



C.A. DE ADMINISTRACION Y FOMENTO ELECTRICO
DIRECCION DE DISTRIBUCION Y VENTAS

NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
NT-DV-00-03-18

**CADAFE**

**NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

GERENCIA DE NORMAS**CODIGO**
NT-DV-00-03-18**TEMA****PAG.**

1

APROBADO**ASUNTO:**

INDICE

FECHA**TEMA****ASUNTO****PAG.**

I	DESCRIPCION GENERAL	1
	1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION	1
	2. VIGENCIA Y NORMAS QUE SUSTITUYE	1
	3. DOCUMENTOS A CONSULTAR	1
II	REQUISITOS	12
	1. REQUISITOS GENERALES	1
	2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LINEAS	2
	2.1 Medición taquimétrica de perfiles longitudinales	2
	2.2 Señalización	3
	2.2.1 Descripción	3
	2.2.2 Ubicación	4
	2.3 Libreta de campo	5
	2.4 Presentación de cálculos	7
	2.5 Planos	7
	2.5.1 Planos de levantamiento topográfico	7
	2.5.2 Planos de planimetría general	7
III	PLANO TIPO	12



CADAFE

NORMAS DE DISEÑO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TEMA

1

PAG.

1

APROBADO

ASUNTO:

DESCRIPCION GENERAL

FECHA

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma definirá los procedimientos para realizar los levantamientos topográficos de líneas de distribución y centro poblados.

2. VIGENCIA Y NORMAS QUE SUSTITUYE

Esta norma entrará en vigencia en la fecha de su publicación y reemplazará cualquier norma anterior con el mismo objeto.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

Esta norma es completa.



CADAPE

NORMAS DE DISEÑO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO NT-DV-00-03-18

TEMA 11 - PAG. 1

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

1. REQUISITOS GENERALES

El trabajo de topografía será efectuado con una precisión que esté -- dentro de las tolerancias más adelante especificadas, de acuerdo al método se leccionado por CADAPE. El responsable del levantamiento topográfico deberá - solicitar por escrito a CADAPE la selección del método a utilizar.

Los instrumentos y el equipo en general deberán estar en excelente esta- do. Los equipos a utilizar estarán sujetos a la revisión y aprobación por es crito por parte de CADAPE.

Todos los datos de campo especificados serán anotados en libretas de cam po con las características que se enumerarán posteriormente.

Deberá tenerse un registro diario de actividades para cada equipo. Se - tomará nota diariamente de los miembros que forman el equipo de trabajo, indi cando su función.

En caso de cruce con zonas de terreno inadecuado para la realización de fundaciones (tales como lagunas, ciénagas, etc.), grandes precipicios, lade- ras de montaña con pendiente muy pronunciada, etc.; deberá notificarse a CA DAFE en la brevedad posible para que tome las decisiones necesarias.

El responsable del levantamiento topográfico deberá realizar las activi- dades de "catastro" de acuerdo a lo que especifique CADAPE, y elaborar la lis ta definitiva de propietarios.

El responsable del levantamiento materializará el trazado definitivo en el terreno.

**CADAFE**

**NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO**NT-DV-00-03-18****TEMA****II****PAG.****2****APROBADO****ASUNTO:****REQUISITOS****FECHA****2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LINEAS****2.1 Medición taquimétrica de perfiles longitudinales**

El arranque de la línea se iniciará con una observación solar y finalizará con otra. Además se harán observaciones solares para :

- Tramos rectos, cada cinco (5) kilómetros
- Tramos con varios vértices, cada diez (10) kilómetros

El levantamiento del perfil longitudinal se hará por medio de una nivelación taquimétrica tomando puntos de relleno, a distancia entre sí, no mayor de cincuenta (50) metros en terreno plano y menores en terreno accidentado, donde se tomarán puntos a cada cambio de pendiente.

Las alineaciones entre vértices serán dadas mediante puntos de cambio -- o estaciones efectuando doble vuelta de campana y sacando el promedio para quedar la alineación en recta ideal.

La distancia entre estaciones será como máximo ciento ochenta (180) metros en condiciones óptimas de operación. El número de estaciones será el necesario para conservar la precisión en la medición de las distancias; éstas se controlarán por lecturas adelante y atrás. Se limpiará cuidadosamente alrededor -- de la estación para asegurar buenas lecturas y alineación.

Las tolerancias permitidas son :

1)	En longitud (cm) :	Pendiente		
		< 20%	20 - 30%	>30%
	De 0 a 100 m.	10	20	30
	Hasta 180 m.	20	30	40
2)	En altitud (cm) :	Pendiente		
		< 20%	>20%	
	De 0 a 100 m.	3	7	
	Hasta 180 m.	10	15	

**CADAFE**

NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TEMA

II

PAG.

