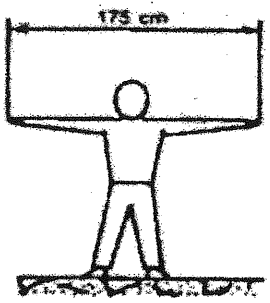
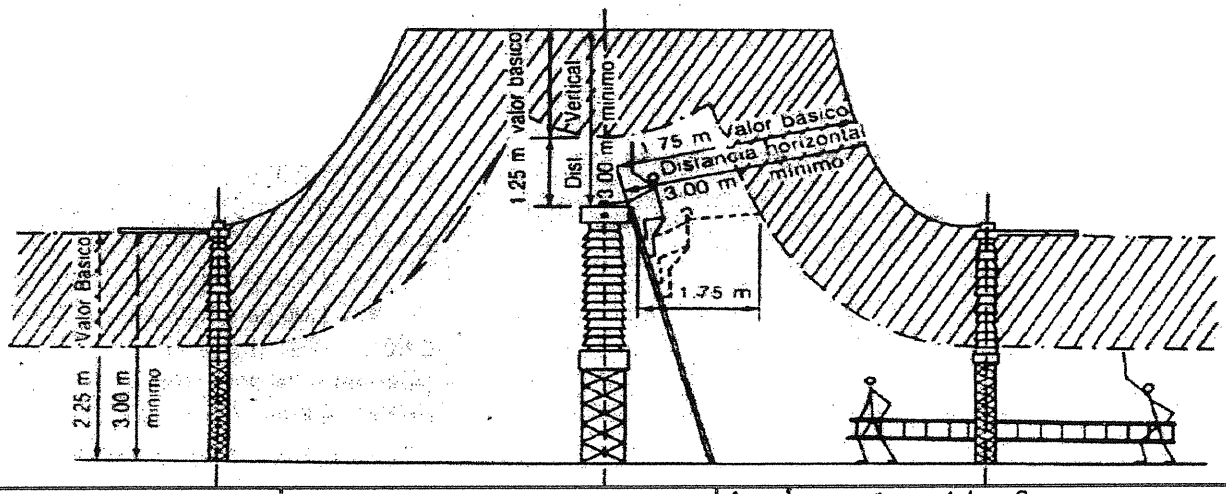
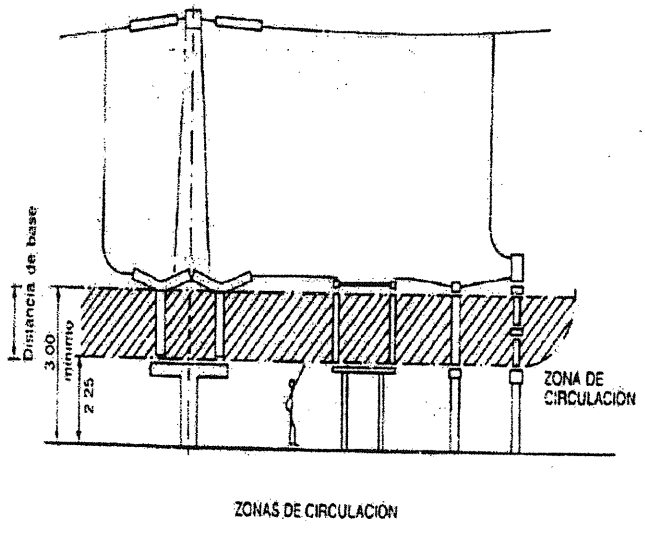
FORMULARIO SUBESTACIONES

