



Contenido :

- Introducción
- Maquinarias
- Introducción al diseño
- Diseño de un anillo
- Proceso constructivo
- Slide
- Diseño de 2 anillos
- Introducción a los micropilotes
- Diseño de micropilotes

CURSO BASICO SOBRE MUROS ANCLADOS PARA EDIFICACIONES

Horarios

Lunes, miércoles y viernes

Grupo 1: 10 am

Grupo 2: 3 pm

Grupo 3: 7 pm

Grupo 4: Martes y jueves 7 pm., sábado 10 am.



BATALLA DE JUNÍN

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

Síguenos :



www.anclajesjunin.com

REGLAS:

- **Ante cualquier consulta o falla técnica, comunicarse con su asesora asignada.**
- **Mantener su audio apagado durante la clase.**
- **Se dará una tolerancia de 15 minutos al inicio de cada clase.**
- **Las preguntas hechas durante la clase, se responderán al final de la misma.**
- **Todas las preguntas se hacen por medio del chat.**
- **El limite es de 10 preguntas.**

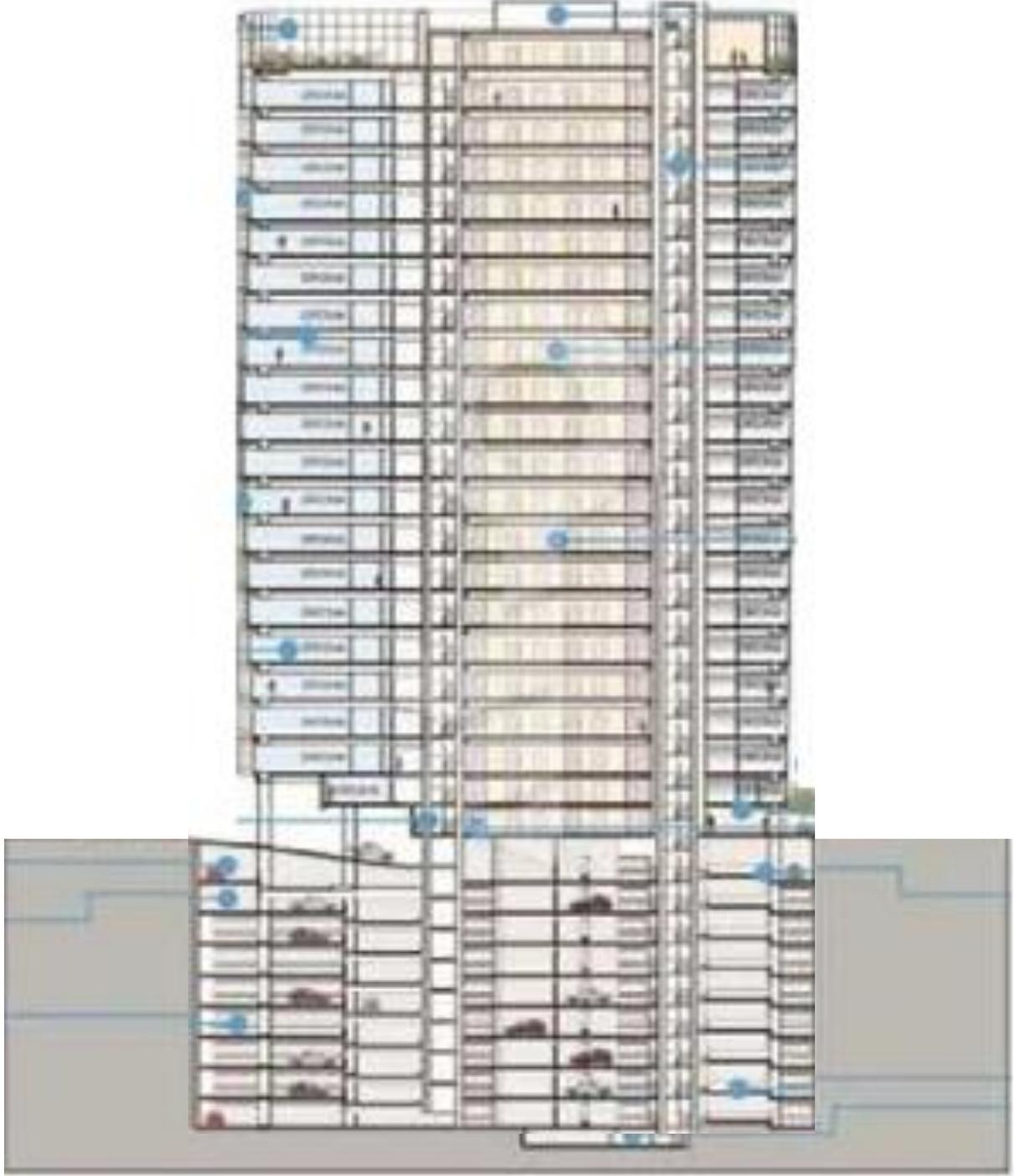
CLASE 1: INTRODUCCION AL CURSO

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. NORMAS APLICADAS
3. EMPUJE DE TIERRAS
4. MAQUINARIAS
5. HERRAMIENTAS Y MATERIALES
6. TOLERANCIAS EN OBRA



1.- INTRODUCCION



6.- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:

6.1.- NTE E050: Suelos y Cimentaciones

Art. 39 Sostenimiento de Excavaciones

39.1 Es obligatorio que el PR incluya en el EMS, de acuerdo a lo indicado en el literal g) del sub numeral 16.2.7, la evaluación geotécnica sobre la necesidad o no de la ejecución de obras de sostenimiento. En caso de requerirse la ejecución de obras de sostenimiento debe indicar los parámetros que se mencionan en el sub numeral 16.2.9.

39.2 Las excavaciones verticales de más de 1,50 m de profundidad, medidas a partir del nivel de terreno natural en el momento de iniciar la excavación, requeridas para alcanzar los niveles del proyecto (zanjas, sótanos y cimentaciones) no deben permanecer sin sostenimiento, salvo que el EMS realizado por el PR determine que no es necesario efectuar obras de sostenimiento, de acuerdo a lo indicado en el numeral 39.8.



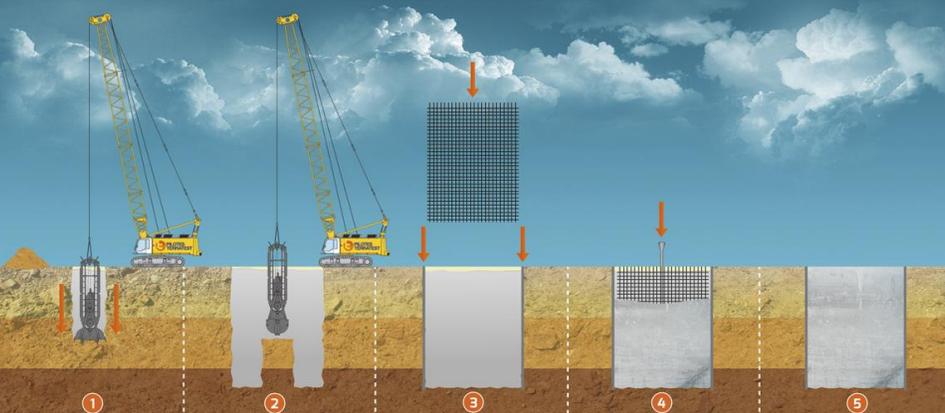
Surco 24 09 2018: activan protocolos de emergencia por derrumbe en obra de construcción.

El derrumbe afectó alrededor de 360 familias en Surco.

