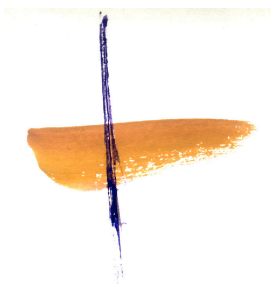


**GEOTEST®**



Geologia, geotècnia i  
serveis científico-tècnics

## **ANNEX DE DOCUMENTACIÓ**

### **CÀLCUL D'EMPENTES**

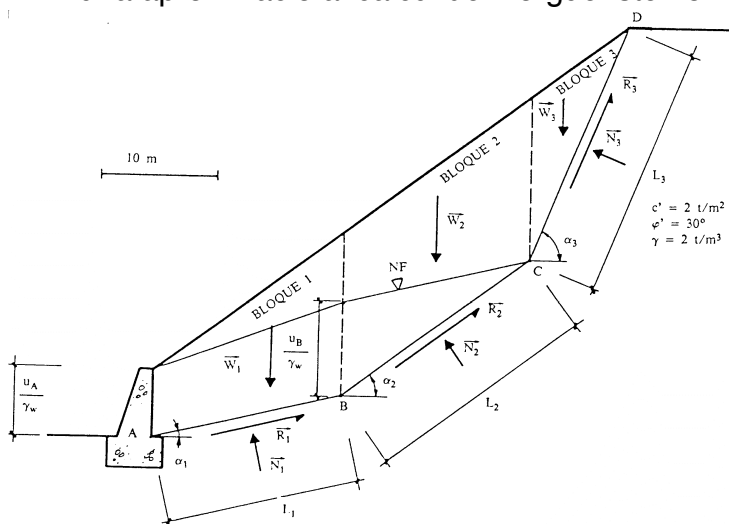
#### **Morguensten & Price**

Direcció: **Valentí TURU i MICHELS**  
Av. Príncep Benlloch 66-72  
Edifici Interceus, despatx 308 i 407  
Telèfon i fax: 321815 - 820323  
E-mail: [igeotest@myp.ad](mailto:igeotest@myp.ad)  
<http://www.igeotest.ad>

Expedient:

## A.0. Càlcul d'empentes

El càlcul d'empentes sobre un mur situat al peu d'un lliscament de tipus rotacional, s'acostuma a realitzar-se mitjançant un mètode aproximat, aplicable quan es coneix la superfície de trencament. En aquest mètode, la línia circular de trencament es simplifica per un polígon compost de pocs trams rectes que es considera representatiu, tal com s'observa a aquesta figura que constitueix una aproximació al càlcul de Morgenstern & Price:



La massa lliscant es divideix en una sèrie de blocs de forma trapezoïdal segons s'aprecia a la figura. Si hi ha presència d'aigua al terreny, el nivell freàtic també es simplifica en alineacions rectes. Si les característiques resistents ( $\phi'$  i  $C'$ ) a la superfície de trencament no són constants, resulta interessant escollir els blocs de forma que aquestes siguin uniformes a la base de cada bloc. D'aquesta forma, per cada bloc i s'obtenen:

Superfície	$S_i$
Pes:	$W_i = S_i \cdot \delta$
Angle de la base:	$\alpha_i$
Longitud de la base:	$L_i$
Cohesió:	$C_i'$
Angle de fregament intern:	$\phi_i'$
Resultant de pressió intersticial a la base:	$U_i$
Esforç normal a la base:	$N_i$
Es suposa que es compleix:	$N_i = W_i \cos \alpha_i$
Resultant de la resistència al tall a la base $R_i$ :	$R_i = C_i' L_i + (N_i - U_i) \tan \phi_i'$

Les forces  $N_i$  són perpendiculars a la base de cada bloc  $i$ , dirigides cap a la superfície del terreny. Les forces  $R_i$  són paral·leles a la base dels blocs en el sentit contrari al moviment de la massa lliscant. L'empenta que s'ha de suportar per mantenir l'equilibri de forces del sistema serà:

$$E = \sum W_i - \sum N_i - \sum R_i$$

L'empenta horitzontal ha de ser suficient per suportar i per proporcionar un determinat factor de seguretat:

$$E_h = \sum N_i \sin \alpha_i - 1/FS \sum R_i \cos \alpha_i$$

Per valorar el FS a aplicar en el càlcul de les empentes d'un terreny s'han d'adoptar una sèrie de criteris que són:

- \* Nivell de intensitat de les investigacions de camp realitzats.
- \* Quantitat, qualitat i representativitat dels assaigs realitzats.
- \* Conseqüències de que es produeixi el trencament total o parcial.
- \* Temps que actuarà cada sol·licitació.
- \* Homogeneïtat prevista en el terreny.
- \* Control i seguiment que es vagi a seguir durant l'execució de l'obra.

Morgenstern, N.R., and Price, V.E. 1965. The analysis of the stability of general slip surfaces. *Géotechnique*, 15(1): 79–93.

Morgenstern, N.R., and Price, V.E. 1967. A numerical method for solving the equations of stability of general slip surfaces. *Computer Journal*, 9: 388–393.