3

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

3) En alineación (segundos):

La tolerancia viene dada por la expresión

$$T = 185 \sqrt{D(\text{Km}) / 100}$$

para $D_{\text{max}} = 5 \text{ Km}$

Donde :

T : Máxima tolerancia, en segundos

185 : Constante de conversión para expresar el resultado
en segundo

D(Km) : Tramo en alineación, en kilómetros

D_{max} : Rango de aplicación de la expresión de tolerancia


2.2 Señalización

El trazado definitivo será indicado en el terreno por medio de estacas de madera, botalones de concreto y pintura.

2.2.1 Descripción

a) Trompos

Estaca de madera de buena calidad y por lo menos de 5 cm de diámetro por 30 cm de longitud. Los trompos se enterrarán de manera tal que sobresalgan 5 cm de la superficie del suelo; llevarán una tachuela de topografía tipo Ke, que estará en perfecta alineación. A una distancia lateral de 50 cm y siempre al mismo lado, se clavará otra estaca (testigo) de madera que sobresalga una altura entre 50 cm y 100 cm sobre el suelo. Se pintará de rojo y llevará escrito la letra y el número de referencia de la estación.

 CADAPE	NORMAS DE DISEÑO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO		CODIGO NT-DV-00-03-18	
			TEMA II	PAG. 4
	GERENCIA DE NORMAS		APROBADO	
ASUNTO: REQUISITOS		FECHA		

b) Botalones de concreto

Serán hechos de concreto y llevarán una cabilla de 12 mm de diámetro (1/2") y 60 cm de largo en el centro, que no sobresaldrá más de 1 cm. Tendrán forma de un tronco de pirámide de 20 x 20 cm en la parte superior, 30 x 30 cm en la parte inferior y una altura de 35 cm de los cuales 15 cm quedarán sobre la superficie del terreno. En la parte superior del botalón se indicará, sobre el concreto fresco, la leyenda CADAPE, la letra y número de CADAPE, la letra y número de referencia de la estación y las flechas con la dirección de la línea.

c) Pintura(de aceite)

Serán marcas de color rojo a usar para la identificación de los puntos de cruce de la línea con vías y cercas. Se pintará sobre la vía cruzada y a cada extremo de la misma, la dirección de la línea con su nivel de tensión. Para el cruce de cercas, el punto de cruce se indicará pintando la parte superior de los estantillos y el alambre que los une.

2.2.2 Ubicación

a) Trompos :

Se utilizarán en todas las estaciones con su respectivo "testigo" exceptuando aquéllas donde se ubiquen botalones de concreto.

b) Botalones de concreto :

Se ubicarán :

a) En vértices

b) En referencias, a una distancia no menor de 50 m, ni mayor de 100 m del vértice, sobre el alineamiento, atrás y adelante, salvo que las condiciones del terreno exijan una distancia diferente.

c) En estaciones de tramos rectos, por lo menos cada un (1) Kilómetro se pondrán dos (2) botalones en el alineamiento y separados por una dis-



CADAFE

NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

CODIGO NT-DV-00-03-18

TEMA

II

PAG.

5

APROBADO

GERENCIA DE NORMAS

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

tancia no menor de 50 m ni mayor de 100 m de la estación, visibles - entre ellos, salvo que las condiciones del terreno exijan una distancia diferente.

d) En los cruces de carreteras principales, de importancia secundaria y - en vías férreas, uno a cada lado, en los límites del derecho de vía.

c) Otras señales

En suelos rocosos donde no es posible utilizar cualquiera de los señalamientos antes descritos, podrán utilizarse las siguientes alternativas:

- a) Cruz tallada en una roca saliente permanente
- b) Agujero taladrado en una roca permanente
- c) Tornillo de expansión en una grieta o hueco taladrado

Cuando éste sea el caso, deberá señalarse explícitamente en los planos de perfil topográfico.

2.3 Libreta de campo

Los requerimientos para las libretas de campo a utilizar en el levantamiento topográfico serán :

- a) La primera página de cada libreta contendrá la siguiente información :
 - Nombre del levantamiento
 - Estado - Municipio - Distrito
 - Nombre de la compañía contratista
 - Número de contrato
 - Contenido de la libreta
 - Operador(es) de los instrumentos
 - Aparato empleado y serial
 - Fecha (de comienzo del levantamiento con la libreta respectiva y de finalización del levantamiento para la misma libreta)



CADAFE

NORMAS DE DISEÑO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO NT-DV-00-03-18

TEMA

II

PAG.

