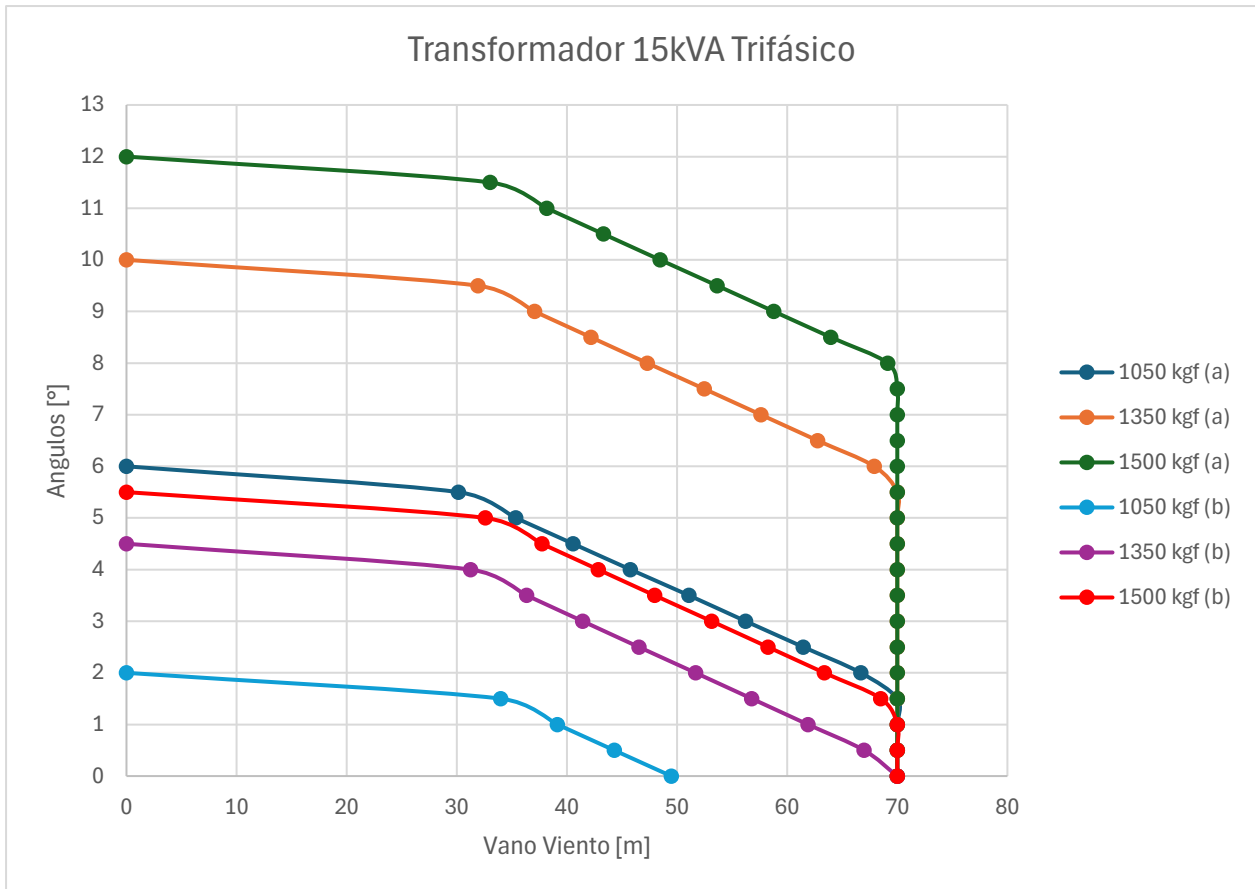


Figura 4. Curva de utilización transformador trifásico de 15kVA

4.6. Vano viento máximo por estructura con transformador de 25 kVA monofásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
0	70(1)	70(1)	70(1)	46	69	70(1)
0.5	70(1)	70(1)	70(1)	41	64	70(1)
1	68	70(1)	70(1)	36	59	70
1.5	63	70(1)	70(1)	31	54	65
2	58	70(1)	70(1)	---	48	60
2.5	53	70(1)	70(1)	---	43	55
3	47	70(1)	70(1)	---	38	50
3.5	42	70(1)	70(1)	---	33	45
4	37	70(1)	70(1)	---	---	40
4.5	32	70(1)	70(1)	---	---	34
5	---	69	70(1)	---	---	29

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]					
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV		
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf
5.5	---	64	70(1)	---	---	---
6	---	59	70(1)	---	---	---
6.5	---	54	70(1)	---	---	---
7	---	49	70(1)	---	---	---
7.5	---	44	65	---	---	---
8	---	38	60	---	---	---
8.5	---	33	55	---	---	---
9	---	---	50	---	---	---
9.5	---	---	45	---	---	---
10	---	---	40	---	---	---
10.5	---	---	34	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

