

# ESTRUCTURA DE FUNDACIÓN UPA 2000T – O.S.E PASO SEVERINO

## MEMORIA DE CÁLCULO



TOMÁS TRUJILLO LEZAMA  
INGENIERO CIVIL ESTRUCTURAL

A. Fernández Alabarri – T. Trujillo – INGENIEROS CIVILES ESTRUCTURALES  
[www.ftingenieria.com.uy](http://www.ftingenieria.com.uy) - email : trujillo.tomas@gmail.com

FECHA: SETIEMBRE 2023

REV.02 – VARIANTE DE FUNDACIÓN

FECHA: JULIO 2023

REV.01 - EMISIÓN INICIAL

## **OBJETO**

Se diseña y verifica la estructura de fundación para apoyo de una UPA 2000T de acuerdo con anteproyecto de ISTEC.

Dimensiones de la cuba: 18.00 x 3.50 x H=3.30 m, altura de los pórticos metálicos de apoyo = 2.40 mts.

Área de pasarelas ≈ 40 m<sup>2</sup>

## **MATERIALES:**

Hormigón para bases y vigas : C25 MPa , fck=250 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

Acero para hormigón armado: ADN o ADM 500

Acero para platinas de insertos y estructura metálica de local : ASTM A36

## **ACCIONES**

### **Cargas permanentes**

Peso de la UPA con mesas metálicas ≈ 40 Ton

Peso max. de agua ≈ 189 T

### **Cargas variables**

Sobrecarga de pasarelas 0.6 T/m<sup>2</sup> \* 40 = 24 T

Viento

Se considera presión dinámica de viento de acuerdo con Norma UNIT 50/84.

$$qc = v_c^2 / 16,3 = 103 \text{ Kg/m}^2$$

$$v_c = K_t * K_z * K_d * K_k * v_k$$

$$K_t = 1.0$$

$$K_z = 0.933$$

$$K_d = 1.0$$

$$K_k = 1.0$$

$$v_k = 43,9 \text{ m/s}$$

Cargas de viento

$$H(x) = 1.43 \text{ T} / 16 = 0.09 \text{ T en cada cabeza de pilar de fundación}$$

$$H(y) = 7.34 \text{ T} / 16 = 0.46 \text{ T en cada pilar de fundación}$$

$$N(z) = +/- 14.53 \text{ T} / 16 = +/- 1.82 \text{ T}$$

Carga de compresión máxima en cada pilar de fundación

	<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7A</b>	<b>8A</b>
Peso	1.43	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	1.43
Agua	6.75	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	6.75
S/C Pasarelas	2.30	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	2.30
Viento	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82
<b>TOTAL (Ton)</b>	<b>12.30</b>	<b>19.43</b>	<b>19.43</b>	<b>19.43</b>	<b>19.43</b>	<b>19.43</b>	<b>19.43</b>	<b>12.30</b>

	<b>1B</b>	<b>2B</b>	<b>3B</b>	<b>4B</b>	<b>5B</b>	<b>6B</b>	<b>7B</b>	<b>8B</b>
Peso	1.43	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	1.43
Agua	6.75	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	6.75
S/C Pasarelas	2.30	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	2.30
Viento	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82
TOTAL (Ton)	12.30	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	12.30

## **CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTECNICO**

Se adjuntan lineamientos que se indican en el estudio Geotécnico

### **Alternativas de Cimentación Directa**

Considerando lo indicado en los capítulos precedentes, la utilización de sistemas de fundación directa para la cimentación a construir, si bien el concepto “tensión admisible” del suelo, surge de un análisis que debe tener en cuenta las dimensiones del elemento de apoyo, así como su profundidad, además que la tipología y estado de consistencia/compacidad del suelo, para considerar la variabilidad del suelo presente. Para el caso las estimaciones indicadas, surgen de la aplicación del criterio de Terzaghi-Peck, para suelos finos, donde  $\sigma_{adm} = 0,125 \times N_{SPT}$ .

