



YOUR CUSTOM-MADE SOFTWARE FOR SILOS

Specialist in grain storage silos 25 years

YourSiloSoftware

01

is an experienced team with a network of professionals in grain silo storage and processing..

02

is designer and supplier independent, ensuring complete neutrality.

03

uses practical experience with diverse customers to understand each unique circumstance.

04

adeptly handles diverse requests spanning practical, technical, commercial, and R&D areas.

05

uses deep grain storage expertise to assist industries in technical solutions, improving grain management, and reducing cereal losses.

Introduction

YSS-SILOS 3D – V.2020



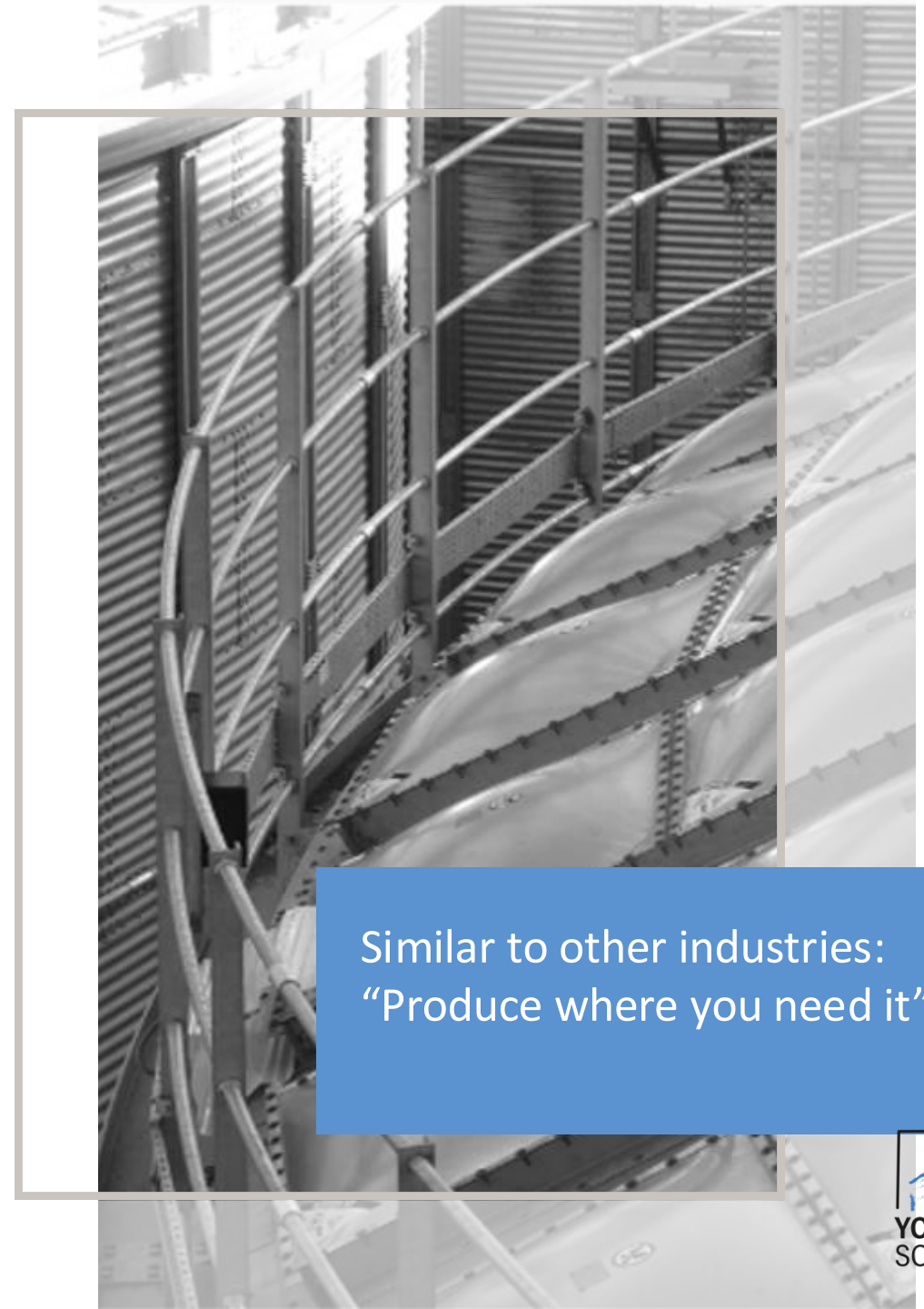
Major manufacturers buy foreign companies to enhance local presence.



Local businesses invest in silos and grain technology.



Traditional importing regions aim to develop their own technology.



Similar to other industries:
“Produce where you need it”.

Introduction

YSS-SILOS 3D – V.2020



Full compliance with international norms and standards is required.



Compliance is necessary for authorities, insurance, and corporate governance.



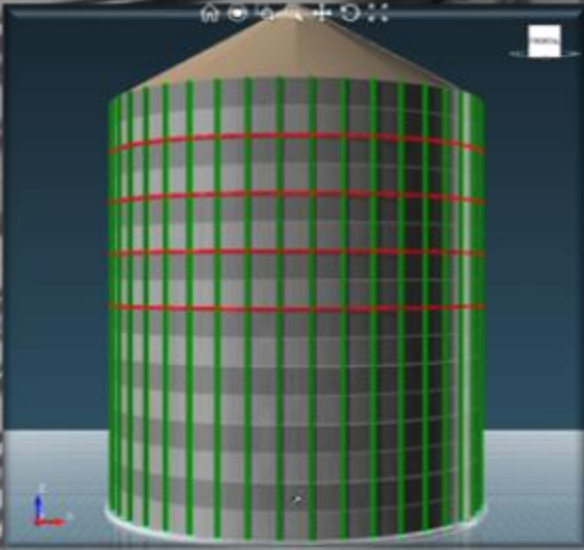
Quick, accurate offers and technical documentation support are demanded.

Users and investors become more demanding

Customized grain silo calculation tool

YSS-SILOS 3D – V.2020

Designs, calculates, verifies, and measures silo components



Wall sheets and their vertical and horizontal bolted joints.



