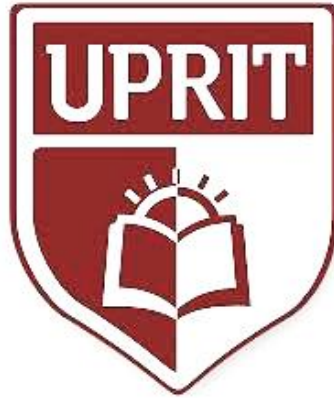


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**“DISEÑO DE UNA PLATEA DE CIMENTACION EN UNA PLANTA INDRUSTRIAL  
EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE – LA MOLINA 2020”**

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA  
OPTAR EL GRADO DE BACHILLER**

**AUTOR:**

Diego Darwin Reyes Gutiérrez

**TRUJILLO – PERU**

**2020**



---

**“DISEÑO DE UNA PLATEA DE CIMENTACION EN UNA PLANTA  
INDRUSTRIAL EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE – LA MOLINA  
2020”**

**PÁGINA DE JURADO**

---

**Ing. Enrique Durand Bazán**

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>INDICE DE CONTENIDOS</b> .....	3
<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>ABSTRAC</b> .....	5
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	6
<b>1.1. Realidad Problemática</b> .....	6
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	7
<b>1.3. Justificación</b> .....	7
<b>1.4. Objetivos</b> .....	7
<b>1.4.1. Objetivos generales</b> .....	7
<b>1.4.2. Objetivos específicos</b> .....	7
<b>1.5. Antecedentes</b> .....	8
<b>1.6. Bases teóricas</b> .....	8
<b>1.7. Definición de variables</b> .....	14
<b>1.8. Formulación de hipótesis</b> .....	14
<b>II. MATERIALES Y METODOLOGIA</b> .....	15
<b>2.1. Materiales de estudio</b> .....	15
<b>2.1.1. Población</b> .....	15
<b>2.1.2. Muestra</b> .....	15
<b>2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos</b> .....	15
<b>2.2.1. Para recolectar datos</b> .....	15
<b>2.2.2. Para procesar datos</b> .....	16
<b>2.3. Operacionalización de variables</b> .....	16
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	17
<b>IV. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL</b> .....	18
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	21
<b>VI. Referencias Bibliográficas</b> .....	22

## RESUMEN

Para el diseño de los elementos de concreto armado se ha realizado de acuerdo con la norma de Concreto E-060. El diseño de la cimentación considera la norma de Suelos y Cimentaciones E-050. El peso de los elementos se considera de acuerdo con las normas de Cargas E-020, Estructuras Metálicas según la norma E-090 y el Análisis Sísmico de acuerdo a la norma Diseño Sismoresistente E-030. Todas las normas están de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para este diseño de losa de cimentación contemplamos el tipo de suelo  $\sigma t$  = 4.50 Kg./cm.2 para soportar cargas mayores.

## ABSTRAC

For the design of the reinforced concrete elements, it has been carried out in accordance with the E-060 Concrete standard. The design of the foundation considers the standard of Soils and Foundations E-050. The weight of the elements is considered in accordance with the E-020 Load Standards, Metallic Structures according to the E-090 standard and the Seismic Analysis according to the E-030 Seismic Resistant Design standard. All regulations are in accordance with the National Building Regulations.

For this foundation slab design, we consider the type of soil  $\sigma t = 4.50 \text{ Kg./cm.}^2$  to support higher loads.

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad Problemática

En la los diseños de losas de cimentación la problemática que se afronta para diseñar una estructura que soporte cargar como mejorar los suelos para evitar desplazamientos o asentamientos de una estructura son los suelos que no contemplan los parámetros suficientes de calidad, la capacidad de carga de un suelo es baja por ello se emplea este tipo de estructuras y las zapatas resultan demasiada grandes, por ello en esta problemática planteada que es el diseño de una losa o platea de cimentación se diseñó en base a soportar cargas distribuidas de 30 toneladas donde se instalara unos tanques o calderas que contemplan esta carga, en ello no se puedo solo hacer el sistema tradicional del piso ya que generaría problemas en el suelo.

En la presente investigación contemplaremos diseño losa de cimentación con fines de soportar cargas, en ello el concreto o diseño será de 480 kg/cm<sup>2</sup> en base a cimientos corridos y zapatas aisladas. Para ello también se verificara los parámetros para su construcción como los suelos que estén bien compactados para evitar compresión del suelo y así evite fallas de la estructura.