6

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

- b) En el lomo, la libreta contendrá la siguiente información
 - Número de la libreta
 - Nombre del levantamiento
- c) Serán de papel de buena calidad, permanentemente encuadradas y se enumerarán secuencialmente. Todas las páginas estarán numeradas.
- d) Las anotaciones deberán ser legibles, números claros y lo más grandes posibles.
- e) Todas las libretas serán presentadas en buen estado sin enmienda, ni borrones. En caso de error deberá tacharse lo que corresponda.
- f) Deberá anotarse en las libretas los siguientes datos para cada punto visado :
 - En medición taquimétrica: Estación y altura del aparato, ángulo horizontal, ángulo vertical, hilo superior, hilo inferior e hilo medio.
 - En medición con equipo electrónico: Estación y altura del aparato, ángulo horizontal, ángulo vertical, generador (distancia inclinada) y altura del prisma.
- g) Los croquis se dibujarán de arriba hacia abajo. Todos los puntos del mismo tendrán su correspondiente número identificativo lo suficientemente claro para evitar dudas al respecto.
- h) La nomenclatura de las estaciones guardará un orden consecutivo.
- i) Cada día de trabajo deberá anotarse la fecha correspondiente a la toma de datos en el campo.
- j) La persona que revise las libretas de campo deberá escribir sus iniciales y fecha sobre cada página revisada.



CADAFE

**NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TEMA

11

PAG.

7

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

2.4 Presentación de cálculos

a) Los cálculos topográficos de la línea deberán presentarse debidamente encarpetadas con las hojas enumeradas en la siguiente forma :

- Planillas para observaciones solares
- Listado para cálculos de coordenadas
- Listado de datos y cálculos para levantamiento topográfico por taquimetría
- Listado de datos y cálculos para levantamiento topográfico con equipo electrónico, en tramos que así lo justifiquen

b) En caso de que CADAFE lo requiera, deberá entregarse una cinta magnética con los datos del levantamiento, de acuerdo a un formato previamente definido.

Datos a suministrar :

- Estación
- Progresiva (m)
- Cota Central (m)
- Deflexión (G.M.S.)

2.5 Planos

2.5.1 Planos de levantamiento topográfico

Se dibujará el levantamiento topográfico en tinta china negra, de buena calidad, permanente, sobre papel tipo Canson 110/115, o Maylar cuando CADAFE lo especifique.



CADAFE

**NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TEMA

II

PAG.

8

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

En el plano anexo se muestra la manera en que se dibujará los planos topográficos.

Información que deberán contener los planos

a) Faja planimétrica

Esta faja debe contener la siguiente información como mínimo :

- a.1) Eje de la línea : Línea horizontal con ángulos de deflexión indicados por una interrupción del eje de cinco (5) centímetros en el punto de deflexión.
- a.2) Se indicará la deflexión del ángulo con un trazado de 1,5 centímetros de longitud hacia arriba o hacia abajo, según la deflexión sea a la izquierda o a la derecha respectivamente. El valor del ángulo deberá indicarse en grados, minutos y segundos.
- a.3) Ubicación e identificación de todos los obstáculos permanentes dentro de un ancho de servidumbre de 30 m tomados a partir del eje de la línea
- a.4) Demarcar linderos de propietarios. El nombre de los propietarios se indicará en la franja de datos respectiva, según el plano.
- a.5) Demarcar límites y tipos de vegetación y cultivo con altura de los árboles y densidad aproximada de vegetación.
- a.6) Ubicación de los botalones o tubos de hierro galvanizado y trompos localizados en el eje de la línea con su identificación y estación
- a.7) Naturaleza del terreno (rocoso, pantanoso, etc.)
- a.8) Relieves del terreno importantes, como taludes, barrancos, etc.



CADAFE

NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TEMA

II

PAG.

9

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

b) Perfil

El perfil debe ser un trazado continuo de estación a estación. Se debe interrumpir el trazado cuando coincida con un ángulo en la faja planimétrica. El dibujo del perfil debe contener como mínimo la siguiente información :

- b.1) Indicar la cota y la progresiva en todos los puntos medidos.
- b.2) Se señalará el datum en la progresiva inicial de cada plano. El cambio de datum se hará en las estaciones.
- b.3) Cualquier otro dato considerado útil o necesario

c) Vialidad

Se indicarán los datos siguientes para cada autopista, carretera, camino, - etc. ya sea público o privado que esté ubicado dentro de la faja planimétrica de la línea y se dibujarán en las vistas de planta y en el perfil, según sea el caso.

- c.1) Progresiva y cota de la intersección del eje de la línea con los extremos de autopistas y carreteras principales, al igual con el eje de los caminos secundarios.
- c.2) Ancho de la vía
- c.3) Angulo de cruce de la vía con eje de la línea
- c.4) Deberán dibujarse a escala todas las vías ubicadas dentro de la faja planimétrica de la línea
- c.5) Deberá anotarse el uso de la vía y cualquier otro dato que se considere necesario
- c.6) Nombres y direcciones (en ambos sentidos) de las ciudades, pueblos o áreas servidas por la vía y cualquier señal de kilómetros o estaciones de la misma en caso de existir.