Vertical stiffeners



Base plates to join these vertical stiffeners to the foundation



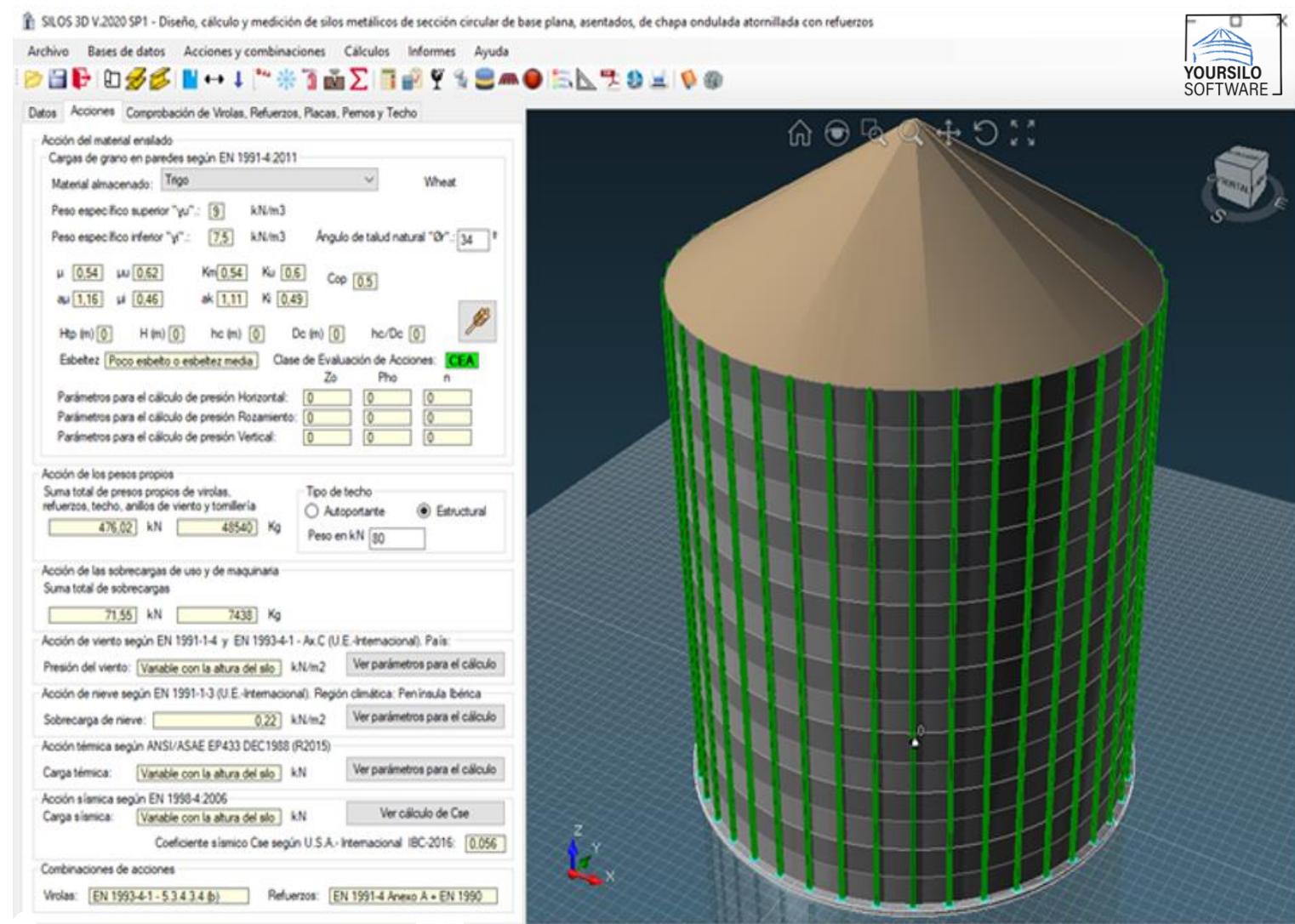
Anchor bolts on the base plates



Foundation loads to be sent to civil works in order to calculate the silo foundation.

Generate your silo model and / or silo range

Due to the flexibility of the calculation program it can be fully customized, e.g by including company specific costing data base, so a specific report can return a complete costing report.



Full calculation reports



Venus Silo layout sketch



Report on all sheet and stiffener thickness



3D Silo layout

Standard Calculation Norms



Grain loads to ANSI
ASAE or to
EUROCODE UNEEN
1991



External Actions:
Wind loads to
various norms: ANSI
ASAE / EUROCODE



External Actions:
Snow loads to
various norms: ANSI
ASAE / EUROCODE

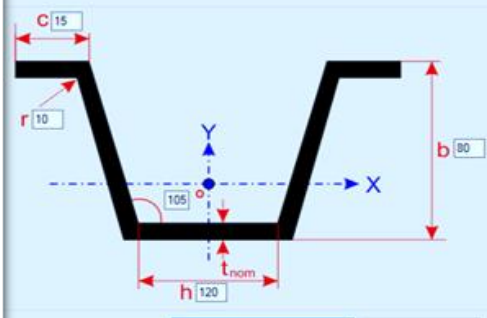


External Actions:
Seismic loads to
various norms: ANSI
ASAE / EUROCODE

** If required other norms can be studies and implemented*

YSS-SILOS 3D – V.2020

Añadir nuevo perfil a la base de datos de refuerzos verticales



Nombre: Nombre refuerzo

Tipo de refuerzo: ☒ Simple ☐ Doble ☐ Triple t Ref. 1 (mm): 1.2

A_{eff} - Área efectiva: 185 mm²
 A - Área bruta: 320 mm²
 Eficiencia: 57.93 %
 I_x - Momento inercia con respecto "X": 346403 mm⁴

Material seleccionado para los refuerzos: Nombre material: Galvanizado
 Acabado: Galvanizado

f_y - Tensión de límite elástico del material de los refuerzos: 450 N/mm²
 f_u - Tensión de rotura de l material de los refuerzos: 550 N/mm²
 D_e - Separación entre refuerzos: 1257 mm
 E - Módulo de Young: 210000 N/mm²

Viola seleccionada: t (mm) R_i (mm) l (mm) θ (°) d (mm)
☒ Viola con los siguientes datos: 1.6 31.6 76 74 14.37
☐ Todas las violas de la base de datos

Nb,Rd - Capacidad máxima a compresión: 75.86 kN
 Peso (Kg/metro lineal): 2.92 Kg/m

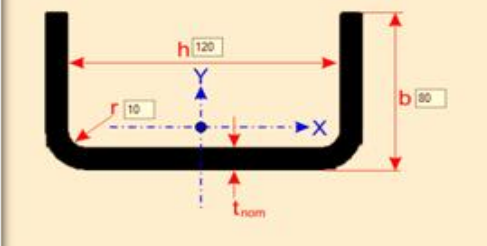
Calcular automáticamente las propiedades mecánicas del refuerzo de la figura
 Guardar en la base de datos el perfil

Comprobación de pandeo bajo compresión axial según EN 1993-4-1.2007
☐ Considerar la comprobación de pandeo según apartado 5.3.4.3.4 (b)
☒ No considerar la comprobación de pandeo

Define your main material parameter

Añadir nuevo perfil a la base de datos de refuerzos verticales

Todas las cotas en mm.



