

TEMAS DE INGENIERIA PARA MOLINEROS DE ARROZ

SILOS, ESFUERZOS

FEBRERO, 2007



Zona para un silo adicional



Básculas de paso

Transportadores bajo el muelle

Zona para un silo adicional

31 10 2005



Idema (Estado)

OPP Granelera

Graneles S.A





Transportador recibo de máquina descargadora, 600 ton/hora

2 líneas de entrega a granel

4 silos, 20.000 ton

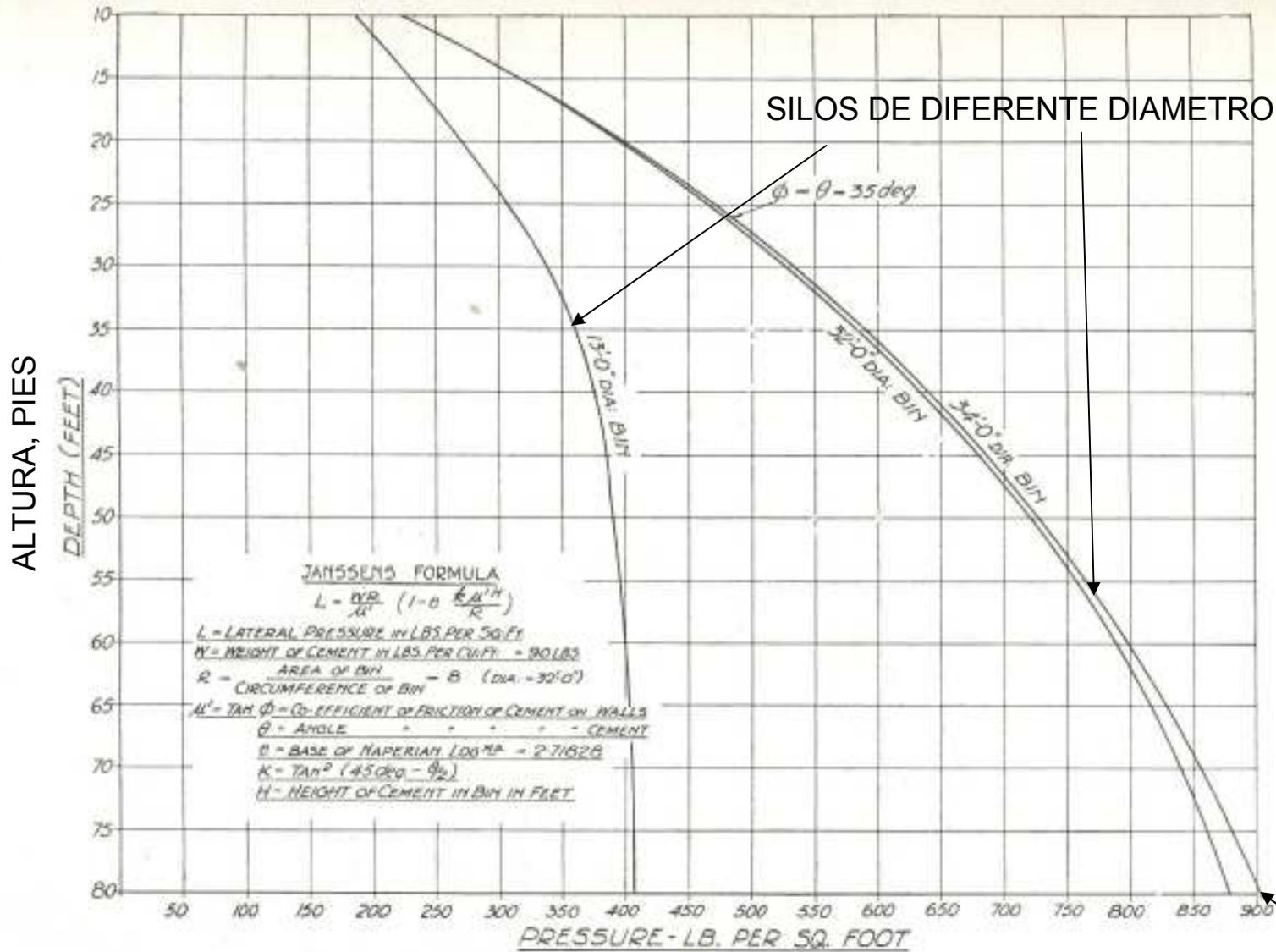






ESFUERZOS ESTRUCTURALES

- Carga de grano
- Peso propio
- Empujes horizontales
- Condiciones de cimentación, suelos, rellenos compactados, pilotes
- Nivel freático, ascenso capilar de humedad
- Sismo
- Viento
- Cargas internas (cables)