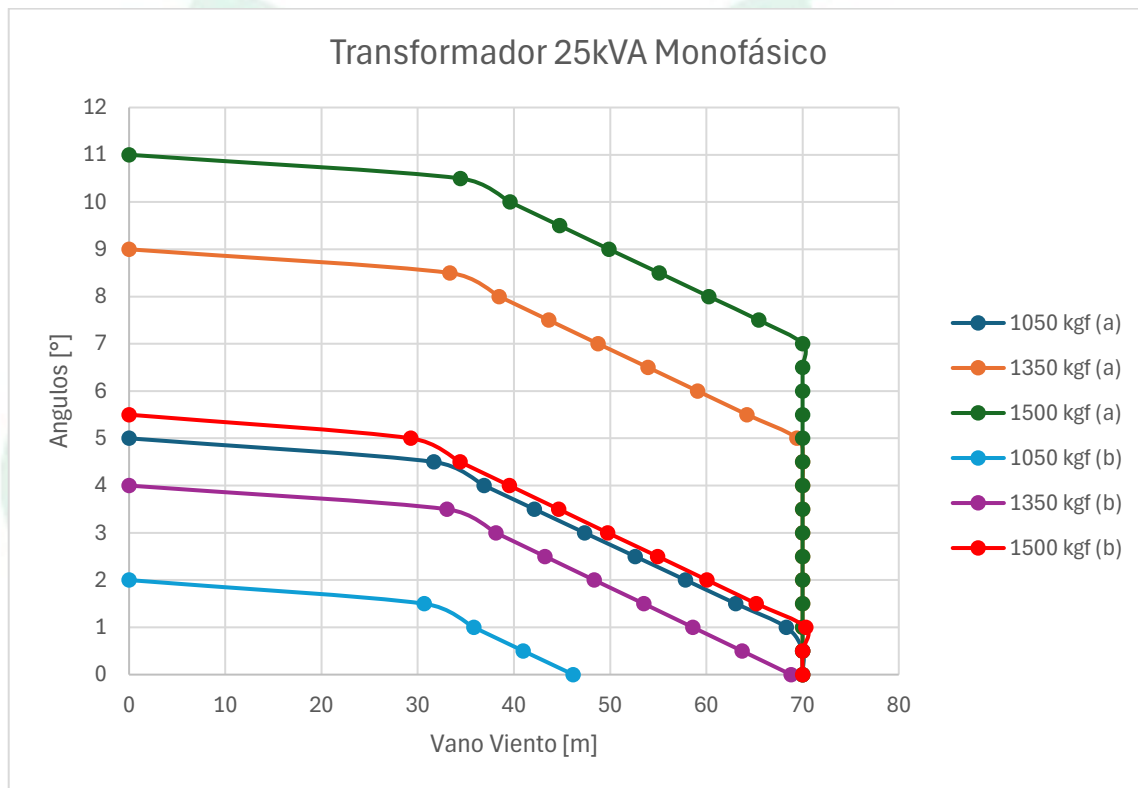



Figura 5. Curva de utilización transformador monofásico de 25kVA

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
	CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

4.7. Vano viento máximo por estructura con transformador de 30 kVA trifásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]						
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
0	70	70(1)	70(1)	---	66	70(1)	70(1)
0.5	65	70(1)	70(1)	---	60	70(1)	70(1)
1	60	70(1)	70(1)	---	55	67	70(1)
1.5	54	70(1)	70(1)	---	50	62	70(1)
2	49	70(1)	70(1)	---	45	57	70(1)
2.5	44	70(1)	70(1)	---	40	52	70(1)
3	39	70(1)	70(1)	---	35	47	70(1)
3.5	33	70(1)	70(1)	---	30	41	70(1)
4	---	70(1)	70(1)	---	---	36	70(1)
4.5	---	66	70(1)	---	---	31	70
5	---	61	70(1)	---	---	---	65
5.5	---	56	70(1)	---	---	---	60
6	---	50	70(1)	---	---	---	55
6.5	---	45	67	---	---	---	50
7	---	40	62	---	---	---	44
7.5	---	35	57	---	---	---	39
8	---	---	52	---	---	---	34
8.5	---	---	46	---	---	---	---
9	---	---	41	---	---	---	---
9.5	---	---	36	---	---	---	---
10	---	---	31	---	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 21
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