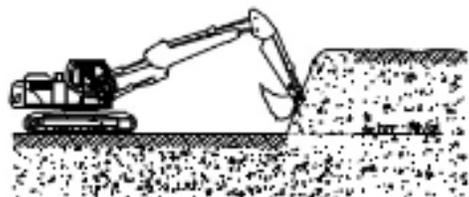
El derrumbe de un área de estacionamiento del condominio "Condado Real", ubicado en el pasaje Combate de Abtao 135.

El gerente municipal Waldo Olivos, informó que este hecho se produjo debido a unos trabajos de excavación que realizaba la Inmobiliaria Serna S.A.C, lo que provocó el deslizamiento de un talud y el derrumbe del área de estacionamiento.

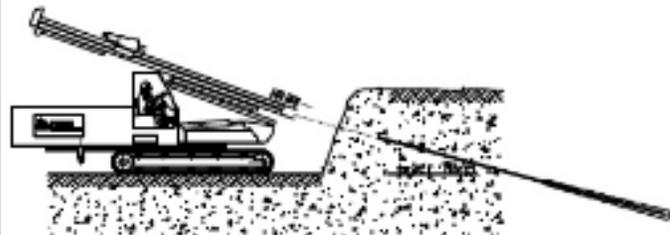
SOLUCIONES PARA UNA EXCAVACIÓN SEGURA



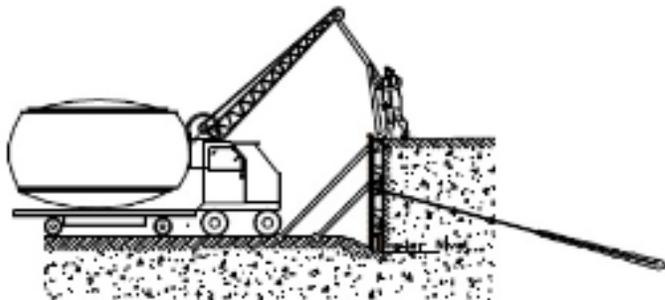
1ª ETAPA - EXCAVACION



2ª ETAPA - EJECUCION ANCLAJE



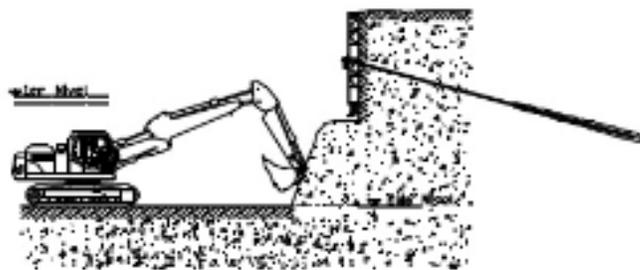
3ª ETAPA - COLOCACION DE ARMADURA, MOLDAJE Y HORMIGONADO



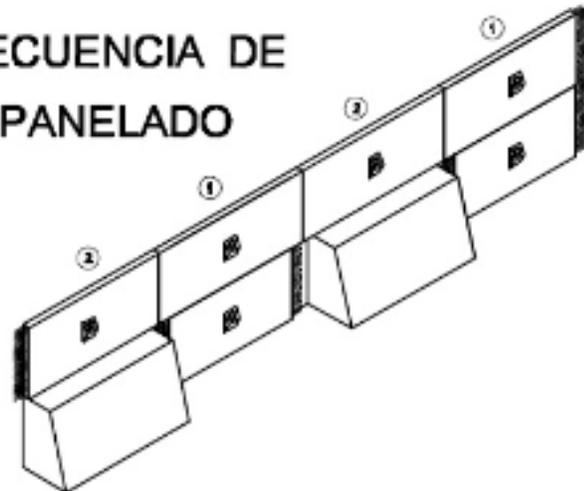
4ª ETAPA - DESCIMBRADO Y TENSADO DE ANCLAJE



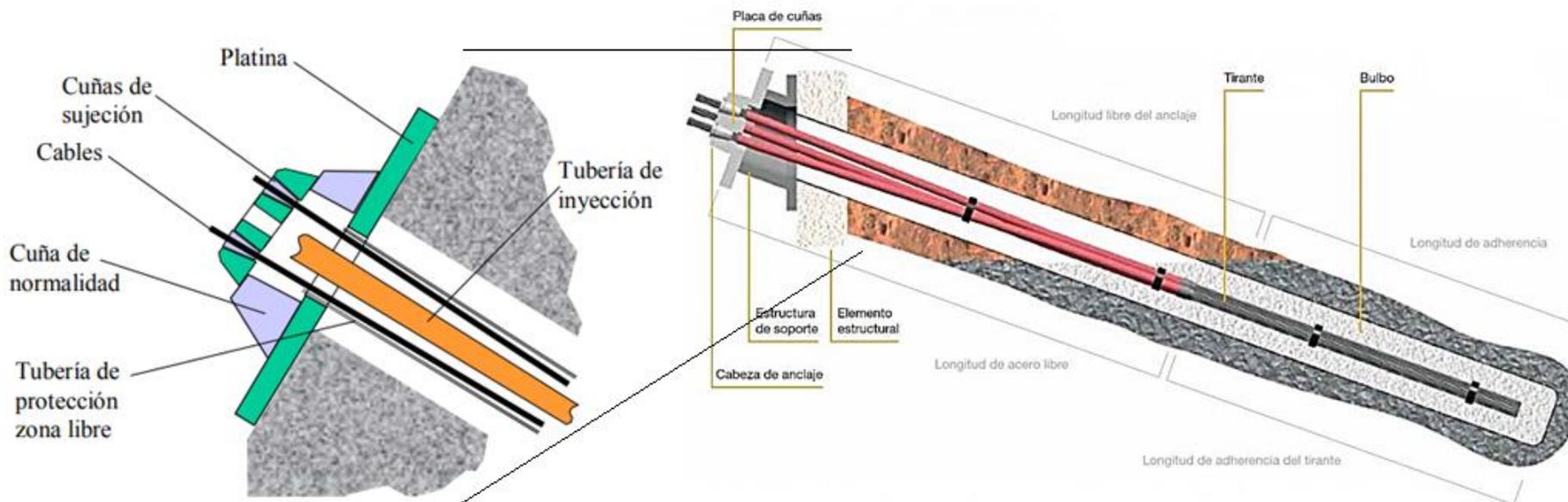
5ª ETAPA - EXCAVACION SIGUIENTE NIVEL, UNA VEZ TENSADO TODO EL NIVEL ANTERIOR



SECUENCIA DE PANELADO



- ▶ Sistema capaz de transmitir esfuerzos de tracción desde la superficie vertical del terreno hasta una zona interior del mismo denominado bulbo de anclaje.
- ▶ Su campo de aplicación se extiende a:
 - Sostenimiento de taludes en general
 - Estructuras de contención
- ▶ Existen 2 tipos de anclaje según su vida útil:
 - Anclaje permanente: Anclaje cuya vida útil se considera superior a dos años (Activos y Pasivos).
 - Anclaje provisional o temporal: Anclaje cuya vida útil no es superior a dos años (Activos).