4.000 KG/M²

Fig. 174. PRESION, LIBRAS POR PIE²

DIFERENTES HIPOTESIS DE CARGA

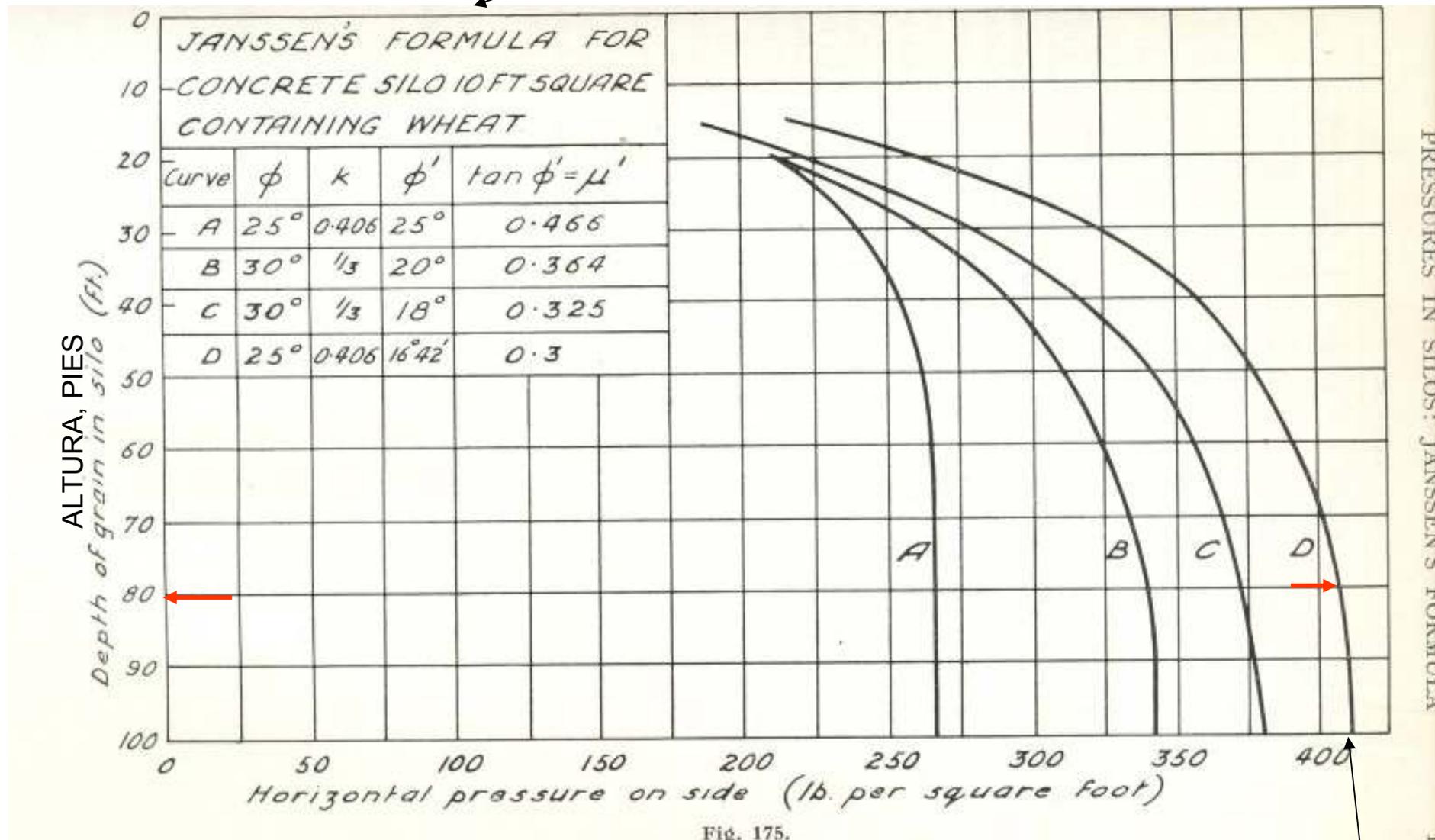


Fig. 175.

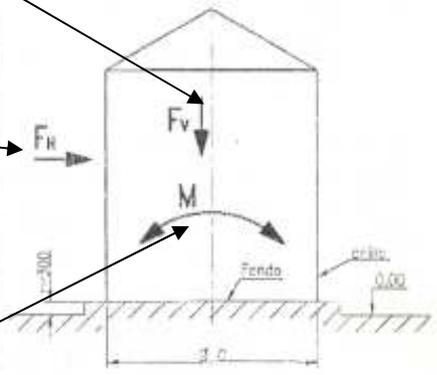
PRESION, LIBRAS POR PIE²

2.000 kg/m²

HIPOTESIS DE CARGAS MAS DESFAVORABLES PARA EL CALCULO DE CIMENTACIONES. (Cargas sin mayorar)

CLIENTE : GRANELES S.A
 Tipo de Silo : GB 72-59 Fecha : 9-3-78

Unidades empleadas:
 KN = Kilo-Newton
 m = metro
 m² = metro cuadrado
 m.l. = metro lineal



CONDICIONES DE CALCULO:
 ØC= Diámetro central 21.85 m.
 Sf= Superficie de fondo 374 m²
 V= Viento 145 Km/h
 g= Aceleración sísmica 0.129
 Nieve - Kg/m²

Fuerza vertical:
peso propio + grano

Fuerza horizontal,
viento, sismo.