#	DESCRIPCIÓN	FORMULA	CONSIDERACIONES
1	Tensión Critica de Flameo	TCF: $\frac{BIL}{1-KC}$	K = 1.3 (Factor de electrodo para una falla del 10% C = 3% Para impulsos de rayo 6% Para impulsos de maniobra
2	Densidad Del Aire	$\delta = \frac{3.92 * b}{273 + T_A} = \frac{0.392b}{273 + T_A}$	b = Presión Barométrica cms. T_A= Temperatura Ambiente En Cms de Hg
3	Distancia Fase a Tierra	$d_{ft} = \frac{BIL * Kh * d}{(1-KC)(550\ Kv/m)(\delta)}$ $d_{ft} = \frac{BIL * Kh * d}{(0.961)(550\ Kv/m)(\delta)}$	K_h = Humedad relativa • 1 = Para Condiciones Normales • 1.04 = Condiciones Extremas (Humedad al 100%) K = 1.3 (Factor de electrodo para una falla del 10% C = 3% Para impulsos de rayo 6% Para impulsos de maniobra d = Aumento de Distancias • 1.1 para tensiones hasta 245 KV • 1.06 para tensiones > 245 KV 1.06 (Aumentar la distancia un 10% para tensiones hasta 245 KV y 6% para tensiones mayores, recomendación de IEC)
4	Distancia Fase a Tierra Para Sobre Tensión Longitudinal	$d_{ftPA} = \frac{BIL_{PA} * K_n * 1.1}{(1-KC)(550\ Kv/m)(\delta)}$	BIL_{PA} = BIL entre polos abiertos
5	Distancia Entre Buses	$d_{BB} = f * d_{ft}$	d_{ft}= distancia fase a tierra f = factor de DEA (Distancia entre apoyos) • 1.8 si DEA ≤ 40 mts } Barras flexibles 1.7–1.8 Barras Rigidas • 2.0 si DEA > 40 mts
	Distanciamiento Entre Fases	$d_{ff} = d_{ft} * 1.15$	
6	Zona De Trabajo Vertical Para Personas	$Z_{TVP} = 2.30 + d_{ft}$	• "No debe ser menor a 3 metros", si la distancia calculada es menor a 3 metros se debe dejar en 3 metros la distancia.
7	Zona De Trabajo Horizontal Para Personas	$Z_{THP} = 1.75 + d_{ft}$	1.75 es la talla promedio de una persona con los dos brazos estirados





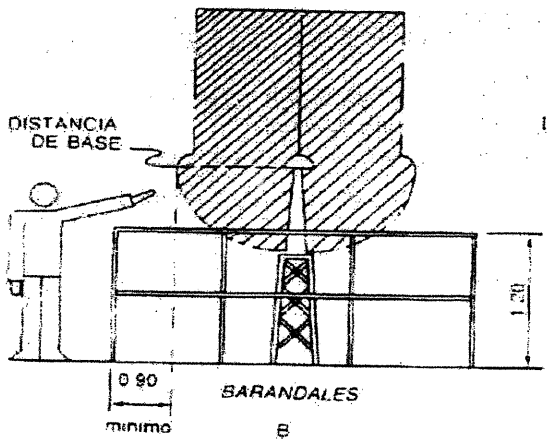
	Distancia Horizontal Para Circulación De Personas	$D_{HPCP} = d_{ft} + 0.9$	En ningun caso debe ser menor a 3 metros.
	Distancia Vertical Para Circulación de Personas	$D_{VPCP} = d_{ft} + 2.30$	