► Datos Técnicos

tipo norma/código		13 mm (0.5")		15 mm (0.6")			
		ASTM A 416 Clase 270	prEN 10138 BS 5896	ASTM A 416 Clase 250	prEN 10138 BS 5896	ASTM A 416 Clase 270	prEN 10138 BS 5896
resistencia en el límite elástico $f_{p0.1k}$	N/mm ²	1,670 ¹⁾	1,640 ²⁾	1,550 ¹⁾	1,560 ²⁾	1,670 ¹⁾	1,640 ²⁾
resistencia a la rotura f_{pk}	N/mm ²	1,860	1,860	1,725	1,770	1,860	1,860
diámetro nominal	mm	12.70	12.90	15.20	15.70	15.24	15.70
área de la sección	mm ²	98.71	100.00	139.40	150.00	140.00	150.00
peso	kg/m	0.775	0.785	1.094	1.180	1.102	1.18
carga de rotura	kN	183.7	186.0	240.2	265.5	260.7	279.0
módulo de elasticidad	N/mm ²	-195,000					
relajación ³⁾ después de 1.000 h a 0,7 x carga de rotura f_{pk}	%	max. 2.5					

¹⁾ límite elástico medido al 1% de alargamiento efectivo

²⁾ límite elástico medido al 0,1% de alargamiento residual

³⁾ aplicable para la relajación clase 2 de acuerdo con Eurocode prEN 10138/BS 5896; o para baja relajación según ASTM A 416

a-1) El dimensionamiento del acero de refuerzo (cables o barras) depende del carácter provisional o permanente del sistema de sostenimiento. La carga de trabajo del anclaje es definida por la siguiente expresión:

$$P_w = \frac{0.90 f_y A_s}{\eta}$$

f_y : esfuerzo de fluencia del acero
 A_s : área del acero de refuerzo
 P_w : carga de trabajo del anclaje
 η : coeficiente de seguridad. $\eta = 1.50$ para anclajes provisionales, o $\eta = 1.75$ para el caso de anclajes permanentes.

Reemplazando valores:
 $P_w = 15.56$ TN

3.2.2.2. Comprobación de la tensión admisible del acero

Para la **comprobación de la tensión admisible del acero del tirante** se minorará la tensión admisible en el tirante de forma que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

En anclajes provisionales:

$$\begin{aligned} P_{Nd} / A_T &\leq f_{pk} / 1,25 \\ P_{Nd} / A_T &\leq f_{yk} / 1,10 \end{aligned}$$

en anclajes permanentes:

$$\begin{aligned} P_{Nd} / A_T &\leq f_{pk} / 1,30 \\ P_{Nd} / A_T &\leq f_{yk} / 1,15 \end{aligned}$$

Siendo: P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.

A_T = sección del tirante.

f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante.

f_{yk} = límite elástico del acero del tirante.

3.2.2.3. Comprobación del deslizamiento del tirante en la lechada, dentro del bulbo

Para la comprobación de la **seguridad frente al deslizamiento del tirante en la lechada, dentro del bulbo** se minorará la adherencia límite entre el tirante y la lechada que lo rodea en el bulbo, por el coeficiente 1,2.

Se deberá verificar:

$$P_{Nd} / (L_b \cdot p_T) \leq \tau_{lim} / 1,2$$

Con: $\tau_{lim} = 6,9 (f_{ck}/22,5)^{2/3}$

Siendo: P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.

p_T = perímetro nominal del tirante = $2\sqrt{\pi \cdot A_T}$

A_T = sección del tirante.

L_b = longitud de cálculo del bulbo.

τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.

f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Cámara de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : BATALLA DE JUNIN S.A.C.
Obra : CIMENTACION PROFUNDA PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 TN - TERPEL
Ubicación : CALLE IGNACIO MARIATEGUI 703, CALLAO
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Expediente N° : 20-0594
Recibo N° : 69946
Fecha de emisión : 11/02/2020

1.0. DE LA MUESTRA : Consistente en 05 espécimenes cúbicos.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial ELE INTERNATIONAL.
Certificado de Calibración CMC-103-2019

3.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 334.051:2013.

4.0. RESULTADOS :

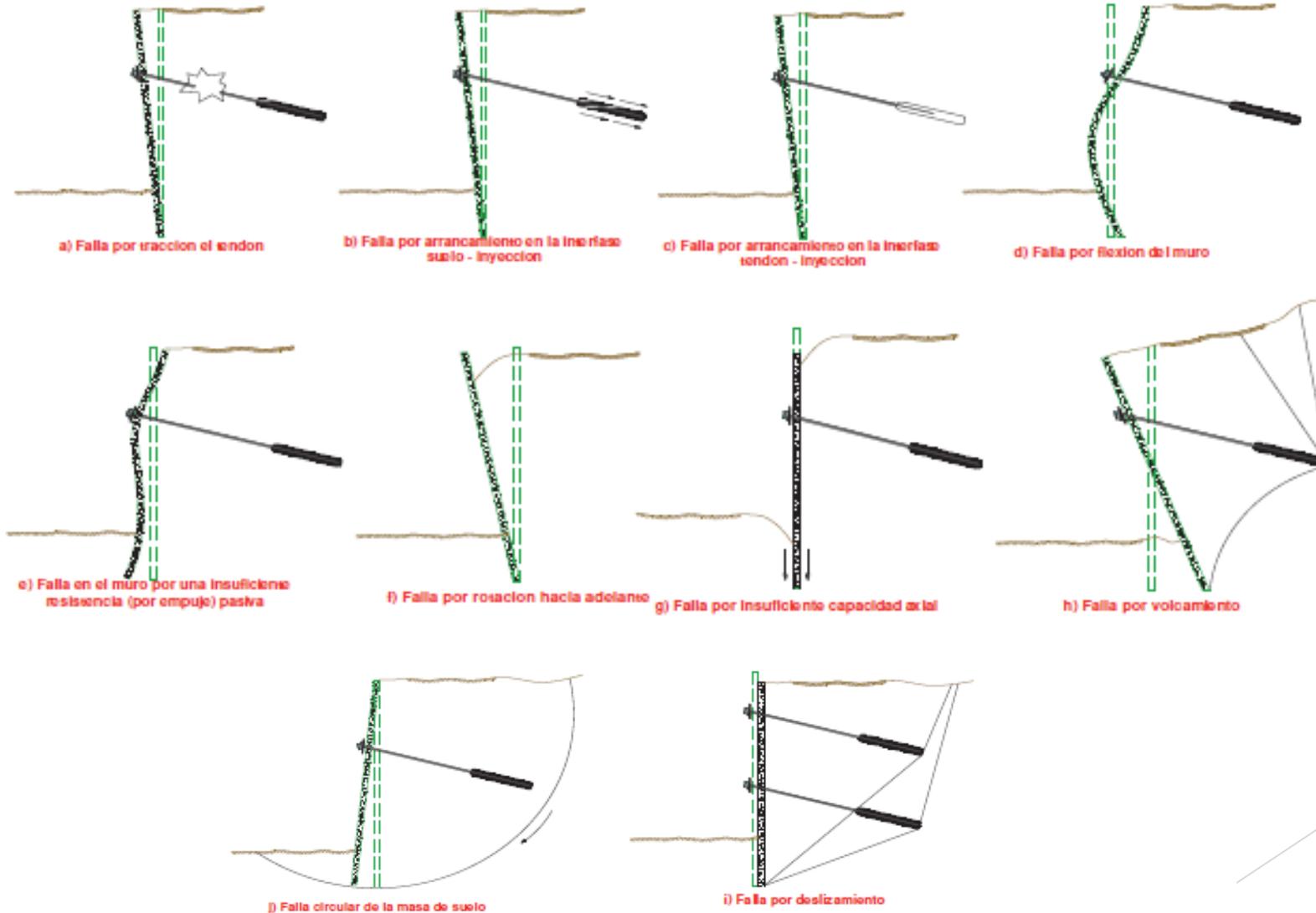
N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)
1	LECHADA 001	27/01/2020	11/02/2020	23.5	6,948	296
2	LECHADA 002	27/01/2020	11/02/2020	23.0	6,561	286
3	LECHADA 003	27/01/2020	11/02/2020	23.5	7,287	311
4	LECHADA 004	01/02/2020	11/02/2020	23.0	4,829	210
5	LECHADA 005	01/02/2020	11/02/2020	23.0	5,174	225



2.- NORMAS APLICADAS

6.1.- NTE E050: Suelos y Cimentaciones

FIGURA 12
Posibles Fallas en Estructuras de Sostenimiento Ancladas



39.11.6. Estabilidad Global

a) El análisis de la estabilidad global de una estructura de sostenimiento considera como mínimo los siguientes aspectos: el proceso constructivo del sistema de sostenimiento, la geometría de la excavación, sobrecargas actuantes, efectos sísmicos, las condiciones generales del terreno, las propiedades físico-mecánicas de los estratos de los suelos y rocas, esfuerzos preexistentes e inducidos y los niveles freáticos.

b) La estabilidad global de las estructuras de sostenimiento, **temporal o permanente**, contempla un **F.S. mínimo de 1.50** en condición estática y 1.25 en condición pseudo-dinámica; en ambos casos respecto al estado límite del suelo.