CADAFE

NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TEMA

II

PAG.

10

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

d) Líneas de potencia y comunicaciones

Se indicarán los datos siguientes para cada línea de potencia o comunicaciones que esté ubicada dentro de la faja planimétrica de la línea y se dibujarán en las vistas de planta y/o perfil.

d.1) Progresiva y cota del punto de intersección del eje de la línea existente.

d.2) Distancia del eje de la línea en estudio con la primera estructura a cada lado de la línea existente. La distancia será medida a lo largo del eje de la línea existente.

d.3) Altura para el (los) cable(s) más alto(s) y más bajo(s) de la línea cruzada en el punto de intersección con el eje de la línea en estudio.

- Tensión de la línea de potencia cruzada
- Angulo de cruce
- Cualquier otra información que se considere útil o necesaria

e) Ductos (oleoductos, acueductos, gasductos, etc.)

Se indicarán los datos siguientes para cada ducto público o privado que esté ubicado dentro de la faja planimétrica de la línea y se dibujarán en las vistas de planta y/o perfil.

e.1) Cota superior, progresiva y altura sobre el terreno en la intersección del eje de la línea con el ducto cruzado.

e.2) Diámetro del ducto cruzado y progresiva de los puntos de intersección del eje de la línea con los extremos de la servidumbre del ducto.

e.3) Angulo de cruce

e.4) Nombre del propietario del ducto, tipo de fluido y cualquier otra información que se considere útil y necesaria.



NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TENA

11

PAG.

11

APROBADO

GERENCIA DE NORMAS

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

f) Vías férreas

Se indicarán los datos siguientes para cada vía férrea que esté ubicada dentro de la faja planimétrica de la línea y se dibujarán en las vistas de planta y/o perfil

f.1) Cota y progresiva en la intersección del eje de la línea con el eje de la vía férrea

f.2) Angulo de cruce

f.3) Nombre de las localidades servidas por el ferrocarril en cada extremo de la vía y nombre del propietario

f.4) Progresiva y cota en la intersección del eje de la línea con los puntos extremos de la servidumbre de la vía férrea

g) Canales de agua (ríos, canales, etc.)

Deberán indicarse los siguientes datos para todos los ríos, canales, zanjas, etc.; que estén ubicados dentro de la faja planimétrica de la línea y se dibujarán en las vistas de planta y/o perfil :

g.1) Progresiva y cota de taludes, terraplenes o bordes sobre el eje de la línea

g.2) Angulo de cruce

g.3) Deberá ubicarse y dibujarse cualquier canal existente dentro de la faja planimétrica

g.4) Nombre del río, cañal, etc. y dirección del flujo

h) Topografía

Se incluirá cualquier detalle de importancia dentro de la faja planimétrica conteniendo la ubicación, descripción y altura máxima de edificaciones,



CADAFE

**NORMAS DE DISEÑO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

GERENCIA DE NORMAS

CODIGO

NT-DV-00-03-18

TEMA

11

PAG.

12

APROBADO

ASUNTO:

REQUISITOS

FECHA

ciénagas, formaciones rocosas, densidad de vegetación, condiciones del suelo no usuales, áreas inundables y cualquier otra condición que pudiese afectar el diseño y/o construcción de la línea.

Los detalles que no pueden ser mostrados claramente debido a la escala requerida, deberán dibujarse en otra escala mostrando sus perfiles y/o plantas indicando la escala usada. Deberá hacerse referencia en los planos acerca de estos detalles.

i) Datos topográficos

Los datos topográficos se ubicarán en las franjas designadas para tal efecto. Se incluirán los siguientes datos :

- i.1) Se colocará el datum en todos los planos y en todos los cambios
- i.2) El punto de inicio deberá coincidir con una de las líneas verticales de la cuadrícula que constituye al plano.
- i.3) Todas las ecuaciones de empalme de progresivas que se tengan (bajo aprobación de CADAFE), se indicarán en puntos de deflexión solamente. El ángulo de deflexión debe aparecer en ambos levantamientos.

2.5.2 Planos de planimetría general

Se deberá elaborar una planimetría general en escalas 1:5.000 ó 1:10.000 dividida en cuadrículas de 10 cm x 10 cm. La planimetría mostrará lo siguiente:

- a) Eje de la línea
- b) Ubicación de los ángulos de deflexión, valor del ángulo, coordenadas y distancias entre ellos y rumbos de los diferentes alineamientos, cuando la longitud de la línea así lo requiera.