## 1.2. Formulación del problema

Se considera un suelo tipo S1  $\sigma t = 4.50 \text{ Kg./cm.}^2$  donde consideraremos 8 tanques para efectuar el cálculo de la cimentación en ello verificaremos el punzamiento, la tendrá un peralte efectivo de 25 cm el efectivo es de 20. Con dimensiones de 16.60 x 7.60 m.

## 1.3. Justificación

Para el diseño de los elementos de concreto armado se ha realizado de acuerdo con la norma de Concreto E-060. El diseño de la cimentación considera la norma de Suelos y Cimentaciones E-050. El peso de los elementos se considera de acuerdo con las normas de Cargas E-020, Estructuras Metálicas según la norma E-090 y el Análisis Sísmico de acuerdo a la norma Diseño Sismoresistente E-030. Todas las normas están de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para este diseño de losa de cimentación contemplamos el tipo de suelo  $\sigma t = 4.50 \text{ Kg./cm.}^2$  para soportar cargas mayores.

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. Objetivos generales

Diseñar una losa de cimentación de una planta industrial en el distrito de la molina

### 1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar las cargas distribuidas actuantes
- Recolectar datos de las características del Suelo.
- Predimensionamiento de la losa de cimentación
- Definir las cargas resistentes, y la cuantía de acero.

- Definir el tipo de concreto a utilizar en la losa de cimentación
- Detallar los planos de estructuras de la platea de cimentación

## 1.5. Antecedentes

**Nij P. (2009)** en su tesis presentada para optar el título de ingeniero civil denominada Guía Práctica Para El Cálculo De Capacidad De Carga En Cimentaciones Superficiales, Losas De Cimentación, Pilotes Y Pilas Perforadas tuvo como objetivo Proporcionar una guía teórica y práctica basada en datos de laboratorio que recopile información respecto a la determinación de la capacidad de carga del suelo para diferentes tipos de cimentaciones. Aplica la importancia de conocer los diferentes métodos es que el suelo no es un material del cual se dispongan las condiciones físicas y mecánicas según lo desee el constructor, varía de un lugar a otro por lo que al conocer sus propiedades pueden estimarse su capacidad admisible, la carga máxima que puede ser soportada y la cimentación adecuada, lo que proporciona un buen margen de seguridad. Como resultado se obtuvo una carga de ruptura de valor constante y de igual valor a la de la cohesión del suelo, siendo ésta su valor de resistencia al corte.  $\sigma_1$  y  $\sigma_3$  son los esfuerzos principales y que es la carga última en el ensayo de compresión no confinado. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de carga en una cimentación superficial.

## 1.6. Bases teóricas

### 1.6.1. Normas y reglamentos

Se sigue las disposiciones de los reglamentos y normas nacionales e internacionales descritos a continuación en nuestra investigación.

Reglamento nacional de edificaciones (Perú)



### 1.6.1.1. R.N.E. E. 020 “Cargas”

#### Alcance:

Las edificaciones y todas sus partes deberán ser capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso previsto. Estas actuarán en las combinaciones prescritas y no deben causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los señalados para cada material estructural en su norma de diseño específica. En ningún caso las cargas empleadas en el diseño serán menores que los valores mínimos establecidos en esta Norma. Las cargas mínimas establecidas en esta Norma están dadas en condiciones de servicio. Esta Norma se complementa con la NTE E.030 Diseño Sismoresistente y con las Normas propias de diseño de los diversos materiales estructurales.

**Tabla N°01: Cargas Vivas Repartidas**

<b>TABLA 1: SEGÚN R.N.E CARGAS VIVAS MINIMAS REPARTIDAS</b>	
<b>OCUPACION O USO</b>	<b>CARGAS REPARTIDAS kPa (Kgf/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Baños</b>	Igual a la carga principal del resto del area, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300).
<b>Bibliotecas</b>	Ver 6.4
Salas de Lectura	3,0 (300)
Salas de Almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7,5 (750)
Corredores y Escaleras	4,0 (400)
<b>Centros de Educación</b>	
Aulas	2,5 (250)
Talleres	3,5 (350) Ver 6,4