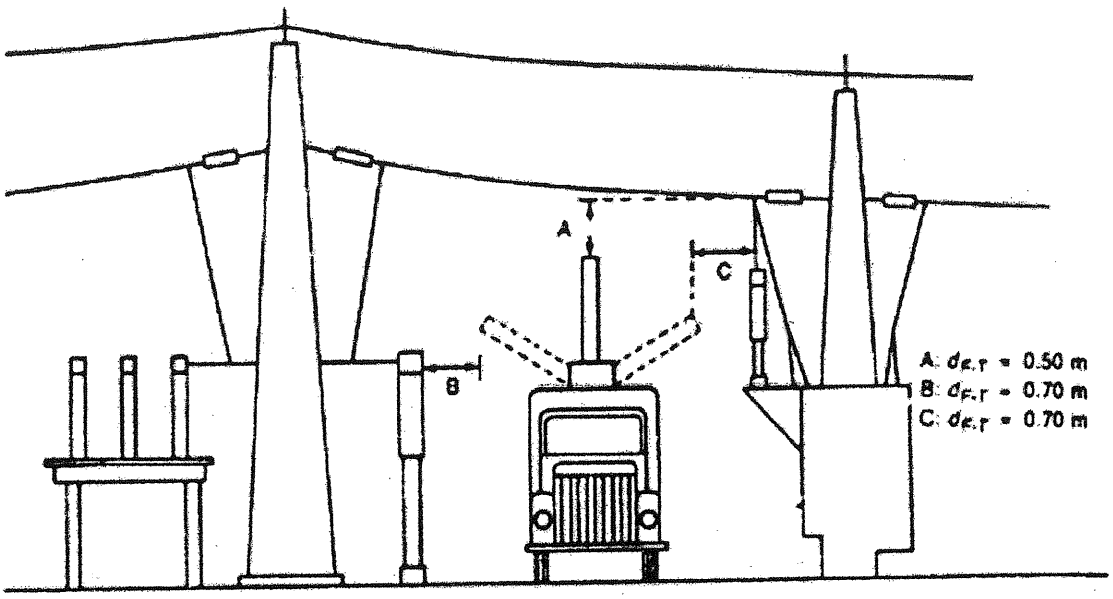
ZONAS DE CIRCULACIÓN

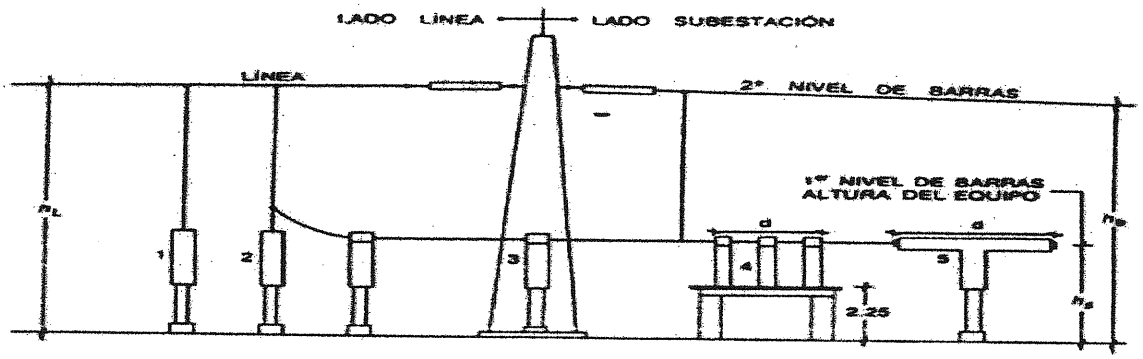
ALTURA MINIMA = VALOR BASICO + 2.25 m

DIST HORIZONTAL MINIMA = VALOR BASICO + 0.90



B

8.	Distancia Horizontal Para Circulación De Vehículos	$D_{HCV} = d_{ft} + 0.70$	Es la distancia de las partes laterales del vehículo hacia las partes energizas de la Subestación.
9	Distancia Vertical Para Circulación De Vehículos	$D_{VCV} = d_{ft} + 0.50$	Es la distancia de la parte más alta del vehículo y las partes vivas de la Subestación.
10	Zona De Circulación De Vehículos Vertical	$Z_{cvv} = D_{VCV} + AL_v$ no 3.5 mts	AL_v = Altura del Vehículo, incluyendo accesorios (grua estirada).
11	Zona De Circulación De Vehículos Horizontal	$Z_{cvH} = D_{HCV} + AN_v$ no 2.5 mts	AN_v = Ancho del vehículo, incluyendo accesorios (grua estirada).
			