Nombre: Nombre refuerzo

Tipo de refuerzo: ☐ Simple ☐ Doble ☒ Triple t Ref. 1 (mm): 1.2 t Ref. 2 (mm): 1.2 t Ref. 3 (mm): 1.2

A_{eff} - Área efectiva: 272 mm²
 A - Área bruta: 541 mm²
 Eficiencia: 28.89 %
 I_x - Momento inercia con respecto "X": 690463 mm⁴

Material seleccionado para los refuerzos: Nombre material: Galvanizado
 Acabado: Galvanizado

f_y - Tensión de límite elástico del material de los refuerzos: 450 N/mm²
 f_u - Tensión de rotura de l material de los refuerzos: 550 N/mm²
 D_e - Separación entre refuerzos: 1257 mm
 E - Módulo de Young: 210000 N/mm²

Viola seleccionada: d (mm): 14.37
☐ Viola con los siguientes datos
☒ Todas las violas de la base de datos

Nb,Rd - Capacidad máxima a compresión: 111.18 kN
 Peso (Kg/metro lineal): 7.91 Kg/m

Calcular automáticamente las propiedades mecánicas del refuerzo de la figura, teniendo en cuenta los espesores de todas las violas de la base de datos y los resultados, guardados en la base de datos de refuerzos

Comprobación de pandeo bajo compresión axial según EN 1993-4-1.2007
☒ Considerar la comprobación de pandeo según apartado 5.3.4.3.4 (b)
☐ No considerar la comprobación de pandeo

Define your main silo components

As violas y sus juntas a la base de datos de violas

As violas: S 350 Acabado: GD Z 600 f_y (MPa): 350 f_u (MPa): 420 Nombre: Nombre junta

Nº columnas de tornillos: 2 (Ud)

Todas las cotas en mm.

t viola 1: 4 t viola 2: 4 t total viola: 8

Desarrollo de la viola: 1250

e1: 35 p1: 100 e2: 35 p2: 76

R_i (mm): 31.6 l (mm): 76 θ (°): 74 d (mm): 14

Longitud: 2670

Altura (útil): 1140

Longitud (útil): 2600

Altura: 1210

Nº Ref. / Viola: 2 (Ud)

Resistencia a tracción de violas. Sección ne

Ag (mm²): 10000 yM0: 1

A_{net} (mm²): 6464 yM2: 1.25

Nb,Rd (kN): 2559.51

Resistencia a cortadura de tornillos (Shear of

av: 0.6 f_{ub} (MPa): 800

Fv,Rd (kN): 712.7

Resistencia a aplastamiento de tornillos (Bear

k1 (ú.t.): 2.5 k1 (ú.t.): 2.5

ad (ú.t.): 0.97 ad (ú.t.): 0.72

ob: 0.72 Fb,Rd (kN): 150

Resultados

Resistencia de la viola: 712.7

Superficie viola: 3.34 m² Pen

Calcular capacidad de viola con los datos introducidos

Wall sheets

Stiffeners

Splices

Base plates

YSS-SILOS 3D – V.2020

Normativa utilizada en el cálculo

Normativa de cálculo de cargas de grano sobre paredes del silo: Presión horizontal, vertical y de tracción por rozamiento. Cargas en Llenado y Descarga o Vacío

☒ ANSI/ASAE EP433 DEC1988 (R2015)
☐ EN 1991-4:2011

Acción de viento
☒ EN 1991-1-4 + EN 1993-4-1 Anexo C

Acción de la nieve
☒ EN 1991-1-3

Acción térmica
☒ ANSI/ASAE EP433 DEC1988 (R2015)
☐ EN 1991-4 - Apartado 5.6.2
☐ No considerar

Acción sísmica
☒ EN 1998-4:2006
☐ No considerar
☐ ACI 313-97

Norma para el cálculo del coeficiente sísmico "Cse"
☒ U.S.A.- Internacional IBC-2016
☐ Indian Code, National Institute of Disaster Management, Government of India
☐ Eurocode 8 + Romanian seismic code
☐ Coeficiente sísmico definido por el usuario
☐ Iranian Building Codes and Standards (3rd Edition)

Combinaciones de acciones para el cálculo de violas
☒ EN 1993-4-1 - 5.3.4.3.4 (b)
☐ Combinación definida por el usuario

Combinaciones de acciones para el cálculo de refuerzos
☒ EN 1991-4 Anexo A + EN 1990
☐ Combinación definida por el usuario

Comprobación bajo estado límite plástico. Colapso plástico o ruptura de pared con uniones soldadas o atornilladas
☒ Resistencia a tracción de la chapa según EN 1993-1-1
☒ Resistencia a cortadura en tornillos según EN 1993-1-8
☒ Resistencia a aplastamiento de tornillos según EN 1993-1-3.6 EN 1993-1-8

Comprobación de pandeo bajo compresión axial
☐ EN 1993-4-1
☒ No considerar

Comprobación de pandeo bajo presión externa, vacío y viento
☐ EN 1993-4-1

Comprobación de placas base
☒ Comprobación de dimensiones mínimas de placa base
☒ EN 1993-1-8 - 6.2. Resistencia de cálculo
☒ EN 1992-1-1 - 6.7 - Áreas parcialmente cargadas

Comprobación de pernos de anclaje
☒ EN 1993-1-8 - 3.5. Resistencia de cálculo elementos fijación - Comprobación a Cortante
☒ EN 1993-1-8 - 3.5. Resistencia de cálculo elementos fijación - Comprobación a Tracción
☒ EN 1993-1-8 - Interacción Cortante+Tracción
☒ EOTA ETAG-001 Annex C