39.11.7. Estructuras de sostenimiento Ancladas

a) Acero de Refuerzo:

a-1) El dimensionamiento del acero de refuerzo (cables o barras) depende del carácter provisional o permanente del sistema de sostenimiento. La carga de trabajo del anclaje es definida por la siguiente expresión:

$$R_w = \frac{0.90 f_y A_s}{\eta}$$

f_y : esfuerzo de fluencia del acero
 A_s : área del acero de refuerzo $A_s=139 \text{ mm}^2$
 P_w : carga de trabajo del anclaje
 η : coeficiente de seguridad. $\eta = 1.50$ para anclajes provisionales, o $\eta = 1.75$ para el caso de anclajes permanentes.

► Datos Técnicos

tipo norma/código	13 mm (0.5")		15 mm (0.6")				
	ASTM A 416 Clase 270	prEN 10138 BS 5896	ASTM A 416 Clase 250	prEN 10138 BS 5896	ASTM A 416 Clase 270	prEN 10138 BS 5896	
resistencia en el límite elástico $f_{p0.1k}$	N/mm ²	1,670 ¹⁾	1,640 ²⁾	1,550 ¹⁾	1,560 ²⁾	1,670 ¹⁾	1,640 ²⁾
resistencia a la rotura f_{pk}	N/mm ²	1,860	1,860	1,725	1,770	1,860	1,860
diámetro nominal	mm	12.70	12.90	15.20	15.70	15.24	15.70
área de la sección	mm ²	98.71	100.00	139.40	150.00	140.00	150.00
peso	kg/m	0.775	0.785	1.094	1.180	1.102	1.18
carga de rotura	kN	183.7	186.0	240.2	265.5	260.7	279.0
módulo de elasticidad	N/mm ²	~ 195,000					
relajación ³⁾ después de 1.000 h a 0,7 x carga de rotura f_{pk}	%	max. 2.5					

¹⁾ límite elástico medido al 1% de alargamiento efectivo
²⁾ límite elástico medido al 0,1% de alargamiento residual
³⁾ aplicable para la relajación clase 2 de acuerdo con Eurocode prEN 10138/BS 5896; o para baja relajación según ASTM A 416

Reemplazando valores:
 $P_w = 15.56 \text{ TN}$

GENERALIDADES PARA EL ASPECTO GEOMÉTRICO

FIGURA 13
Requerimientos Geométricos para Sistemas Anclados

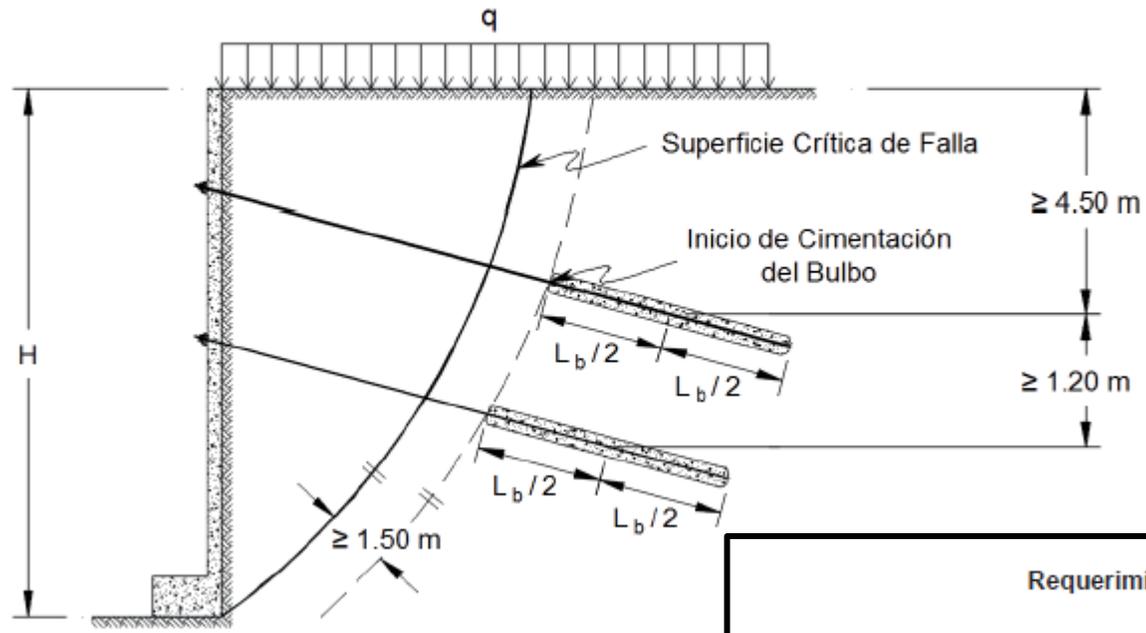
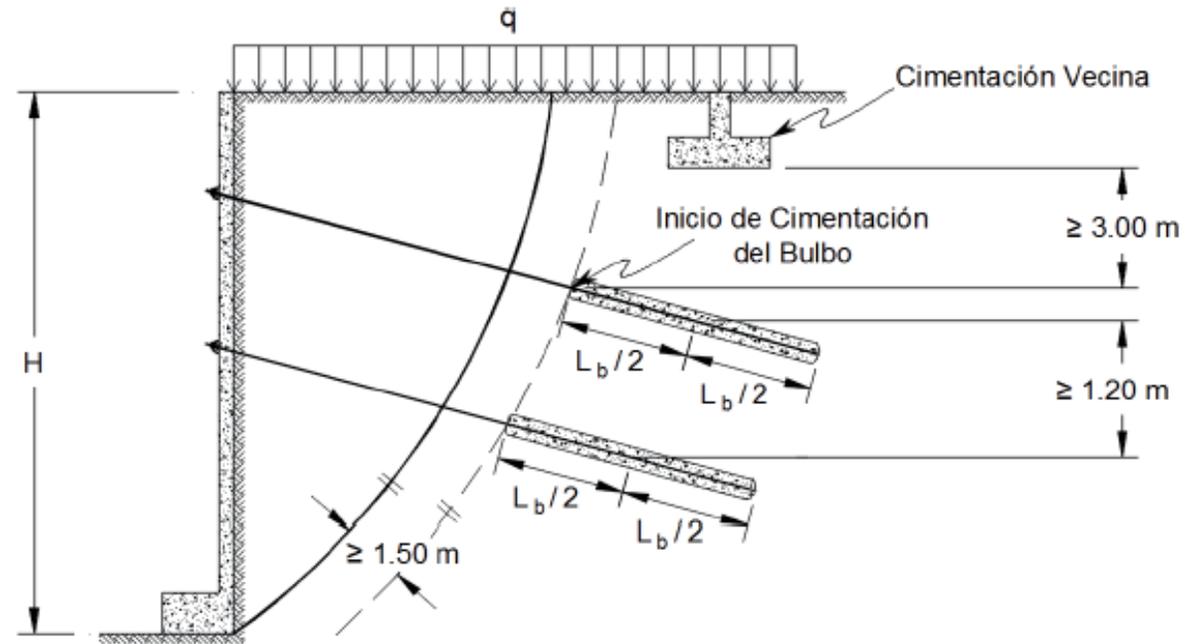