Se sugiere, por tanto, tener en cuenta las siguientes alternativas de cimentación directa:

#### ***Casos UPA 1 y UPA 2***

- Podrán considerarse cimentaciones mediante bases, apoyadas entre 1,0 m y 2,0 m, pudiendo considerarse tensiones  $\sigma_{adm} = 175 \text{ kPa (1,75 kg/cm}^2\text{)}$ .
- Podrán considerarse cimentaciones mediante bases apoyadas a una profundidad de 2,0 m, pudiendo considerarse tensiones  $\sigma_{adm} = 525 \text{ kPa (5,25 kg/cm}^2\text{)}$ .
- Podrá también realizarse el apoyo en la roca meteorizada a 2,50 m, sugiriéndose para el caso tallar una caja de al menos 20 cm. En este caso podrán considerarse tensiones  $\sigma_{adm} = 750 \text{ kPa (7,5 kg/cm}^2\text{)}$ .

## **OPCION 1 – FUNDACIÓN DIRECTA CON PATINES Y PILARES DE FUNDACIÓN**

Se diseña una fundación directa con patines de hormigón armado a un profundidad aprox. de 2,25 mts , de acuerdo a Estudio Geotécnico (anexado) la tensión admisible se puede considerar 5.25 Kg/cm2.

Se diseñan los patines para una carga vertical máxima de 30 Ton > 19.43 Ton.

Dimensiones de patín: a x b x h = 80 x 80 x 25 cm

### **SEGURIDAD AL HUNDIMIENTO**

Tensión de contacto = 30 / 0.64 = 46.9 T/m2 ≤ 5.25 Kg/cm2 -

**VERIFICA**

### **ARMADURA DE PATINES**

Los patines se arman con armadura inferior en 2 direcciones con recubrimiento = 5 cm

Dimensiones de pilar = 30x30 cm

Dimensiones del patín = 80x80 cm

Canto de la base = 25 cm

Zapata rígida

Fe nec = 3.30 cm<sup>2</sup> en c/ dirección  
Cuantia mín. = 3.6 cm<sup>2</sup> en c/ dirección  
Armamos con 5 Ø12 en c/ dirección = 6 cm<sup>2</sup>

VERIFICA

### **ARMADURA DE PILARES DE FUNDACIÓN**

Los pilares son de sección 30 x 30 cm  
Las armaduras se determinan por cuantía min = 7.2 cm<sup>2</sup>  
Se dispone armaduras verticales 8Ø12 = 8.96 cm<sup>2</sup>  
Estriplos Ø6/15

VERIFICA

### **OPCIÓN 2 – FUNDACION DIRECTA CON MACIZOS DE HORMIGÓN (Rev. 2)**

**De acuerdo a lo solicitado por OSE se proyecta una fundación mediante macizos de hormigón en masa hormigonados directamente en pozos de h= 1.20 m sin encofrados laterales considerando una Tensión admisible = 1.75 Kg/cm<sup>2</sup>**

Se diseñan una carga vertical máxima = 19.43 Ton.

Dimensiones de macizo: a x b x h = 125 x 125 x h=120 cm  
Peso de macizo (2.40 T/m<sup>3</sup>) = 4.50 T  
Peso de riostras (2.50 T/m<sup>3</sup>) = 0.15 T/m  
Peso de fuste (2.50 T/m<sup>3</sup>) = 0.09 T

### **SEGURIDAD AL HUNDIMIENTO**

Tensión de contacto = 24.62 / (1.25\*1.25) = 15.75 T/m<sup>2</sup> ≤ 1.75 Kg/cm<sup>2</sup> -  
VERIFICA

### **ARMADURA DE RIOSTRAS 20x30**

Las riostras se arman con A: 2Ø12 , E: 2Ø12 y estribos de Ø6/20

### **INSERTOS METALICOS PARA FIJACIÓN DE SOPORTES METÁLICOS**

Se colocan insertos metálicos en cabeza de pilares. La chapa sera de 25 cm x 25 cm, t= 10 mm con 4 orificios separados 20x20, donde se soldaran 4 barras Ø12 L=40 .