Techos autosoportados (no estructurales)
☒ Cálculo por resistencia de materiales
☐ Verificación según EN 1993-4-1 (7.3.1)

Cálculo de Cse
Coeficiente sísmico "Cse"

☒

Acción de viento según EN 1991-1-4 y EN 1993-4-1 - Anexo C (informativo) (U.E. - Internacional)

Mapas de zonas eólicas para el cálculo de la velocidad básica del viento "Vb" (m/s)

☐ España ☐ Alemania ☒ Francia ☐ Introducir Velocidad básica (m/s):

Zona en Francia N°
☒ Zona 1 ☐ Zona 2 ☐ Zona 3 ☐ Zona 4

"k" - Factor de consideración de la agrupación de cilindros en línea
☒ Silo aislado ☐ Silos en batería
k...

Cf - Coeficiente de fuerza
Rugosidad equivalente "K": 0.2 mm
Nº de Reynolds: Variable con la altura
Viscosidad del aire: 0.000015 m²/s
Cto - Coef. de fuerza sin efecto cola: Variable con la altura
λ - Esbeltez relativa:
ψ - Factor del efecto cola:
Cf - Coeficiente de fuerza: Variable con la altura
Pw,j - Presión horiz. viento (kPa): Variable con la altura

Categoría del terreno
☐ Categoría 0 - Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto
☐ Categoría I - Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos
☒ Categoría II - Áreas con vegetación baja, como hierba y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos
☐ Categoría III - Áreas con una cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes)
☐ Categoría IV - Áreas en las que al menos un 15 % de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m

Zo (m): Zm (m): Zmk (m): Co - Factor de orografía: 1 K1 - Factor de turbulencia: 1 Vm - Velocidad media viento (m/s): qb - Presión dinámica de referencia del viento (kN/m²): p - Densidad del aire: 1.25 kg/m³

☒

Cálculo del Coeficiente Sísmico "Cse"

Cálculo del coeficiente sísmico "Ca" en U.S.A.- Internacional según IBC-2016

Zona Sísmica... Tipo de estructura...

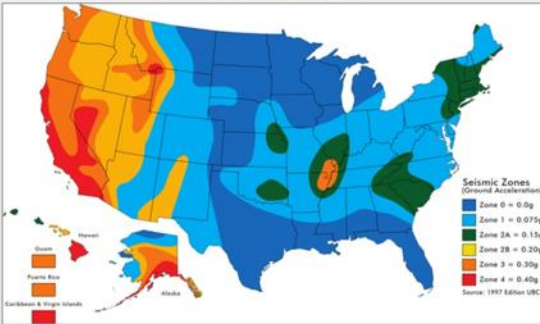
Periodo de oscilación "T"... s Factor de modificación de respuesta "R"...

Tipo de suelo... Ca... Cv... Nv... 10 km

Cmáx... Cmín...

Coeficiente sísmico "Ca"...

Seismic Zone Map of USA, Uniform Building Code



☒

Cálculo del Coeficiente Sísmico "Cse"

Cálculo del coeficiente sísmico "Ca" en INDIA

Zona Sísmica...

Periodo de oscilación "T"... s

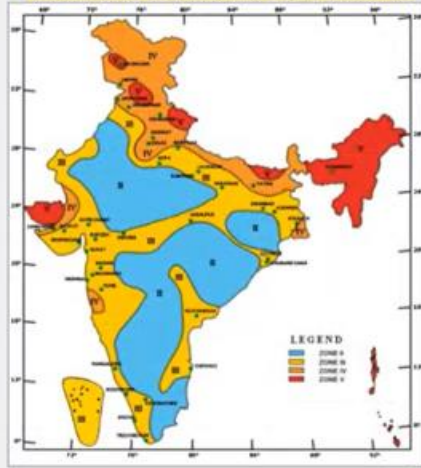
Tipo de suelo...

Acceleración sísmica "Sa/g"... m/s²

Factor de modificación de respuesta "R"...

Coeficiente sísmico "Ca"...

Seismic Zone Map of India, National Institute of Disaster Management, Government of India



☒



For the silo calculation define the required standards



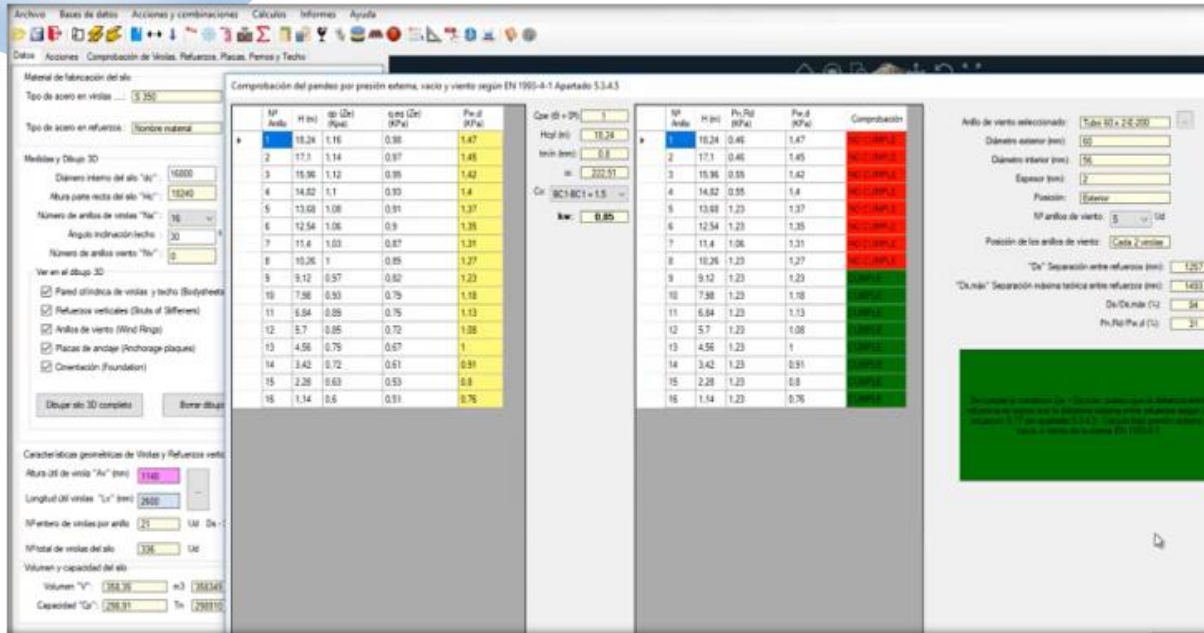
If you miss a specific regional standard it can be studied and impletenented