Auditorio, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asambleas
Laboratorios	3,0 (300) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
<b>Garajes</b>	
Para parqueo exclusivo de vehículos de pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m	2,5 (250)
Para otros vehículos	Ver 9.3
<b>Hospitales</b>	
Salas de operación, laboratorios, y áreas de servicio	3,0 (300)
Cuartos	2,0 (200)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
<b>Hoteles</b>	
Cuartos	2,0 (200)
Salas Públicas	De acuerdo a lugares de asambleas
Almacenaje y servicios	5,0 (500)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
<b>Industria</b>	
<b>Instituciones Penales</b>	
Celdas y zona de habitación	2,0 (200)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Corredores y escaleras	4,0 (400)
<b>Lugares de Asamblea</b>	
Con asientos fijos	3,0 (300)
Con asientos móviles	4,0 (400)
Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines	4,0 (400)
Graderías y tribunas	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0 (500)
<b>Oficinas (*)</b>	
Exceptuando salas de archivo y computación	2,5 (250)
Salas de archivo	5,0 (500)

Salas de computación	2,5 (250) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
<b>Teatros</b>	
Vestidores	2,0 (200)
Cuarto de Proyección	3,0 (300) Ver 6.4
Escenario	750
Zonas Públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
<b>Tiendas</b>	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0 (500)
<b>Viviendas</b>	2,0 (200)
Corredores y escaleras	2,0 (200)

**Fuente:** Reglamento Nacional de Edificaciones R.N.E

### **Carga Viva Concentrada**

- a) Los pisos y techos que soporten cualquier tipo de maquinaria u otras cargas vivas concentradas en exceso de 5,0 kN (500 kgf) (incluido el peso de los apoyos o bases), serán diseñados para poder soportar tal peso como una carga concentrada o como grupo de cargas concentradas.
- b) Cuando exista una carga viva concentrada, se puede omitir la carga viva repartida en la zona ocupada por la carga concentrada.

#### **1.6.1.2. R.N.E. E. 050 “Suelos y Cimentaciones”**

El objetivo de esta Norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos\* (EMS), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la

estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.

**Tabla N°01: Ensayos de Laboratorio**

<b>TABLA N°5 DE R.N.E. ENSAYOS DE LABORATORIO</b>	
<b>ENSAYO</b>	<b>NORMA APLICABLE</b>
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Limite Líquido y Limite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa	NTP 339.137 (ASTM D4253) NTP 339.138 (ASTM D4254)
Peso Volumétrico de Suelo Cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D1557)
Descripción Visual – Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Aguas Subterráneas	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D2435)
Colapsibilidad potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Compresión triaxial no consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D2850)
Compresión triaxial consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D4767)
Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)

Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea.	NTP 339.178 (AASHTO T290)
--	---------------------------

**Fuente:** Reglamento Nacional de Edificaciones R.N.E.

### 1.6.1.3. R.N.E. E. 060 “Concreto Armado”

Para el diseño de la cimentación, además de lo dispuesto en 21.12 deberá cumplirse:

- (a) Cuando se decida emplear plateas superficiales de cimentación sobre rellenos controlados, se deberá especificar en los planos del proyecto la capacidad portante del relleno en la superficie de contacto con la platea, así como sus características (material a utilizar, densidad mínima, profundidad, espesor).
- (b) En los bordes de las plateas se deberán colocar vigas (uñas o dientes) con una profundidad mínima por debajo de la losa o del nivel exterior, el que sea más bajo, de 600 mm o dos veces el espesor de la losa, el que sea mayor.
- (c) Las vigas (uñas o dientes) interiores de las plateas deberán tener una profundidad mínima por debajo de la losa de dos veces el espesor de la losa.
- (d) El ancho de las vigas, tanto las de borde como las interiores, no deberá ser menor que el espesor de la losa ni de 250 mm.

### 1.6.2. Capacidad De Carga Admisible

Se denomina como capacidad de carga admisible de una cimentación aquella carga que al ser aplicada no provoque falla o daños en la estructura soportada, con la aplicación de un factor de seguridad. La

capacidad de carga no solo está en función de las características del suelo sino que depende del tipo de cimentación y del factor de seguridad adoptado. Una forma de analizar la capacidad de carga es por medio del modelo mecánico de Khristianovich. Se tiene una balanza ordinaria, cuyo movimiento está limitado por la fricción en las guías de los platillos, si se coloca un peso lo suficientemente pequeño en uno de los platillos, la balanza permanece en equilibrio debido a que la fricción de las guías lo contrarresta, si se coloca un peso mayor que la fricción de las guías, se requiere entonces de un segundo peso en el otro platillo. Cuando la balanza pierde el equilibrio por el incremento de peso en uno de los platillos por muy pequeño que sea, se conoce como equilibrio crítico de la balanza. La capacidad de las cimentaciones puede ejemplificarse siguiendo con el modelo de la balanza.