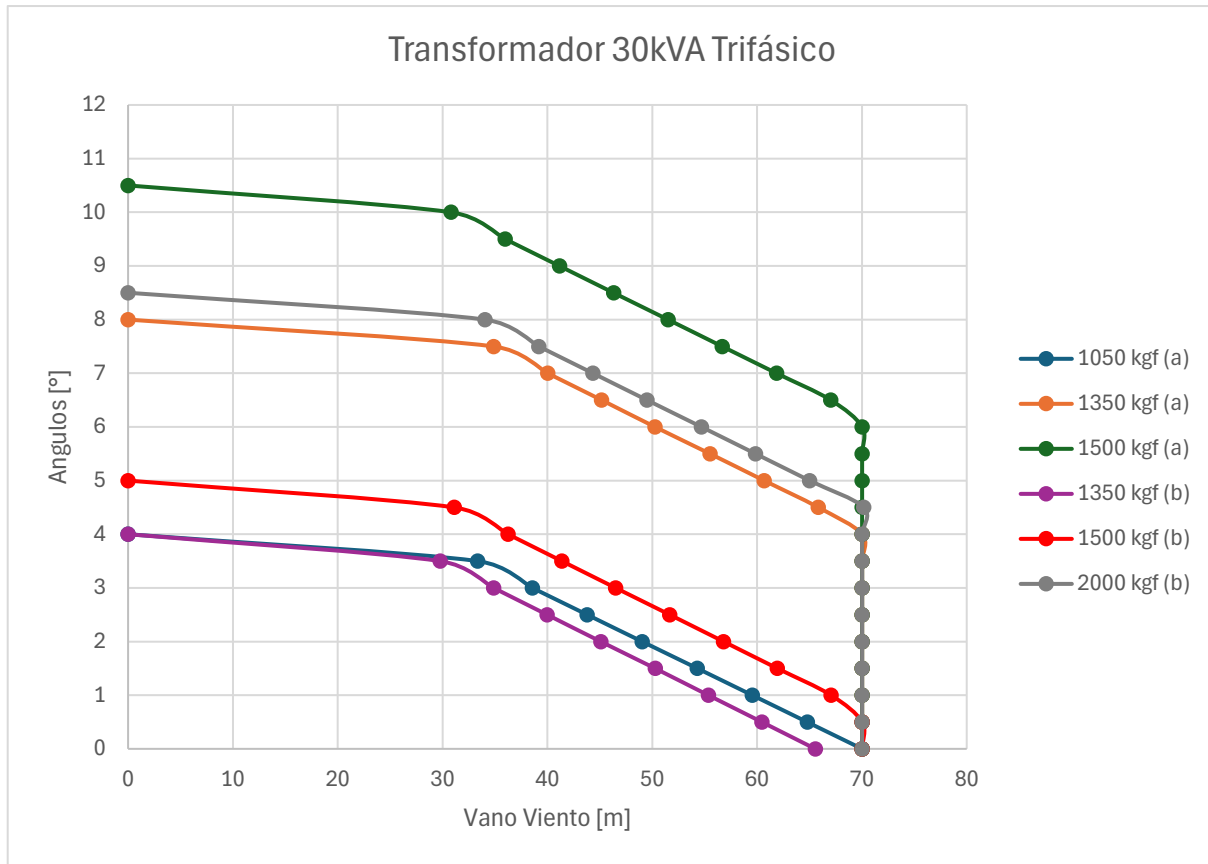


Figura 6. Curva de utilización transformador trifásico de 30kVA

4.8. Vano viento máximo por estructura con transformador de 37.5 kVA monofásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]						
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
0	67	70(1)	70(1)	---	64	70(1)	70(1)
0.5	62	70(1)	70(1)	---	59	70(1)	70(1)
1	56	70(1)	70(1)	---	54	66	70(1)
1.5	51	70(1)	70(1)	---	49	61	70(1)
2	46	70(1)	70(1)	---	44	56	70(1)
2.5	41	70(1)	70(1)	---	39	51	70(1)
3	35	70(1)	70(1)	---	34	45	70(1)
3.5	30	70(1)	70(1)	---	29	40	70(1)
4	---	68	70(1)	---	---	35	70(1)
4.5	---	63	70(1)	---	---	30	69
5	---	58	70(1)	---	---	---	64

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]						
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV			Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
5.5	---	52	70(1)	---	---	---	59
6	---	47	69	---	---	---	54
6.5	---	42	64	---	---	---	48
7	---	37	59	---	---	---	43
7.5	---	32	54	---	---	---	38
8	---	---	48	---	---	---	33
8.5	---	---	43	---	---	---	---
9	---	---	38	---	---	---	---
9.5	---	---	33	---	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