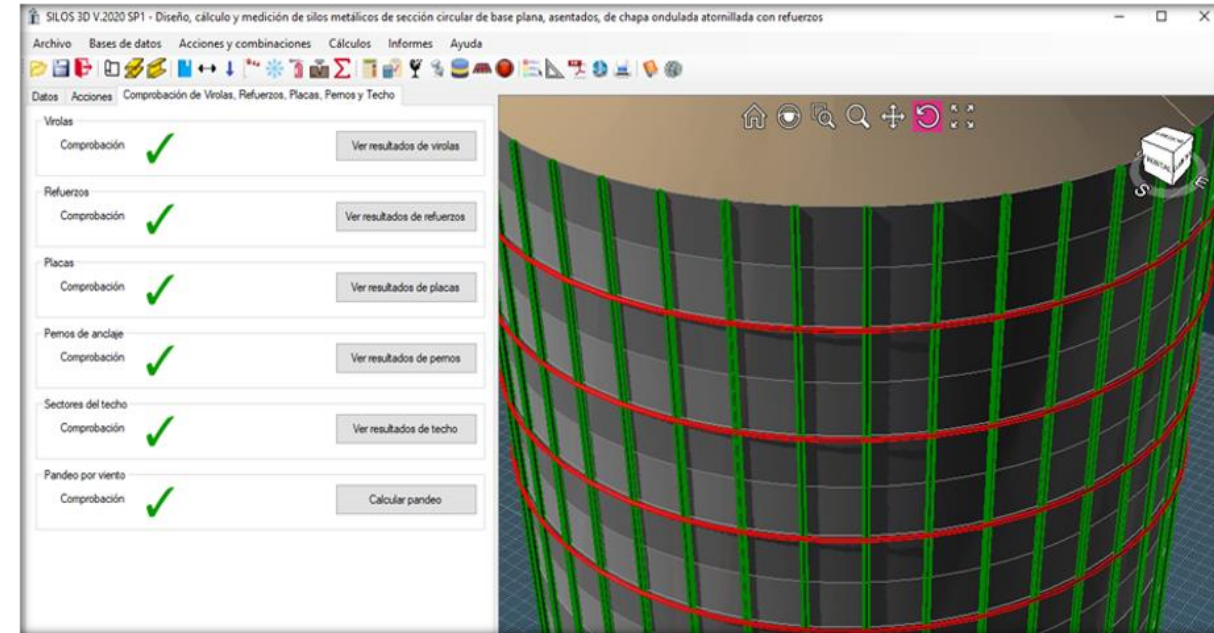
The standardd version includes a significant amount of international maps that can be accessed

Perform the silo calculation and confirm various technical parameters on compliance

YSS-SILOS 3D – V.2020



Example of failed buckling verification

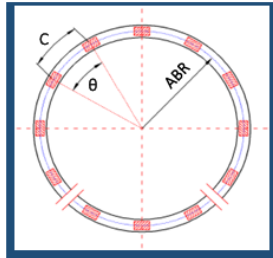


Silo compliant on all positions

5.- FOUNDATION LOADS

LOAD SUMMARY	FORCES PER STRUT			OVERALL FORCE AND MOMENTS	
	Maximum Vertical Load N_v (kN/strut)		Maximum Horizontal Load V_v (kN/strut)	Maximum Horizontal Load V_v (kN)	Overturning Moment M_v (kN-m)
	(+)	(-)			
Self Weight	13.3	-	-	-	-
Grain (Filling)	918.5	-	-	-	-
Grain (Discharge)	1159.3	-	-	-	-
Wind	57.8	-57.8	12.5	326.1	4884.7
Snow	9.0	-	-	-	-
Imposed Load	3.4	-	-	-	-
Catwalk Loads	44.5	-	-	-	-
Seismic (Full Silo)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Seismic (Empty Silo)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Note: All values in this table are characteristic (unfactored) values



PRESSURE ON BOTTOM

109.6 kPa

MAIN FOUNDATION DIMENSIONS

Anchor Bolt Radius (ABR)	ABR = 6.615 m
Chord "C"	1.599 m
Angle θ	13.8 °
Number of Struts	26
Number of Base Plates	26
Anchor Bolt / Base Plate	1

2.4.1.2. LOADS ON VERTICAL WALLS: METHOD FOR SLENDER SILOS (EN 1991-4 5.2)

A- SYMMETRICAL FILLING PRESSURES

The symmetrical filling load (for each depth z as per the reference system shown in the figure below) should be calculated using the following expressions:

$$\text{Horizontal Pressure } p_{hf}(z) = p_{ho} - \gamma_f(z)$$

$$\text{Frictional Pressure } p_{wf}(z) = \mu_w p_{hf}$$

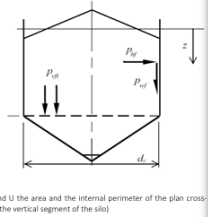
$$\text{Vertical Pressure } p_{vf}(z) = p_{hf}/K$$

With:

$$\gamma_f(z) = 1 - e^{-\frac{z}{z_0}}$$

$$z_0 = \frac{A}{\mu_w K U}$$

$$p_{ho} = \gamma_w K z_0$$



The resulting characteristic value of the vertical force (compressive) in the wall F_{vc} per unit length of perimeter after filling at any depth z should be determined as:

$$F_{vc} = \int_0^z p_{vf}(z) dz = \mu_w p_{ho} [z - z_0 \gamma_f(z)]$$

Note: The characteristic values (upper/lower) of the material properties K and μ_w to be adopted when calculating the symmetrical filling pressures should be those indicated in Section 2.4.1.1.