FIGURA 14
Requerimientos Geométricos para Sistemas Anclados



b) Longitud de Bulbo:

b.1) La longitud de bulbo es determinada por:

$$L_b = \frac{P_w}{\pi D \tau_w}$$

L_b : longitud del bulbo del anclaje
 P_w : carga de trabajo del anclaje
 D : diámetro de la perforación
 τ_w : capacidad de adherencia de trabajo en el contacto suelo - Material Cementante
 $\tau_w = \tau_{ult} / FS \quad FS \geq 2.00$
 τ_{ult} : capacidad de adherencia última en el contacto suelo - material cementante

b.2) La longitud de bulbo no debe ser inferior a **4.5m** en anclajes formado por cables de acero.

c) Longitud Libre de Anclaje:

c-2) La longitud libre mínima de anclajes no es inferior a: **4.50 m** para anclajes de cables y 3.00 para anclajes de barras. Véase aplicación en la Tabla 14.

Roca		Suelos Cohesivos		Suelos No Cohesivos	
Tipo de roca	Capacidad última de adherencia promedio (MPa)	Tipo de anclaje	Capacidad última de adherencia promedio (MPa)	Tipo de anclaje	Capacidad última de adherencia promedio (MPa)
Granito y Basalto	1.70 - 3.10	Anclajes inyectados a gravedad (en dirección al eje)	0.03 - 0.07	Anclajes inyectados a gravedad (en dirección al eje)	0.07 - 0.14
Caliza Dolomita	1.40 - 2.10	Anclajes inyectados a presión (en dirección al eje)		Anclajes inyectados a presión (en dirección al eje)	
Caliza blanda	1.00 - 1.40	- Arcilla blanda limosa	0.03 - 0.07	- Arena fina a media, medianamente densa a densa	0.08 - 0.38
Pizarras y Lutitas duras	0.80 - 1.40	- Arcilla limosa	0.03 - 0.07	- Arena medianamente gruesa (con grava), medianamente densa	0.11 - 0.66
Lutitas blandas	0.20 - 0.80	- Arcilla rígida, mediana a alta plasticidad	0.03 - 0.10	- Arena medianamente gruesa (con grava), densa a muy densa	0.25 - 0.97
Areniscas	0.80 - 1.70	- Arcilla muy rígida, mediana a alta plasticidad	0.07 - 0.17	- Arenas limosas	0.17 - 0.41
Areniscas interemperizadas	0.70 - 0.80	- Arcilla rígida, mediana plasticidad	0.10 - 0.25	- Morrena glacial densa	0.30 - 0.52
Tiza, Yeso	0.20 - 1.10	- Arcilla muy rígida, mediana plasticidad	0.14 - 0.35	- Grava arenosa, medianamente densa a densa	0.21 - 1.38
Marga interemperizada (arcilla calcárea)	0.15 - 0.25	- Limo arenoso muy rígido, mediana plasticidad	0.28 - 0.38	- Grava arenosa, densa a muy densa	0.28 - 1.38
Concreto	1.40 - 2.80				

Ensayo de anclajes

1. Ensayos de arrancamiento
2. Ensayos de calidad o recubrimiento
3. Ensayos de calidad o calificación

6.3.- NTE E020. CARGAS.

Por edificaciones:

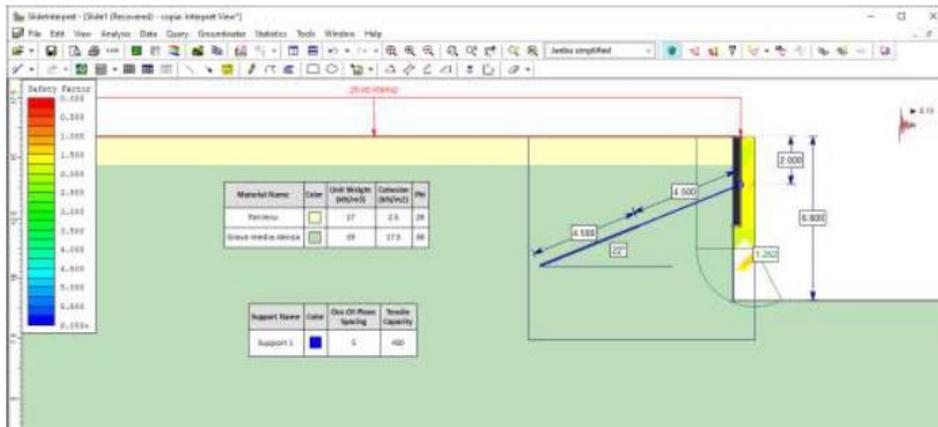
Para las sobrecargas en edificaciones de viviendas multifamiliares, locales comerciales, entre otros, se realizara un metrado por nivel construido tomando en cuenta las estructuras armadas como columnas (1.5 KN/m²), vigas (1.5 KN/m²), losas (2 KN/m²), sobrecarga (250 KN/m²), mampostería (1.5 KN/m²) y finalmente el acabado (1 KN/m²), da como resultado una sobrecarga de por nivel de piso construido de 10 KN/m².

$$SC_{\text{por piso cons}}: 10 \text{ KN/m}^2$$

6.2.- NTE E030. DISEÑO SISMORESISTENTE.

SLIDE:

1. Estático
2. Pseudo dinámico



ZONAS SÍSMICAS





Contenido :

- Introducción
- Maquinarias
- Introducción al diseño
- Diseño de un anillo
- Proceso constructivo
- Slide
- Diseño de 2 anillos
- Introducción a los micropilotes
- Diseño de micropilotes

CURSO BASICO SOBRE MUROS ANCLADOS PARA EDIFICACIONES

Horarios

Lunes, miércoles y viernes

Grupo 1: 10 am

Grupo 2: 3 pm

Grupo 3: 7 pm

Grupo 4: Martes y jueves 7 pm., sábado 10 am.