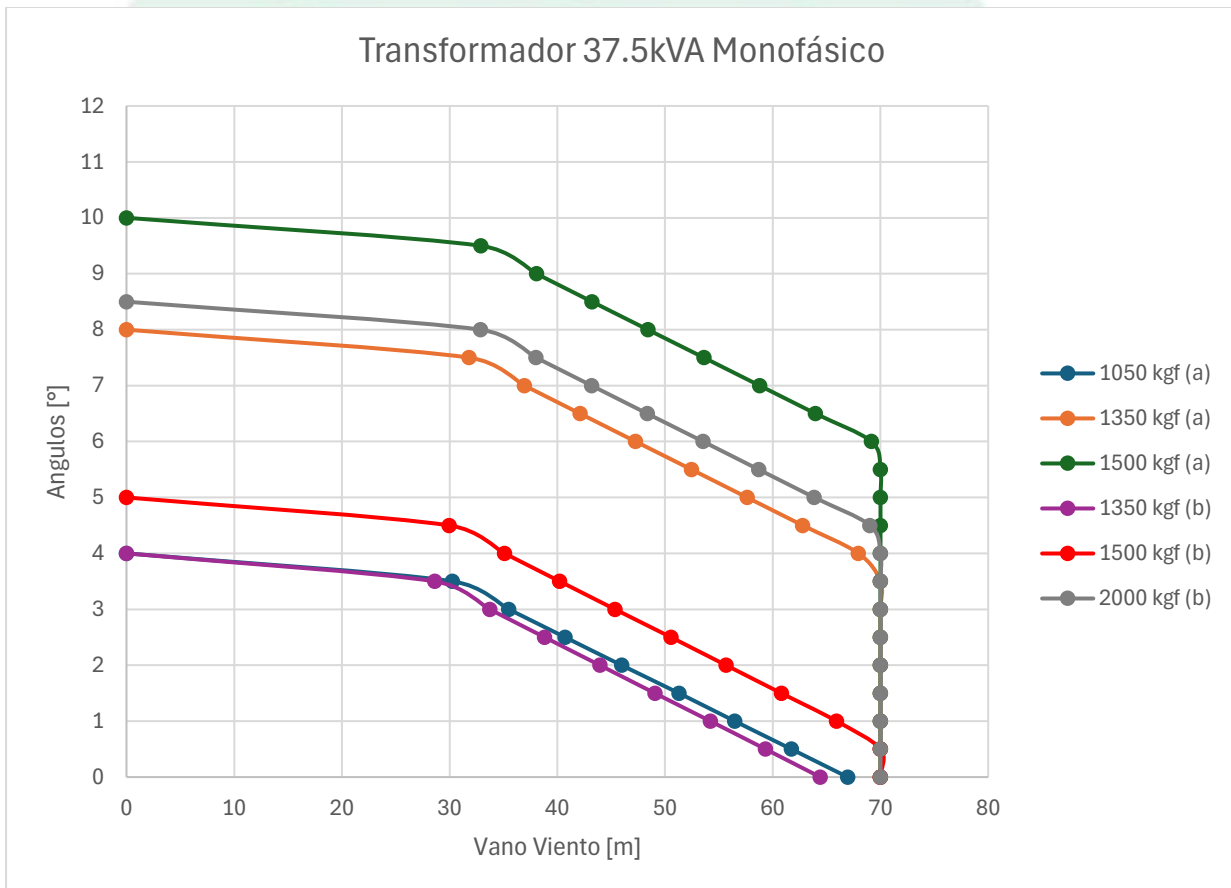



Figura 7. Curva de utilización transformador monofásico de 37.5kVA

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
	CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01

4.9. Vano viento máximo por estructura con transformador de 45 kVA trifásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]							
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV				Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
0	54	70(1)	70(1)	70(1)	---	60	70(1)	70(1)
0.5	49	70(1)	70(1)	70(1)	---	55	66	70(1)
1	44	70(1)	70(1)	70(1)	---	50	61	70(1)
1.5	39	70(1)	70(1)	70(1)	---	44	56	70(1)
2	33	70(1)	70(1)	70(1)	---	39	51	70(1)
2.5	---	70(1)	70(1)	70(1)	---	34	46	70(1)
3	---	66	70(1)	70(1)	---	29	41	70(1)
3.5	---	61	70(1)	70(1)	---	---	36	70(1)
4	---	56	70(1)	70(1)	---	---	30	69
4.5	---	50	70(1)	70(1)	---	---	---	64
5	---	45	67	70(1)	---	---	---	59
5.5	---	40	62	70(1)	---	---	---	54
6	---	35	57	70(1)	---	---	---	49
6.5	---	---	51	70(1)	---	---	---	44
7	---	---	46	70(1)	---	---	---	38
7.5	---	---	41	70(1)	---	---	---	33
8	---	---	36	70(1)	---	---	---	28
8.5	---	---	31	70(1)	---	---	---	23
9	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
9.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
10	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
10.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
11	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
11.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
12	---	---	---	67	---	---	---	---
12.5	---	---	---	62	---	---	---	---
13	---	---	---	57	---	---	---	---
13.5	---	---	---	52	---	---	---	---
14	---	---	---	47	---	---	---	---
14.5	---	---	---	41	---	---	---	---
15	---	---	---	36	---	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel,

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 24
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

la altura mínima requerida será de 14 metros.