12	Distancia Entre Pararrayos y Transformador de Potencial (PT)	$d_{P\text{-}PT} = 2 * d_{ft}$	
13	Primer Nivel De Barras	$he = 2.3 + 0.0105 * Kv_{max}$	• Kv_{max} = Voltaje Maximo De Diseño • Es la altura mínima de las partes vivas sobre el nivel del suelo (Pararrayos, trafos de medición, trampas de onda, interruptores) • No debe ser menor a 3 metros.
14	Segundo Nivel De Barras	$hb = 5 + 0.0125 * Kv_{max}$	• Kv_{max} = Voltaje Maximo De Diseño • Altura mínima de montaje de barras, sensación de la existencia del campo eléctrico.
15	Altura de remate de líneas	$hl = 5 + 0.006 * Kv_{max}$	• Altura a la entran las líneas a una Subestación. • En ningún caso debe ser menor a 6 metros, si el resultado de los cálculos fuese menor a 6 metros, dejarlo como 6 metros.

			
16	Longitud Total Considerando Salidas Diametralmente Opuestas		
17	Ancho Total De La Subestación.		
18	Corrección de Parámetros por altura.	$d_h = d_{1000} + 0{,}0125 \cdot \frac{(h-1000)}{100} \cdot d_{1000}$	**d_{1000}** = distancia a 1000 mts sobre el nivel del mar. **h** = altura a la que se quiere corregir. **d_h** = Altura corregida a la altura dada.

Portico: $2(dft + dpa + dff + 0.5)$

$L_1 = 2 * dft$

$L_2 = 2TH * \left(\frac{dpa}{2}\right)$

$L_3 = 2TH + 0.5\left(\frac{dpa}{2}\right)$

$L_4 = 2(dft + dff) + 3\left(\frac{dpa}{2}\right) + 1$

$L_5 = 2(dft + 1.25 + 0.7)$

$L_6 = 2TH + dpa$

Ancho de la Subestación

$As = \#\ bahias\ [Ancho\ portico + 1] + 1$

Longitud total $= 2L_1 + 6L_2 + 2L_3 + 2L_4 + 3L_5 + 2L_6 + 7TH$

DISTANCIAS EN SUBESTACIONES

Caso A

Variante A.1

Consideraciones

Se conocen:

- Temperatura ambiente y
- Presión Barométrica.

Condiciones:

- Altura > 1000 mts sobre el nivel del mar.

Cálculos:

- Densidad Del Aire, se calcula con la Ta y Pb dadas.
- Corregir por la altura solamente los parámetros: **he, hb y hl**
- No se corrigen ninguno de los parámetros que utilizan como dato la d_{ft}, dado que ya se incluyeron en el cálculo de la densidad del aire la Ta y Pb.

Variante A.2

Consideraciones

Condición:

- Altura ≤ 1000 mts sobre el nivel del mar.

Se Aplican Condicione Estándares:

- Temperatura Ambiente = 25° C
- Presión Barométrica = 1 Atmosfera = 760 mmHG.
- Humedad: 11 grms/m^3

Cálculos:

- Densidad del Aire: ∫ = 1
- No se corrige ningún parámetro que use d_{ft} tampoco parámetros **he, hb y hl**.

Caso B

Consideraciones

No se Conocen:

- Temperatura ambiente
- Presión Barométrica

Condición:

- Altura > 1000 metros sobre el nivel del mar.

Cálculos:

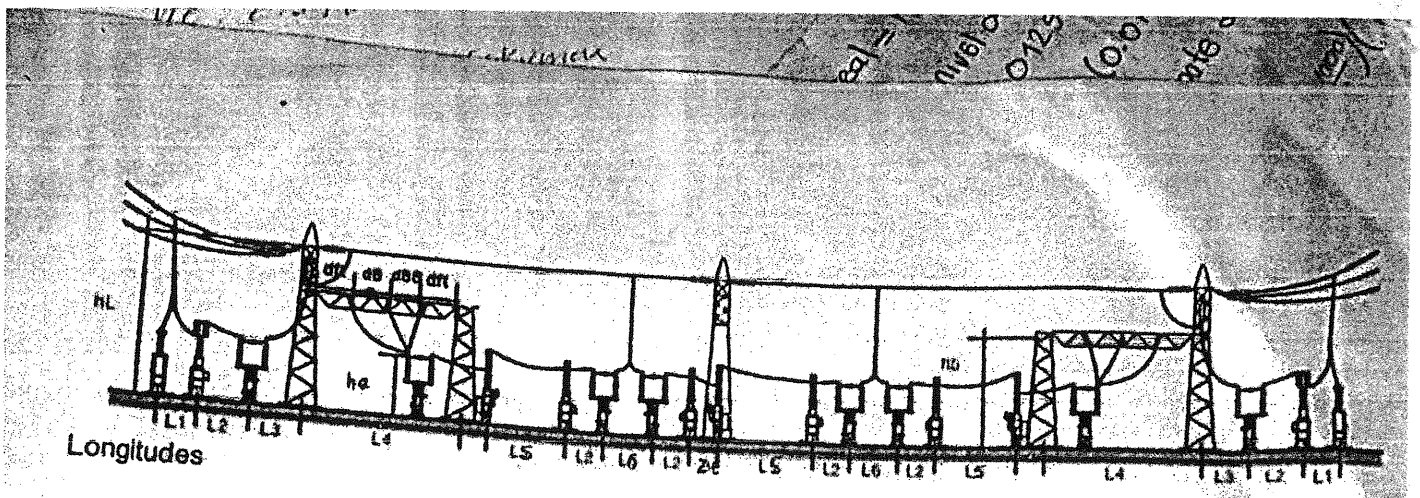
Opción 1 para datos que utilicen d_{ft}

- Usar Condiciones estándares (Ta = 25° C, Pb = 760 mmHg, ∫ = 1).
- Calcular la d_{ft} a 1000 mts sobre el nivel del mar.
- Calcular todos los parámetros que utilicen d_{ft} con la d_{ft1000}
- Corregir para la altura dada todos los parámetros que utilicen como dato la d_{ft1000}, dado que la Temperatura y la Presión barométrica no se han incluido en el cálculo de la densidad del aire.

Opción 2 Para Datos que utilicen d_{ft}

- Corregir la d_{ft1000} a la altura deseada y en base a ello calcular todos los parámetros que utilicen d_{ft}, en este caso ya no se corrigen los parámetros calculados en base a ello.

Corregir para la altura dada los parámetros **he, hb y hl** (estos datos en cualquier método, siempre se corrigen si la altura es > 1000 msnm.



Longitudes

Zth=Zona de trabajo horizontal

$$L1=2^{*}dft \quad L2=ZTh-\left(\frac{dpa}{2}\right) \quad L_3=ZTh+0.5-\left(\frac{dpa}{2}\right) \quad L_4=2(dft+dff)+3\left(\frac{dpa}{2}\right)+1 \quad L_5=2^{*}(dft+1.25+0.7)$$

$$L_6=ZTh\bar{+}dpa$$

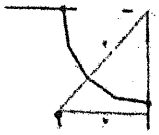
Alturas

$$he=2.3+0.0105k\max \qquad hb_1=5+0.0125K\max \qquad hL=hb+a \quad b=dft+0.5$$

$$he=he_1+0.0125\left(\frac{ms\,nm-1000}{100}\right)he_1 \qquad hb_2=hb_1+0.0125\left(\frac{ms\,nm-1000}{100}\right)hb_1 \qquad C=0.7\Gamma+dft+dff \quad a=\sqrt{c^2-b^2}$$

$$hL=5-0.006(V\max)$$

$$hL-hL_1+0.0125\left(\frac{ms\,nm-1000}{100}\right)hL_1$$



Valido Para Interruptor y Medio

$d_{ff} = 1.15\, d_{ft}$