BATALLA DE JUNÍN

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

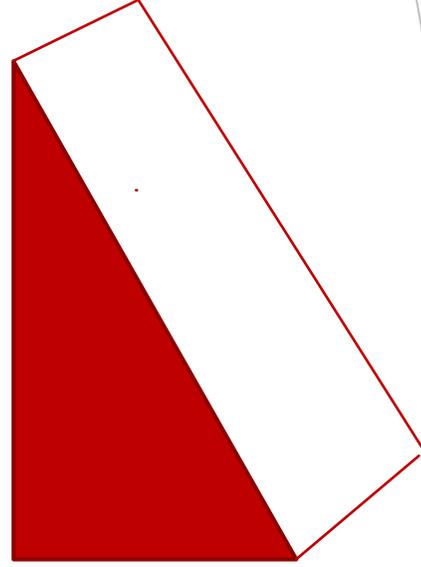
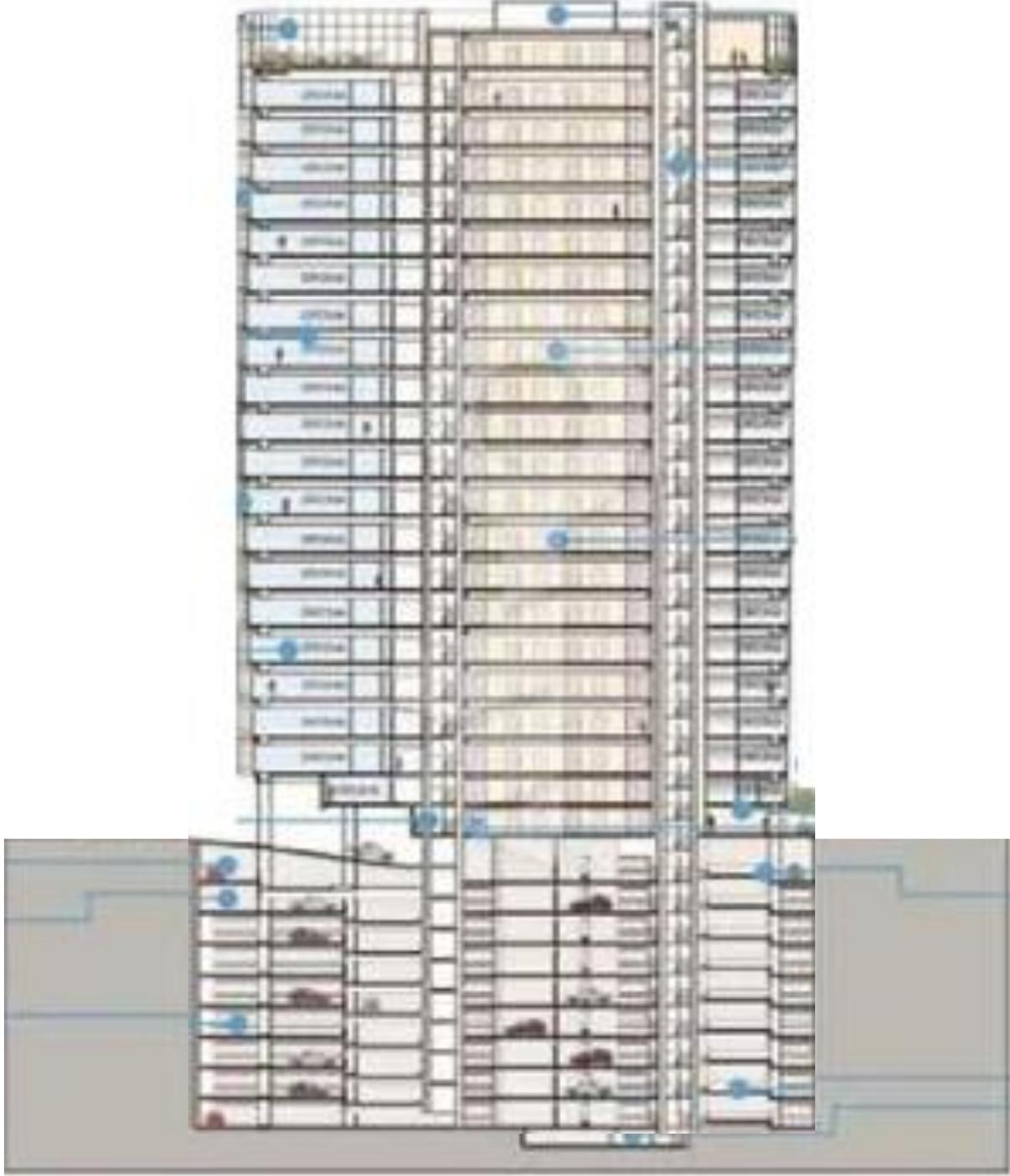
Síguenos :



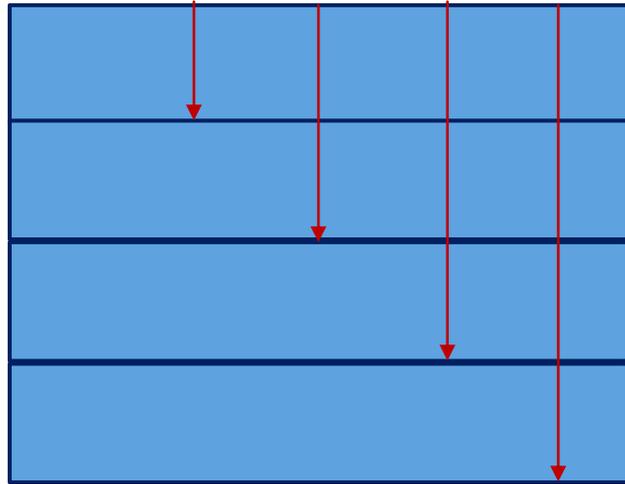
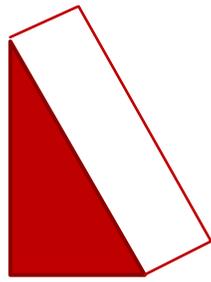
www.anclajesjunin.com

3.- EMPUJE DE TIERRAS

The background features a close-up, low-angle view of a concrete retaining wall. The wall is reinforced with numerous soil anchors, which are cylindrical metal rods protruding from the surface. The scene is set against a clear blue sky with a few wispy clouds. A large, semi-transparent red geometric shape, consisting of several overlapping triangles, is positioned on the right side of the image, partially obscuring the wall and sky.

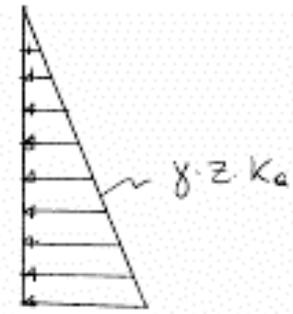


EMPUJE DEL SUELO:

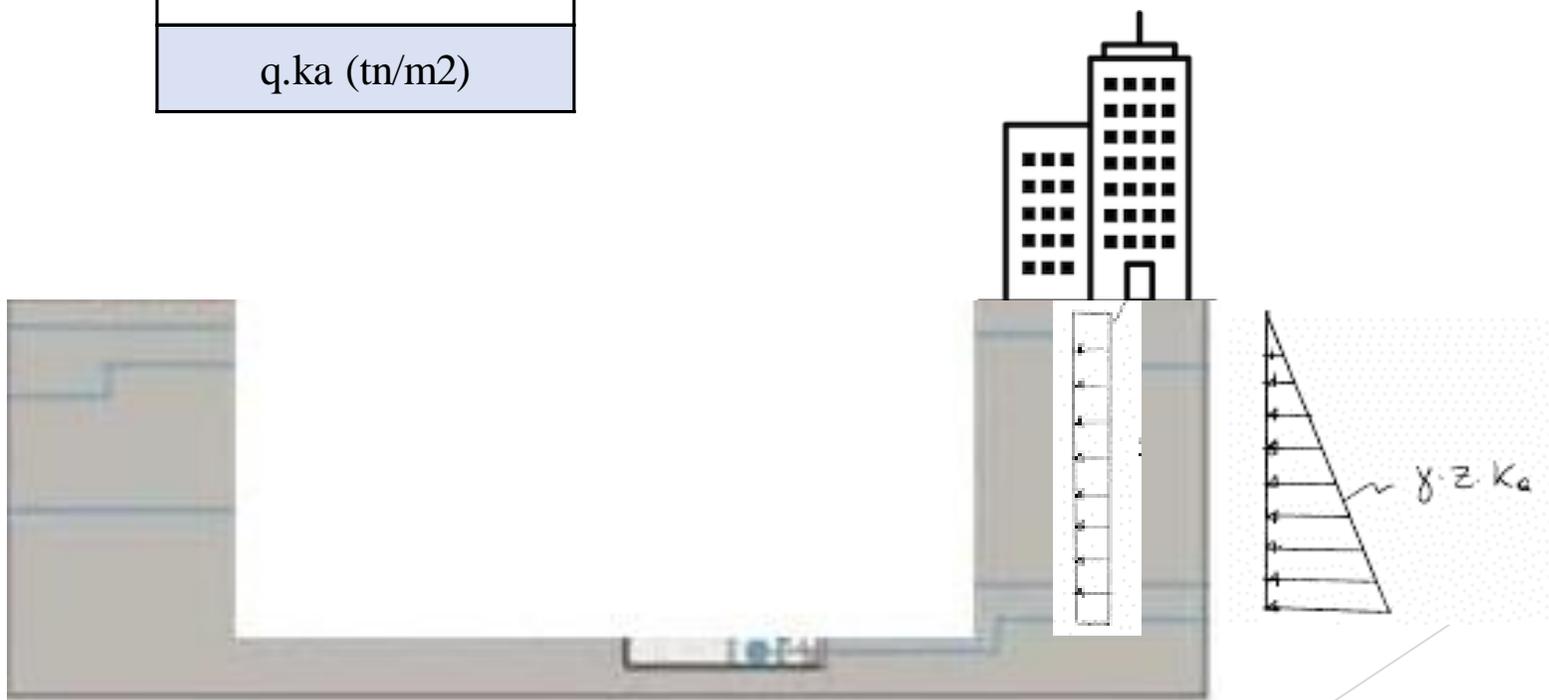
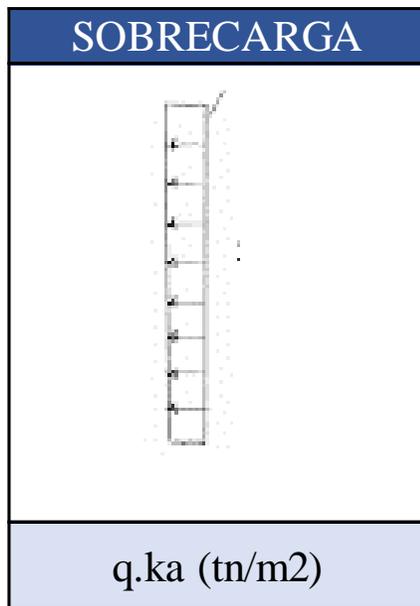


EMPUJE DE TIERRAS

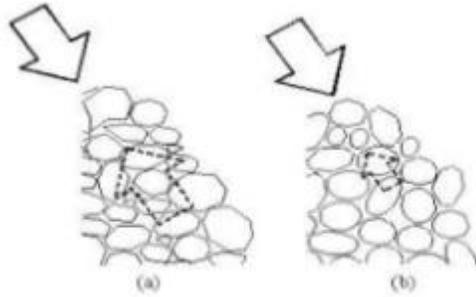
$\gamma \cdot H \cdot k_a \text{ (tn/m}^2\text{)}$



SOBRECARGA:

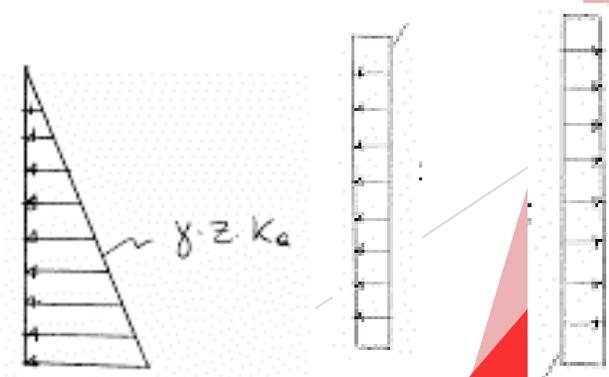
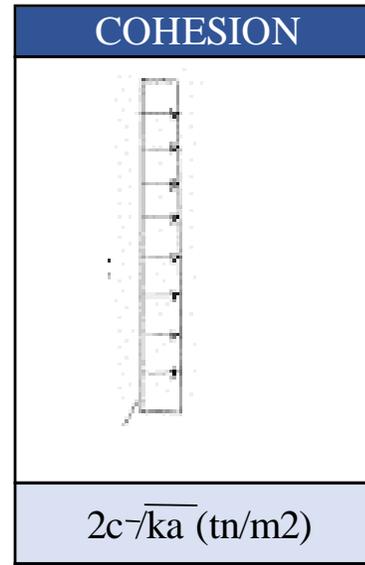


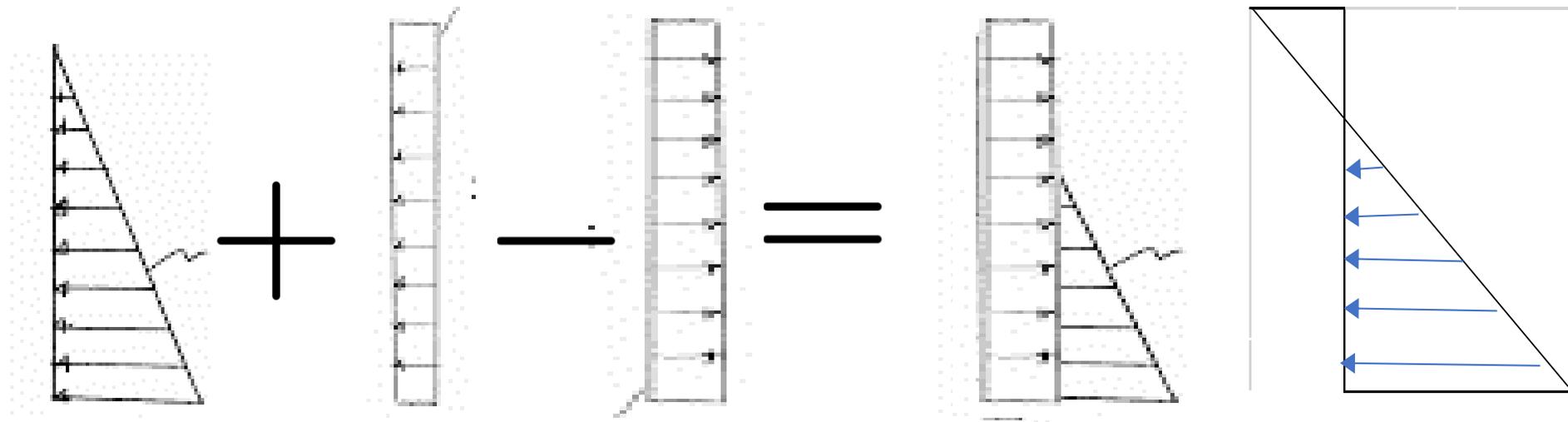
COHESIÓN:



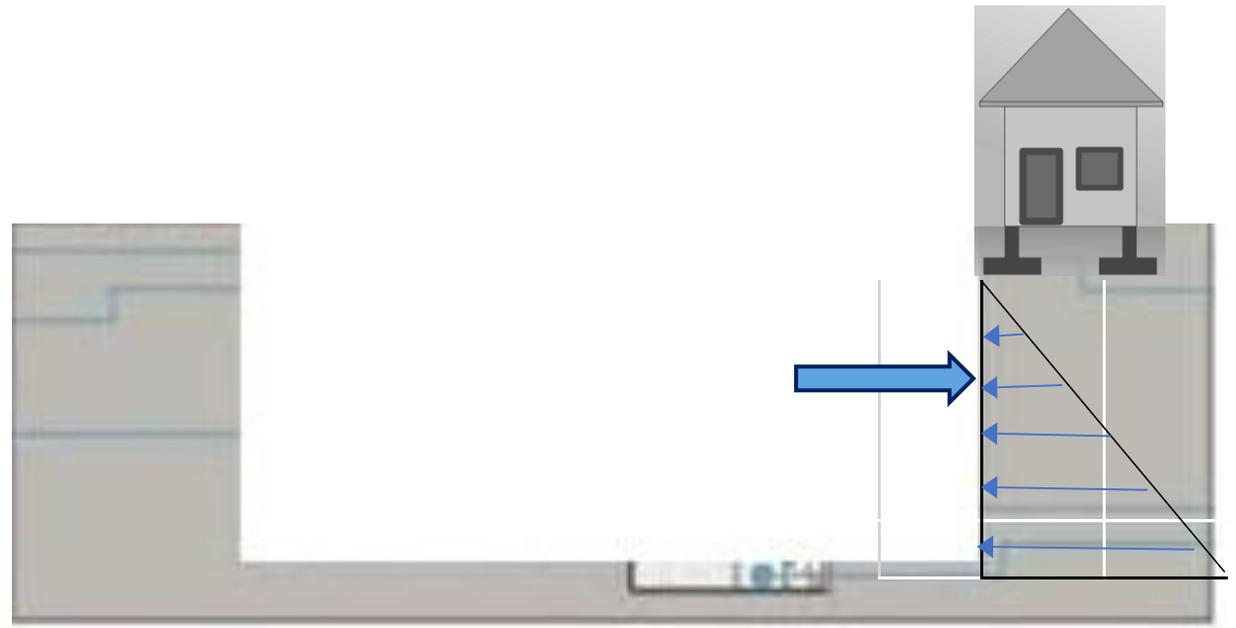
Estructuras que dan cohesión a los suelos granulares.

(a) Partículas con textura angular. (b) Partículas con textura redondeada.



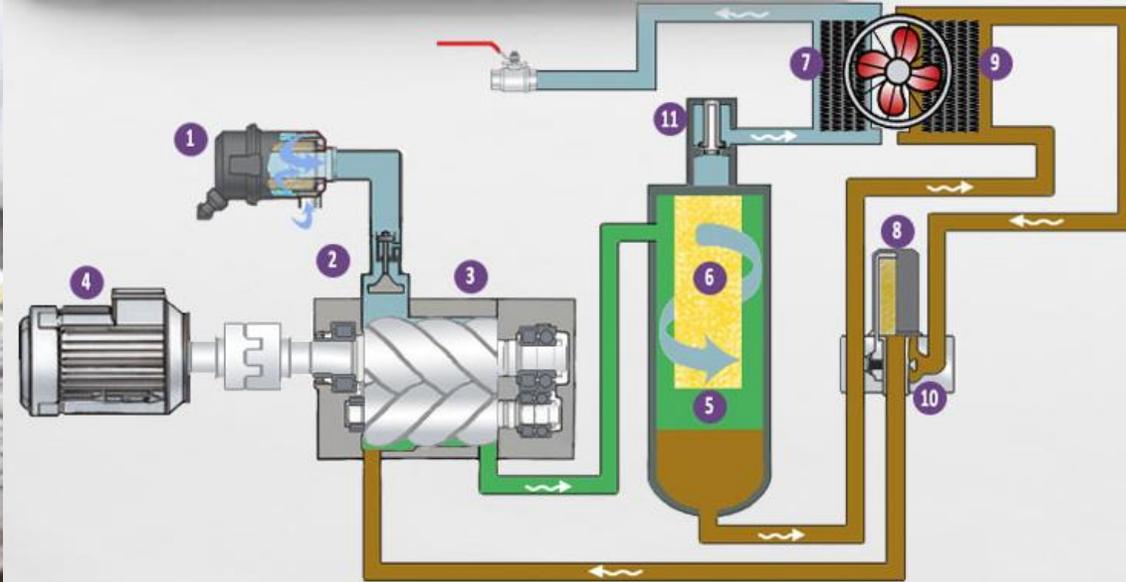


TENSION SOBRECARGA COHESION





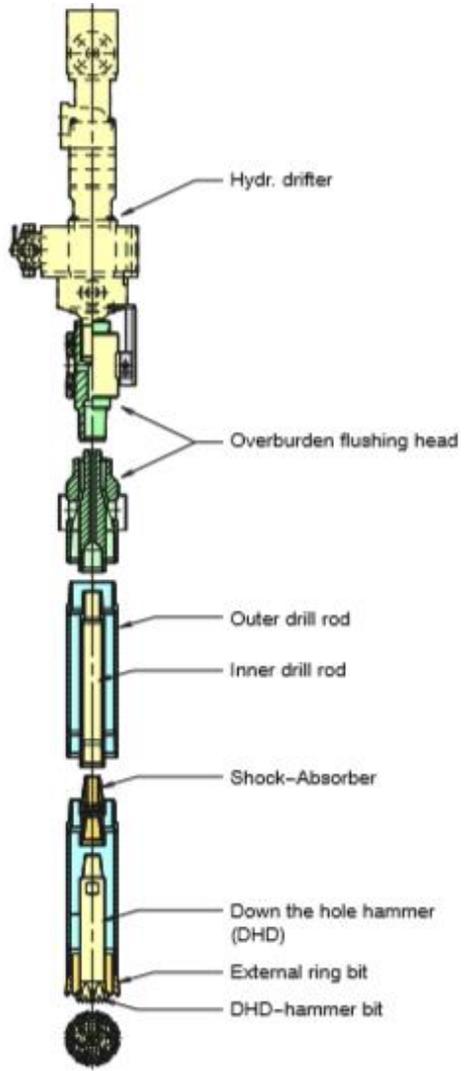
4.- MAQUINARIA



5.- HERRAMIENTAS Y MATERIALES

The background features a close-up, low-angle shot of a concrete slab under construction. A grid of steel reinforcement bars (rebar) is visible, with several vertical formwork tubes protruding from the surface. The scene is set against a clear blue sky. A large, semi-transparent red graphic element, consisting of overlapping geometric shapes, is positioned on the right side of the image, partially obscuring the construction details.

Tubería de perforación API:- Diametro: 2" 3/8 - Grado de acero: (E75) / X95 / G105 / S135- Tipo de acabado: Con tratamiento térmico - De acuerdo al estándar de la APIs 5D



6.- TOLERANCIAS EN OBRA

The background of the slide features a close-up, low-angle shot of a concrete structure under construction. A grid of steel reinforcement bars (rebar) is visible, protruding from a grey concrete formwork. The perspective is looking upwards, creating a sense of height and scale. The lighting is soft, suggesting an overcast day. On the right side of the image, there is a large, semi-transparent red graphic element consisting of several overlapping, angular shapes that create a modern, geometric design.

TOLERANCIA EN LOS TRABAJOS

- ▶ El sistema de muro anclado , es un sistema flexible el cual puede adaptarse a las necesidades de la obra.
- ▶ Por razones geométricas para evitar que el anclaje coincida con las columnas o losas, en los planos las separaciones entre los anclajes pueden ser mayores hasta en 0.50 m respecto a las separaciones consideradas en el cálculo.
- ▶ Si en obra se requieren de modificaciones con separaciones mayores a 0.50 es importante contar con la aprobación de quien suscribe la presente memoria.
- ▶ La tolerancia en la inclinación será de 5° en cualquier dirección.