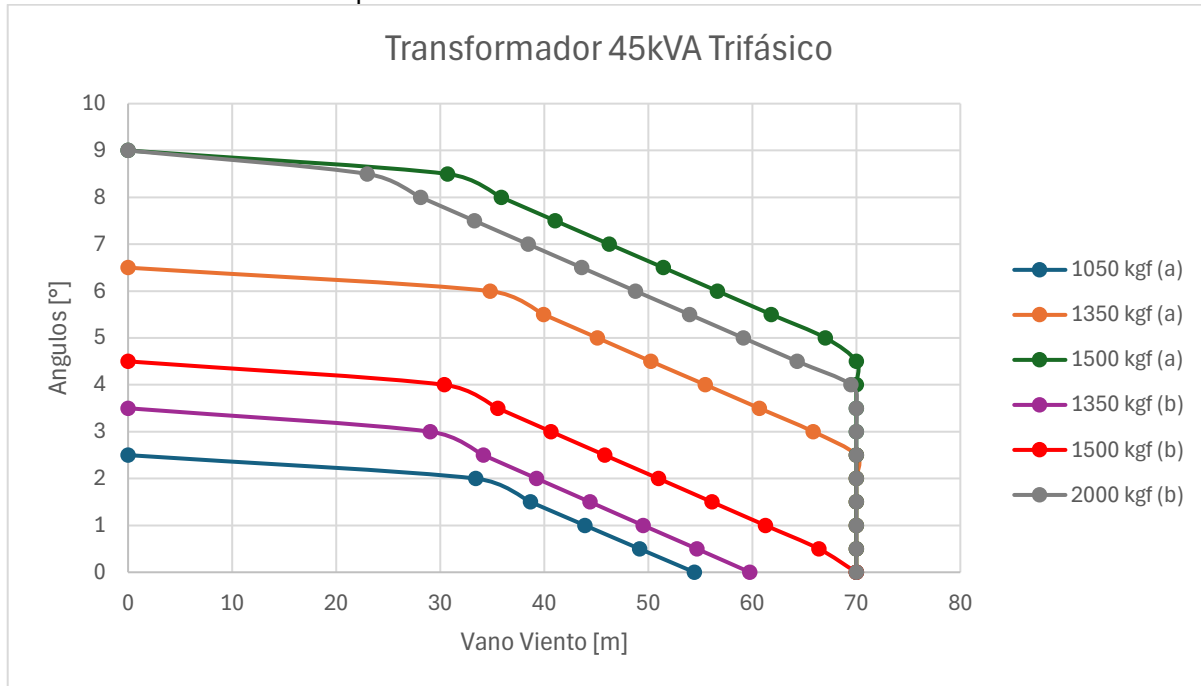


Figura 8. Curva de utilización transformador trifásico de 45kVA

4.10. Vano viento máximo por estructura con transformador de 50 kVA monofásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]							
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV				Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
0	50	70(1)	70(1)	70(1)	---	58	70	70(1)
0.5	45	70(1)	70(1)	70(1)	---	53	65	70(1)
1	40	70(1)	70(1)	70(1)	---	48	60	70(1)
1.5	34	70(1)	70(1)	70(1)	---	43	55	70(1)
2	---	70(1)	70(1)	70(1)	---	38	49	70(1)
2.5	---	67	70(1)	70(1)	---	33	44	70(1)
3	---	62	70(1)	70(1)	---	---	39	70(1)
3.5	---	57	70(1)	70(1)	---	---	34	70(1)
4	---	51	70(1)	70(1)	---	---	---	68
4.5	---	46	68	70(1)	---	---	---	63
5	---	41	63	70(1)	---	---	---	58
5.5	---	36	58	70(1)	---	---	---	52
6	---	31	52	70(1)	---	---	---	47
6.5	---	---	47	70(1)	---	---	---	42
7	---	---	42	70(1)	---	---	---	37
7.5	---	---	37	70(1)	---	---	---	32



Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]							
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV				Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
8	---	---	32	70(1)	---	---	---	---
8.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
9	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
9.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
10	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
10.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
11	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
11.5	---	---	---	68	---	---	---	---
12	---	---	---	63	---	---	---	---
12.5	---	---	---	58	---	---	---	---
13	---	---	---	53	---	---	---	---
13.5	---	---	---	48	---	---	---	---
14	---	---	---	42	---	---	---	---
14.5	---	---	---	37	---	---	---	---
15	---	---	---	32	---	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