### **1.7. Definición de variables**

#### **Variable Única:**

Diseño de planta de cimentación para una planta industrial

### **1.8. Formulación de hipótesis**

- Existen varios diseños de losa de cimentación que a su vez influye en las cargas que se pretende aplicar para no generar asentamientos en los suelos en la planta industrial.
- Existe un grado de significancia que la determinación del estudios de suelos ofrece las condiciones apropiadas de diseño de losa de cimentación en la planta industrial.

## II. MATERIALES Y METODOLOGIA

### 2.1. Materiales de estudio

#### 2.1.1. Población

Para el desarrollo de la presente tesis se centra específicamente en un proyecto en el distrito de Ate – Vitarte, provincia de Lima, departamento de lima.

Por el este de lima con la avenida la molina, por el sur y el este, con sub-lotes del fundo Monterrico Grande Este y por el norte con propiedad de terceros.

#### 2.1.2. Muestra

Elementos Estructurales

Cemento : Cemento Pórtland Tipo I en general

Acero (Grado 60) : Corrugado  $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$

Cargas (Pesos específicos)

Concreto armado : 2,400 Kg. /m<sup>3</sup>

Concreto Ciclópeo : 2,300 Kg. /m<sup>3</sup>

Terreno tipo S1 :  $\sigma_t = 4.50 \text{ Kg./cm}^2$

### 2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos

#### 2.2.1. Para recolectar datos

Para la presente investigación se realizará la técnica de recolección de información de datos a través de la realización de una calicata para determinar los asentamientos y estudio de los suelos y sus parámetros para el diseño de la losa de cimentación.

### 2.2.2. Para procesar datos

Para los estudios de suelos se determinara el tipo del terreno y todas las densidades de campo en laboratorio. Para ello determinar el diseño de concreto que será en función al diseño de la cimentación para que pueda soportar cargas.

### 2.3. Operacionalización de variables

variables	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicadores	Items
Diseño de una platea de cimentación para un planta industrial.	El estudio de suelos será un factor determinante para el diseño de una cimentación, posteriormente para ejecutar la topografía determinara los niveles.	Se recomienda realizar el levantamiento a precisión para determinar la nivelación y compactación apropiada para hacer la construcción de la cimentación.	Recaudación de información	Calicatas	Rutas y accesos al caserío
				Estudio de suelos en laboratorio	Antecedentes informativos del suelo
			Estudios topográfico	Levantamiento del terreno	Estación total Gps.
				Establecer puntos fijos	Pintura y objetos para establecer puntos
				Procesos de investigación	Todo lo recaudado en campo y gabinete.
				Procesos en campo	Estación, Wincha prisma.
Procesos en Gabinete	Compensación de costes y rellenos, etc.				

**Fuente:** Elaboración Propia.



### III. RESULTADOS Y DISCUSION

- Según el metrado de cargas que se contempla son de 30 ton actuantes en el diseño de platea de cimentación.
- Se recomienda hacer el estudio de suelos para determinar las capacidades admisibles y así realizar el diseño de la platea de cimentación.
- Se determinara el diseño de concreto para tener calidad de concreto y así sea uniforme.
- En el presente diseño de mezclas se pretende alcanzar un concreto de alta resistencia.

#### IV. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

##### CALCULO PLATEA DE CIMENTACION:

##### Metrados de cargas:

Tomamos una franja de 7.60 x 16.60 m

Cargas:

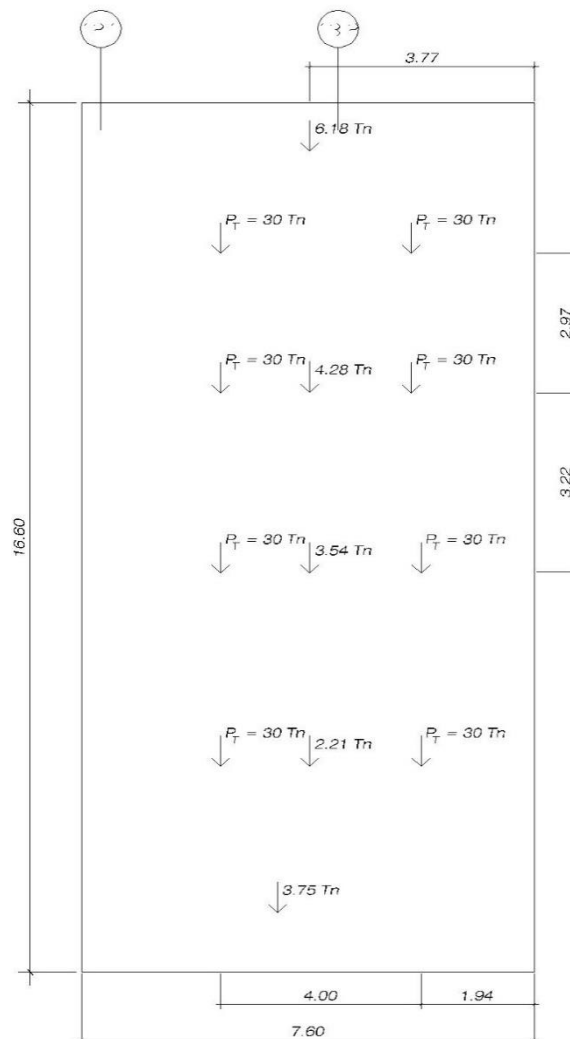
8 tanques x 30 Tn = 240.00 Tn

Peso columnas de pasarela = 19.81 Tn

Peso propio de losa .25 x 7.60 x 16.60 = 31.54 Tn

S/C 400 Kg/m<sup>2</sup> x 7.60 x 16.60 = 50.46 Tn

342.81 Tn



Presión sobre el terreno:

$$\omega = \frac{342810 \text{ Kg}}{760 \times 1,660} = 0.272 \text{ Kg/m}^2 \approx 2.72 \text{ Tn/m}^2$$

$$760 \times 1,660$$



$$M_{inf} = \frac{1.36 \times 4^{-2}}{10} = 2.176 \text{ Tn} \times 1.5 = 3.264 \text{ Tn (rotura)}$$

$$M_{sup} = \frac{1.36 \times 4^{-2}}{14} = 1.55 \text{ Tn} \times 1.5 = 3.325 \text{ Tn (rotura)}$$

Entramos a Abaco y determinamos la cuantía

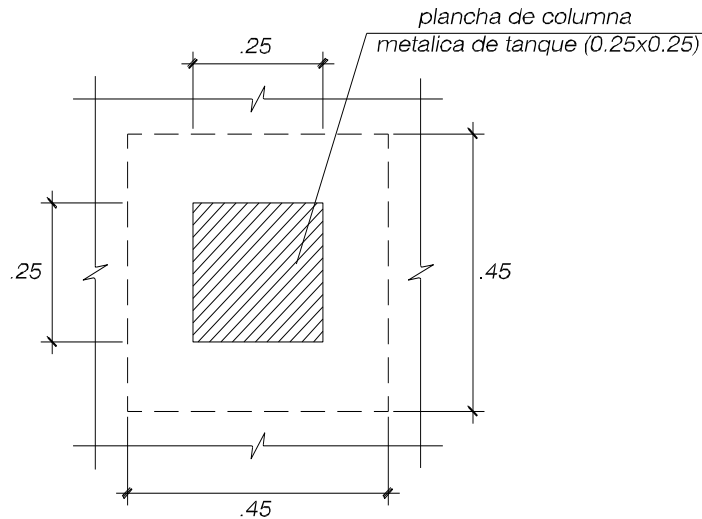
$$As_1 = 0.002 \times 100 \times 22 = 4.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \varnothing 1/2" @ .25 \text{ inf.}$$

$$As_2 = 0.018 \times 100 \times 22 = 3.96 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \varnothing 1/2" @ .30 \text{ inf.}$$

$$As_{mismo} = 0.018 \times 100 \times 22 = 3.96 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Cada tanque tiene 6 apoyos

$$\text{Cada apoyo recibe } 30 \text{ Tn/g} = 5 \text{ Tn}$$



### Verificando punzamiento:

La losa es de 25 cm de peralte el d efectivo es 20 cm

$$P = 5 \text{ Tn (max. carga)}$$

$$q = 1.4 \text{ Tn/cm}^2 = 14 \text{ Ton/m}^2$$

$$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\omega = \frac{5}{14} = 0.357 \text{ m}^2 \text{ (0.60 x 0.60)}$$

14

$$U_c = \frac{V_o}{b \phi} = \frac{14[60^2 - (45)(45)]}{2(20)(25 + 20 + 2 \times 20)} = 6.48 < 8.8 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \text{ (ok)}$$

## V. CONCLUSIONES

- Para determinar la calidad de concreto y las condiciones de resistencia así como la trabajabilidad del mismo aremos el estudio del diseño de concreto.
- Los planos de cimentaciones lo determinaremos después del diseño la platea de cimentación mediante cargas actuantes.

## VI. Referencias Bibliográficas

**Patzan, J. E. (2009).** *Guia Practica para el calculo de capacidad de carga en cimentaciones superficiales, losa de cimentacion pilotes y pilas perforadas.* guatemala.