“momento” de volcamiento
por cargas horizontales.
Momento= fuerza x brazo
de palanca

1ª HIPOTESIS : Carga muerta + viento
(SILO VACÍO)

F_v (sobre el anillo) = 756 KN $\frac{\text{KN}}{\text{ØC} \cdot \pi} = \underline{11} KN/m.l.
 F_H (sobre el anillo) = 421 KN $\frac{\text{KN}}{\text{ØC} \cdot \pi} = \underline{6} KN/m.l.
 M (sobre el anillo) = 5047 KN.m
 Fuerza máx. de tracción sobre cada anclaje = 6 KN.$$

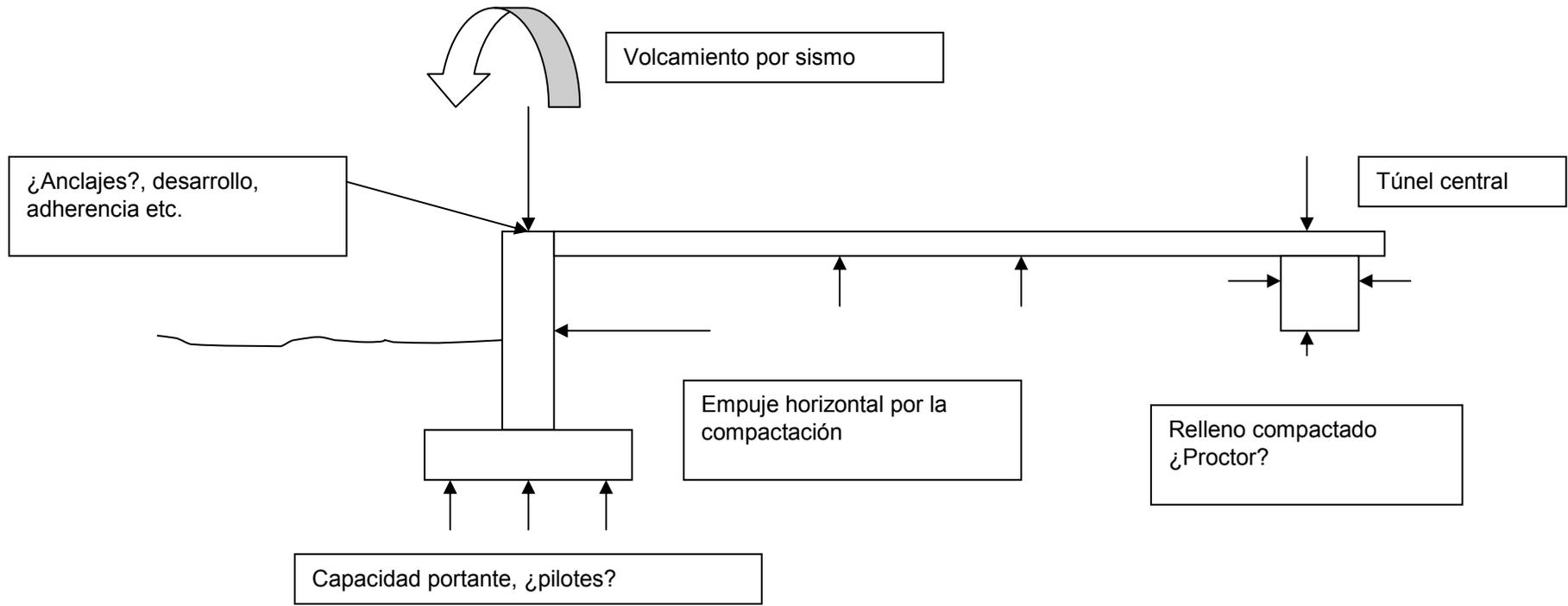
2ª HIPOTESIS : Carga muerta + grano + efecto sísmico + nieve
(SILO LLENO)

F_v (sobre el anillo) = 26691 KN $\frac{\text{KN}}{\text{ØC} \cdot \pi} = \underline{389} KN/m.l.
 F_v (Total sobre el fondo) = 44605 KN
 Presión máxima sobre el fondo (no uniforme) = 217 KN/m²
 $*F_H = \underline{8183} KN
 $*M = \underline{81550} KN.m.$$$

Nota: Para el cálculo de cimentaciones, las cargas producidas por el efecto sísmico $*F_H$ y $*M$, se pueden dividir por el factor 1,5, según DIN 4149.







ESFUERZOS EN LA CIMENTACION DE UN SILO