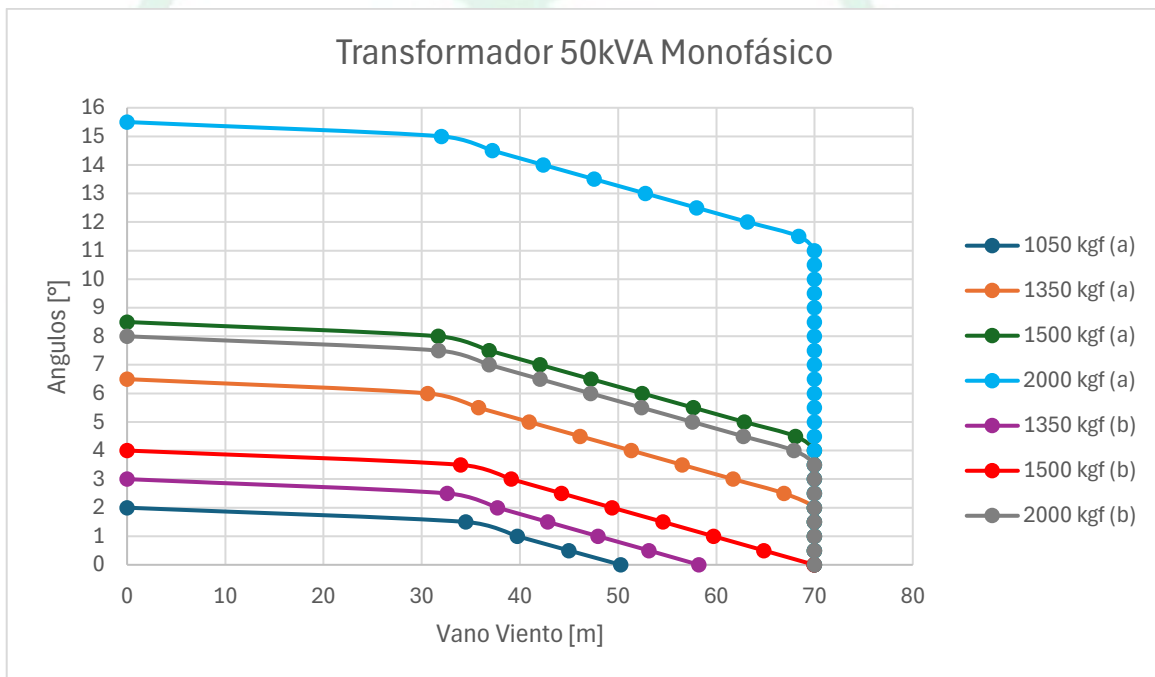



Figura 9. Curva de utilización transformador Monofásico de 50kVA

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 26
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
	CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA

CNS-04-715-01

4.11. Vano viento máximo por estructura con transformador de 75 kVA monofásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]							
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV				Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
0	47	70(1)	70(1)	70(1)	---	57	69	70(1)
0.5	42	70(1)	70(1)	70(1)	---	52	64	70(1)
1	36	70(1)	70(1)	70(1)	---	47	58	70(1)
1.5	31	70(1)	70(1)	70(1)	---	42	53	70(1)
2	---	69	70(1)	70(1)	---	36	48	70(1)
2.5	---	64	70(1)	70(1)	---	31	43	70(1)
3	---	58	70(1)	70(1)	---	---	38	70(1)
3.5	---	53	70(1)	70(1)	---	---	33	70(1)
4	---	48	70	70(1)	---	---	---	67
4.5	---	43	65	70(1)	---	---	---	61
5	---	38	59	70(1)	---	---	---	56
5.5	---	32	54	70(1)	---	---	---	51
6	---	---	49	70(1)	---	---	---	46
6.5	---	---	44	70(1)	---	---	---	41
7	---	---	39	70(1)	---	---	---	36
7.5	---	---	34	70(1)	---	---	---	30
8	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
8.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
9	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
9.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
10	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
10.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
11	---	---	---	70	---	---	---	---
11.5	---	---	---	65	---	---	---	---
12	---	---	---	60	---	---	---	---
12.5	---	---	---	55	---	---	---	---
13	---	---	---	49	---	---	---	---
13.5	---	---	---	44	---	---	---	---
14	---	---	---	39	---	---	---	---
14.5	---	---	---	34	---	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel,

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 27
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------

la altura mínima requerida será de 14 metros.