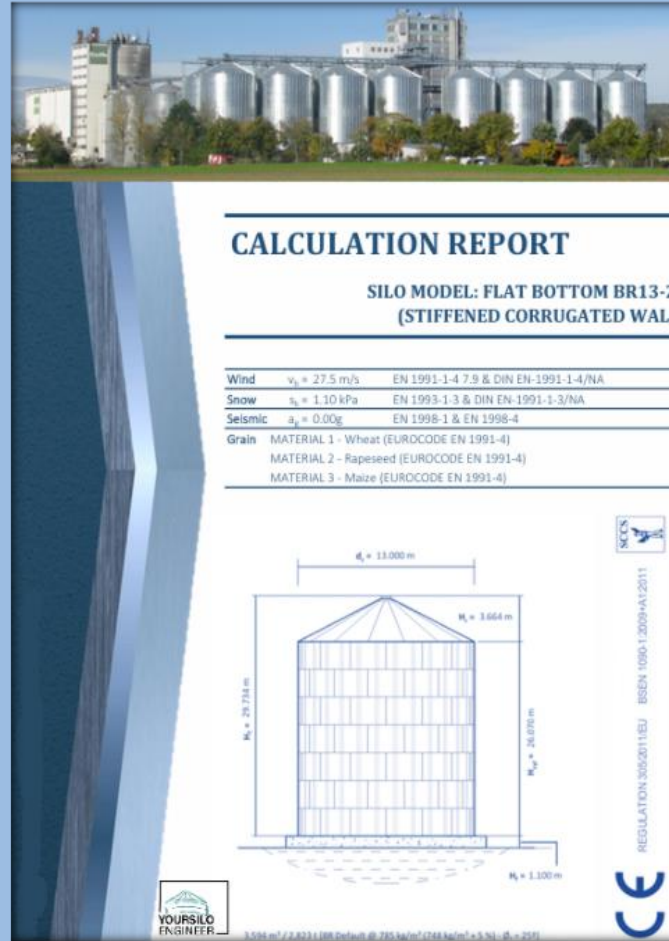
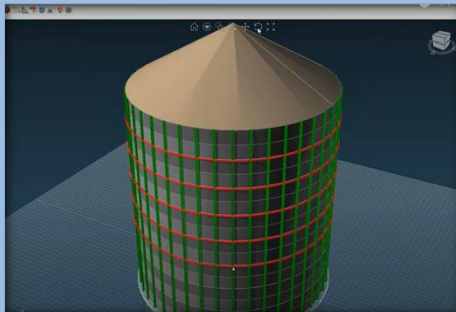
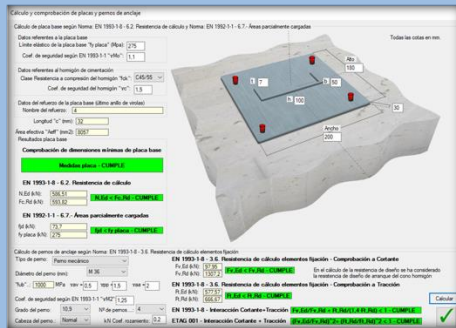
B- FILLING PATCH LOAD

The filling patch load shall be used to represent accidental asymmetries of loading associated with eccentricities and imperfections in the filling process. For silos in AAC 2 and AAC 3, a local asymmetric horizontal pressure distribution (patch load) need to be added to the symmetrical filling pressure distribution. This load is applied at any depth z in the silo and the height of the zone on which the patch load is applied should be taken as $s = 0.2d_v$. The values of this asymmetric pressure distribution are determined as follows:

$$p_{pf}(z) = C_{pf} p_{hf}(z)$$

$$p_{pf}(z) = p_{hf}(z) \cos \theta$$

$$C_{pf} = 0.21 C_{wp} \left[1 - 2 \left(\frac{2z}{d_v} \right) \right] \left[1 - e^{-1.5(d_v/d_v - 1)} \right]$$



A.1.- SCHEMATIC SILO DIAGRAM

SILO MODEL: FLAT BOTTOM BR13-22 (CORR & STIFF)

		Strut Line 1 (x13)	Strut Line 2 (x13)
1	t = 1.6 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	1.6S	1.6S
2	t = 1 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	3.0S	2.0S
3	t = 1 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	3.0S	3.0S
4	t = 1.3 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
5	t = 1.3 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	3.0S	4.0S
6	t = 1.3 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
7	t = 1.6 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	4.0S	4.0S
8	t = 1.6 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
9	t = 1.6 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	4.0S	5.0S
10	t = 1.8 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
11	t = 1.8 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	5.0S	6.0S
12	t = 1.8 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
13	t = 2 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	4S+4S	4S+5S
14	t = 2 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
15	t = 2 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	4S+6S	5S+5S
16	t = 2 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
17	t = 2 mm [4 x M10 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	5S+6S	6S+6S
18	t = 2.2 mm [4 x M12 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	5H+5H	5H+5H
19	t = 2.2 mm [4 x M12 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
20	t = 2.2 mm [4 x M12 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	5H+5H	6H+5H
21	t = 2.2 mm [4 x M12 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]		
22	t = 2.2 mm [4 x M12 8.8] [Eff. Height. = 1.185 m]	6H+5H	