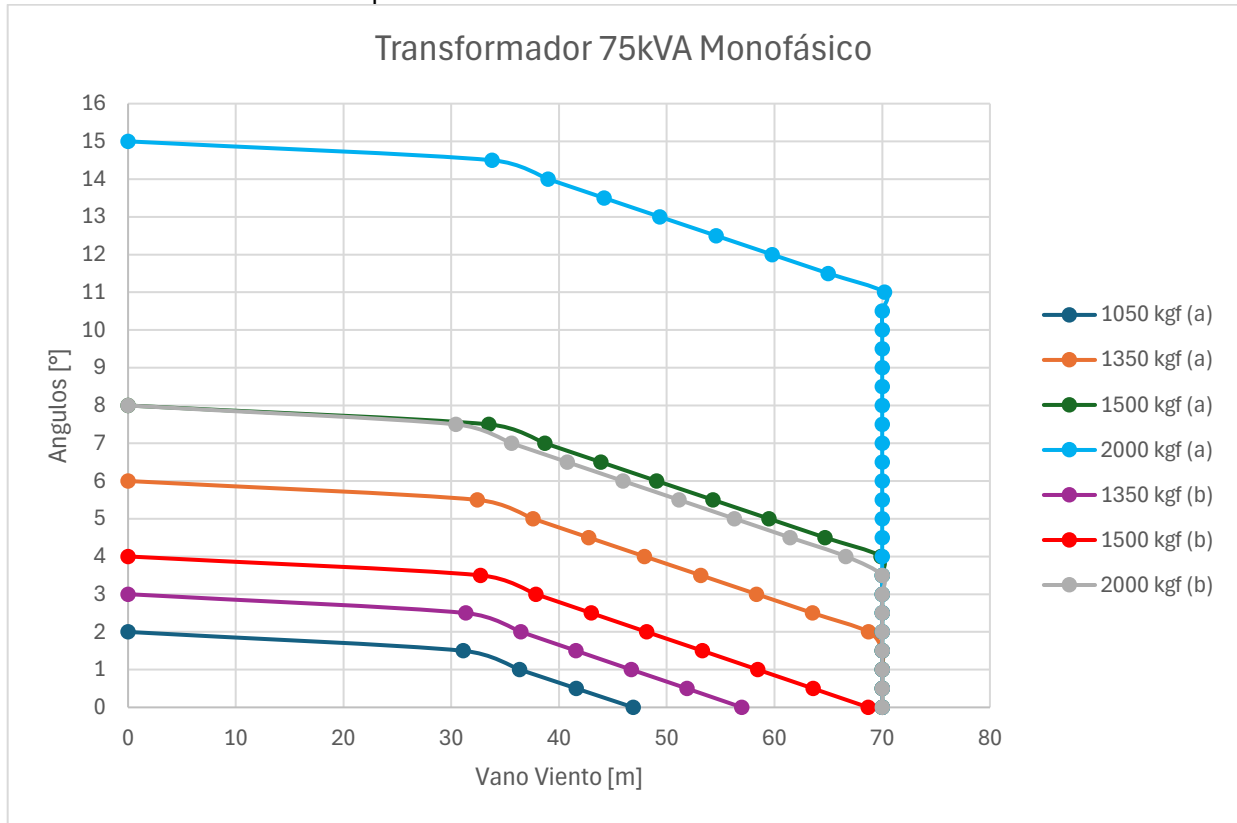


Figura 10. Curva de utilización transformador monofásico de 75kVA

4.12. Vano viento máximo por estructura con transformador de 75 kVA trifásico

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]							
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV				Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
0	---	70	70(1)	70(1)	---	50	62	70(1)
0.5	---	65	70(1)	70(1)	---	45	56	70(1)
1	---	60	70(1)	70(1)	---	40	51	70(1)
1.5	---	55	70(1)	70(1)	---	35	46	70(1)
2	---	50	70(1)	70(1)	---	29	41	70(1)
2.5	---	44	66	70(1)	---	---	36	70(1)
3	---	39	61	70(1)	---	---	31	70
3.5	---	34	56	70(1)	---	---	---	65
4	---	---	51	70(1)	---	---	---	60
4.5	---	---	45	70(1)	---	---	---	54
5	---	---	40	70(1)	---	---	---	49
5.5	---	---	35	70(1)	---	---	---	44

Ángulos [°]	Vanos máximos según capacidad de poste [m]							
	Montaje a: Un solo nivel 13.2 kV				Montaje b: Doble nivel 34.5 kV-13.2 kV			
	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf	1050 kgf	1350 kgf	1500 kgf	2000 kgf
6	---	---	---	70(1)	---	---	---	39
6.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	34
7	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
7.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
8	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
8.5	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
9	---	---	---	70(1)	---	---	---	---
9.5	---	---	---	67	---	---	---	---
10	---	---	---	61	---	---	---	---
10.5	---	---	---	56	---	---	---	---
11	---	---	---	51	---	---	---	---
11.5	---	---	---	46	---	---	---	---
12	---	---	---	40	---	---	---	---
12.5	---	---	---	35	---	---	---	---

Nota:

- 1) El vano máximo permitido en zona urbana es de 70 metros.
- 2) La altura del poste se determinará según el tipo de montaje. Para montajes de un solo nivel, se deberá instalar un poste mínimo de 12 metros, mientras que, para montajes de doble nivel, la altura mínima requerida será de 14 metros.