2 Struts/W5
26 x BASE PLATE TYPE FB MEDIUM
1 Anchor Bolts / Plate

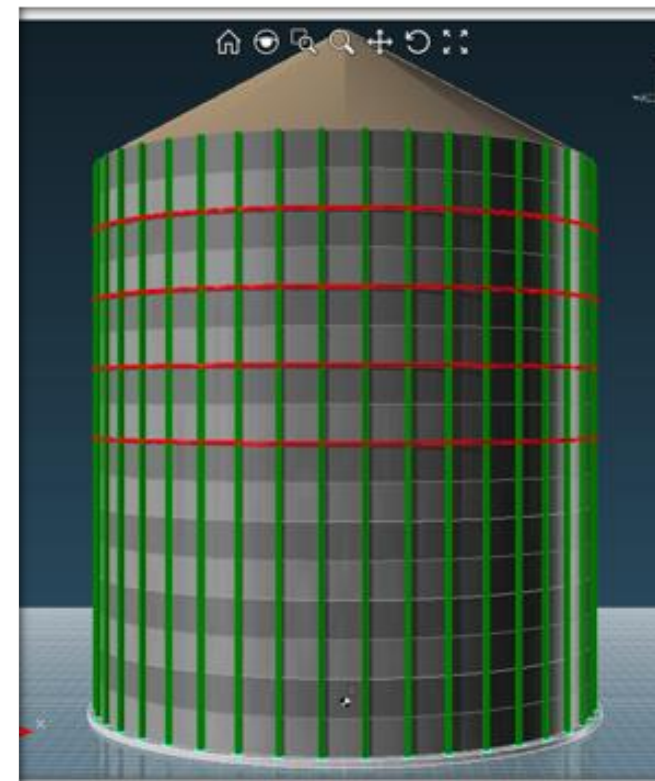
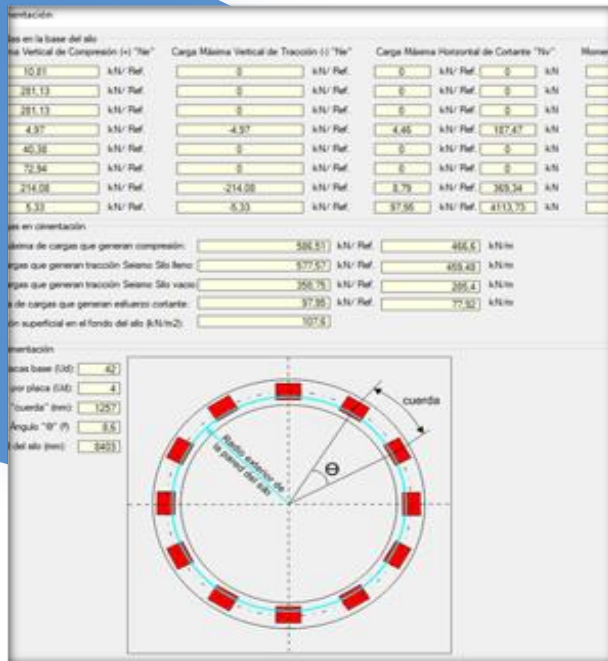
Generate your reports:

Wall sheet and stiffener distribution
Foundation loads
Full calculation report
Weight by components and totals
3d lay out of the silo
Costing reports
Any other you might require
Manufacturing references



Your Benefits at a Glance

- Easy to configure tool
- Quick set up
- Update of standard norms
- Modify your components to check improvements in silo design
- Easily generate reports for authorities



- Quick turn around for new silo models
- No in deep norm knowledge required
- No costly self developments
- Proven tool
- No charge for updates during the first year

Why should you invest in YSS SILOS 3D?

OPTIMIZE YOUR SILO DESIGN

Optimizing the silo design means reducing its weight, thereby enhancing your competitiveness

CALCULATION REPORTS

Nowadays, numerous clients are requesting calculation reports for insurance companies and others. Silos 3D will issue a calculation report for each of your generated models. Offer confidence to your customer.

MANUFACTURED ACCORDING TO STANDARDS

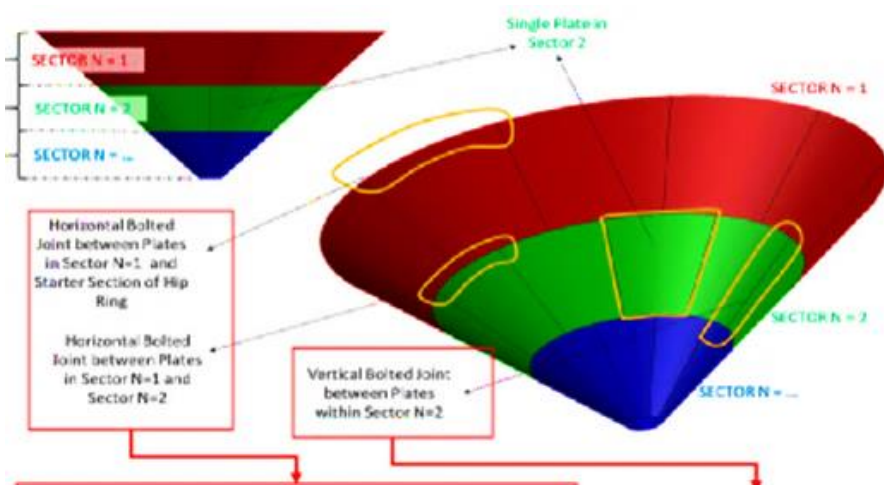
For the same silo model, one customer may ask us for European standards, and another for American standards, or Indian, etc... YSS Silos 3D calculates your silo based your needs

DESIGN BASED ON NEED

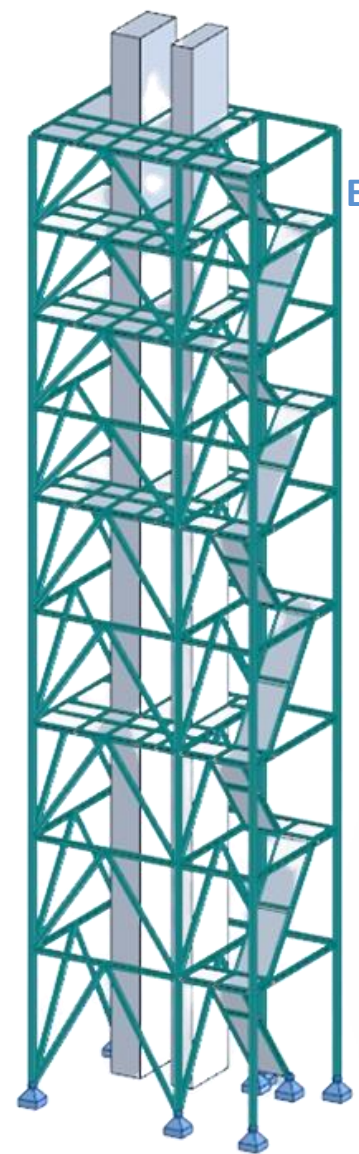
The same silo model sold to a customer in Japan is not the same silo sold to a customer in France, the risks of earthquakes, wind and snow loads will be different, which translates into different characteristics, which YSS Silos 3D calculates in a matter of seconds.