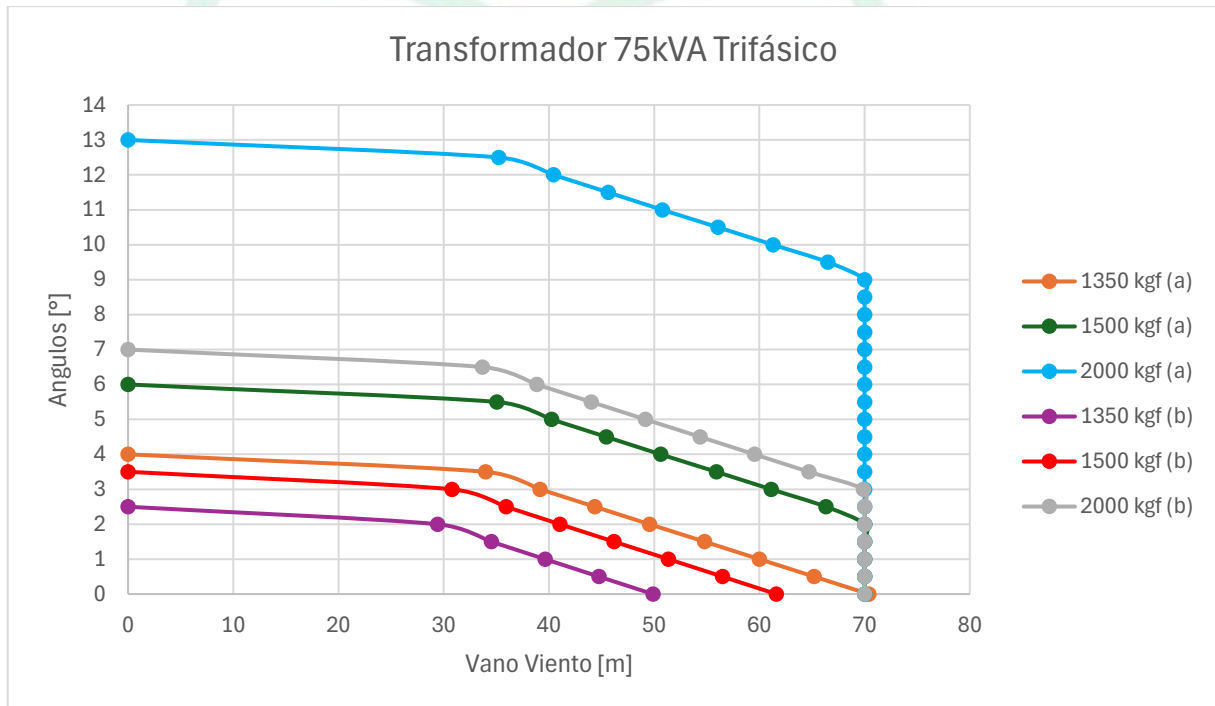



Figura 11. Curva de utilización transformador trifásico de 75kVA

	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
CAPÍTULO 4	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DISPOSICIÓN BANDERA EN ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN COMPACTA A DESNUDA	CNS-04-715-01

5. OBSERVACIONES

- Todas las dimensiones, en las figuras, están dadas en milímetros.
- Esta estructura solo debe utilizarse en sitios donde no es posible el cumplimiento de distancias de seguridad con una configuración convencional y se requiera realizar una transición de red compacta a red abierta existente.
- Los bajantes de media tensión deben instalarse con conductores semiaislados y hacer uso de las protecciones avifauna para dar continuidad al aislamiento en las conexiones.
- En caso de que el poste no tenga las perforaciones indicadas en los planos, se puede utilizar abrazadera o collarín fabricados según NTC 2663 con carga máxima a tensión de 30 KN y carga máxima cortante de 24 KN. Especificación técnica ET-TD-ME03-08.
- Para verificar el esparrago de acuerdo con la carga de rotura del poste se recomienda tomar en cuenta la tabla "Selección de pernos para estructuras en poste", ubicada en el Capítulo 3 del tomo I de la norma CENS.
- El sistema de puesta a tierra (SPT) del transformador deberá cumplir con la medición de la resistividad del suelo conforme a la norma RA6-014 "*Mediciones para el sistema de puesta a tierra*". Asimismo, su diseño e instalación deberán ajustarse a los lineamientos establecidos en la norma RA6-010 "*Puesta a tierra de redes de distribución eléctrica*".

ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: P2 CET	APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS	FECHA DE APROBACIÓN: ABRIL 2026	VERSIÓN: 0	PÁGINA 30
--------------------	-------------------	--	------------------------------------	---------------	--------------