Other Engineering Tools and Services

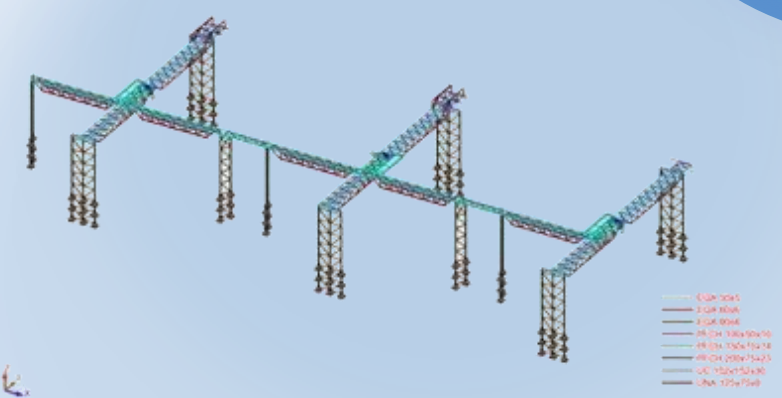
Silo Hopper design and calculation



Elevator tower calculation and design

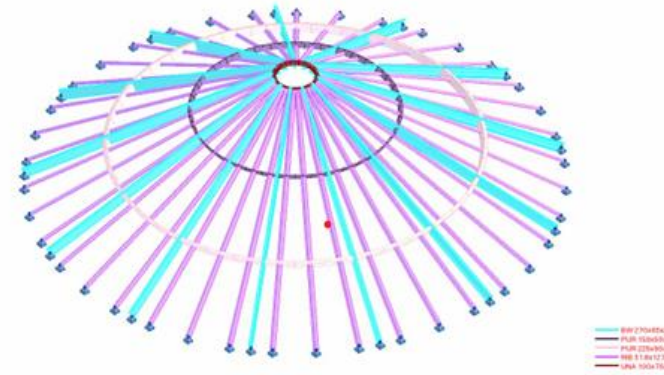
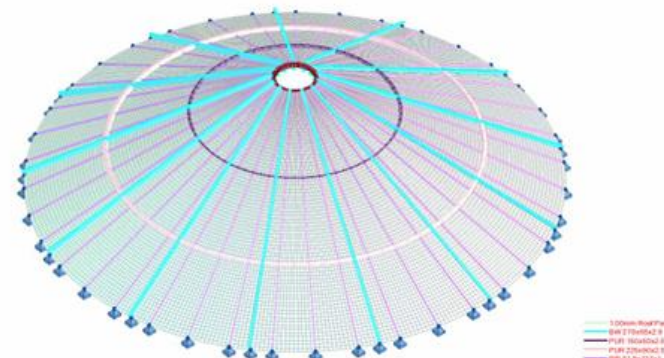


Catwalks and tower design and calculation

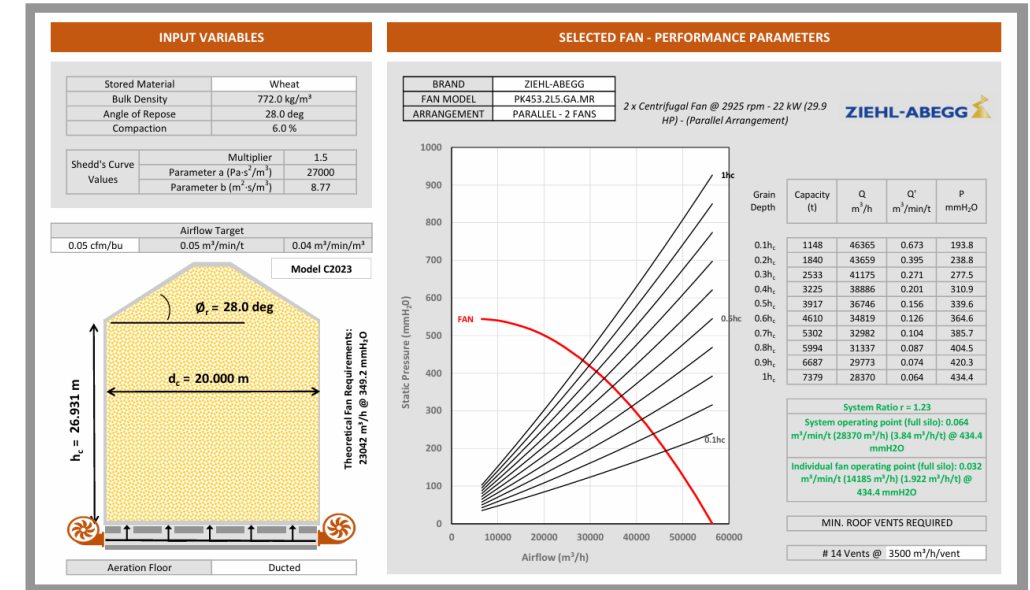
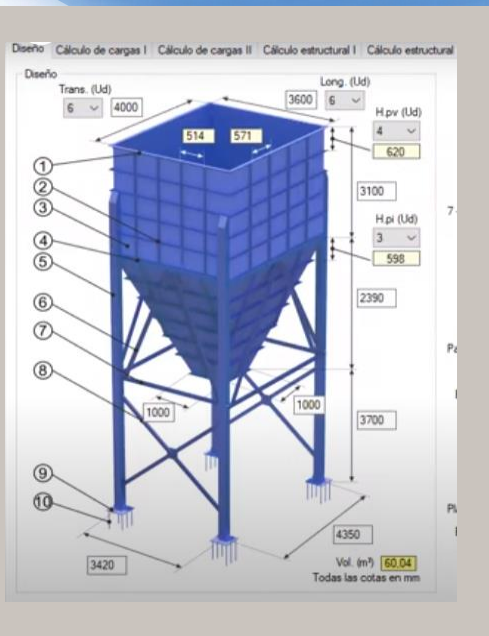


Other Engineering Tools and Services

Silo roof, calculation, design & redesign



Squares silos, pressure vessels and vertical tanks calculation software



Silo aeration calculation tools for different grains and types of fans

Contacts

AgroInPro Delegations

Asia - Pacific

Singapore

20, Collyer Quay #09-01
049319, Singapore

Viet Nam

6/4 Nguyen U Di Street
Ho Chi Minh City, Viet Nam

Europe

Spain

C/ Donoso Cortés, 2
06400, Don Benito, Spain

Hungary

Nyugati tér 9. tetőtér 4
1055 - Budapest, Hungary

Contact info

General Director

Phone: +34 620 209 100
Phone: +84 9 42 42 42 71
E-mail: LSJ@agroinpro.com

Sales Manager

Phone: +34 682 58 98 26
E-mail: commercial@agroinpro.com