

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Propuesta de cimentación por la Teoría de Terzaghi según los
Parámetros Urbanísticos en el AA.HH. Nueva Esperanza en
el Distrito de Nuevo Chimbote, 2020**

Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Bueza Ramos, Edgard Augusto

Asesor

Flores Reyes, Gumercindo

Código ORCID

0000-0002-2305-7339

Chimbote - Perú

2021

Palabras Clave:

Tema	Diseño de Cimentación
Especialidad	Estructuras

Key Word:

Theme	Foundation Desing
Speciality	Structures

Línea de Investigación: OCDE

ESTRUCTURAS	
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub-área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniería Civil

**“Propuesta de cimentación por la Teoría de Terzaghi según
los Parámetros Urbanísticos en el AA.HH. Nueva Esperanza
en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2020”**

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es determinar una propuesta de cimentación mediante la Teoría de Capacidad de Carga de Terzaghi para viviendas según parámetros urbanísticos, en el distrito de Nuevo Chimbote - 2020.

Para esta investigación se hizo uso de una metodología descriptiva, primero se seleccionó el área de estudio de aproximadamente 125,205.63 m², luego posteriormente se realizaron 10 calicatas y 5 ensayos de DPL a fin de determinar las propiedades físico - mecánicas de suelo, así como la zonificación, la capacidad portante y llegar proponer una alternativa de cimentación para viviendas en la zona de estudio. De esta manera mediante el ensayo de contenido de humedad se obtuvo como resultado de 0.79% a 3.73% de humedad natural identificando el suelo como seco, en cuanto al análisis granulométrico se determinó que el suelo del área investigada presenta grava entre 2.04% a 3.56%, un predominio elevado de las arenas de 98.86% a 92.79% y finos 4.55 a 1.14%. Por otra parte, no se encontró límites de consistencia, también se clasificó el suelo mediante SUCS determinando un suelo conformado por arena mal graduada (SP), además con el DPL se obtuvo que la zona posee como característica mecánica una nula, ángulos de fricción entre 37.75° a 32.88° una capacidad última mínima de 2.74 kg/cm² y una máxima de 6.25 kg/cm² a 1.60 m de profundidad. Es así que, mediante Terzaghi se calculó que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza tiene una capacidad portante mínima de 0.913 kg/cm² y una máxima de 2.082 kg/cm², facilitando de esta manera las propuestas de diseños de cimentación para una vivienda de 2 pisos basándose en la capacidad portante de 0.913 kg/cm² de la C-3 y de acuerdo a los parámetros urbanísticos y edificación para un R-3, por medio del metrado de carga se determinó un diseño de zapatas de las siguientes dimensiones: zapata céntrica 2.20 m x 2.20 m x 0.60 m, zapata excéntrica 1.20 m x 2.40 m x 0.60 m y zapata esquinada de 1.20 m x 1.20 m x 0.60 m a una profundidad de 1.60 m y viga de cimentación de 0.25 m x 0.40 m y un segundo diseño de zapatas de las siguientes dimensiones: zapata céntrica 2.25 m x 2.25 m x 0.60 m, zapata excéntrica 1.25 m x 2.50 m x 0.60 m y zapata esquinada de 1.25 m x 1.25 m x 0.60 m a una profundidad de 1.60 m y viga de cimentación de 0.25 m x 0.40 m.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine a foundation proposal using the Terzaghi Load Capacity Theory for homes according to urban parameters, in the district of Nuevo Chimbote - 2020.

For this research, a descriptive methodology was used, first the study area of approximately 125,205.63 m² was selected, then later 10 pits and 5 DPL tests were carried out in order to determine the physical-mechanical properties of the soil, as well as the zoning, the bearing capacity and to propose a foundation alternative for houses in the study area. In this way, by means of the moisture content test, the result of 0.79% to 3.73% of natural humidity was obtained, identifying the soil as dry, as for the granulometric analysis it was determined that the soil of the investigated area presents gravel between 2.04% to 3.56% a high prevalence of sands from 98.86% to 92.79% and fine from 4.55 to 1.14%. On the other hand, no consistency limits were found, the soil was also classified using SUCS, determining a soil made up of poorly graded sand (SP), in addition, with the DPL it was obtained that the area has a null mechanical characteristic, friction angles between 37.75 ° to 32.88 ° a minimum ultimate capacity of 2.74 kg / cm² and a maximum of 6.25 kg / cm² at a depth of 1.60 m. Thus, through Terzaghi it was calculated that the floor of the AA.HH. Nueva Esperanza has a minimum bearing capacity of 0.913 kg / cm² and a maximum of 2.082 kg / cm², thus facilitating proposals for foundation designs for a 2-story house based on the bearing capacity of 0.913 kg / cm² of the C -3 and according to the urban and building parameters for an R-3, by means of the load metering a design of footings of the following dimensions was determined: centric footing 2.20 mx 2.20 mx 0.60 m, eccentric footing 1.20 mx 2.40 mx 0.60 m and 1.20 mx 1.20 mx 0.60 m corner footing at a depth of 1.60 m and 0.25 mx 0.40 m foundation beam and a second footing design of the following dimensions: 2.25 mx 2.25 mx 0.60 m centric footing, 1.25 mx 2.50 mx 0.60 m eccentric footing 1.25 mx 1.25 mx 0.60 m corner footing at a depth of 1.60 m and 0.25 mx 0.40 m foundation beam.

INDICE GENERAL

PALABRAS CLAVE – KEY WORD – LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	i
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INDICE GENERAL	v
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	25
III. RESULTADOS	31
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	41
V. CONCLUSIONES	46
VI. RECOMENDACIONES	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
VIII. AGRADECIMIENTO	51
IX. ANEXOS	52

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Principales elementos estructurales	8
Tabla N°2: Factores de capacidad de carga de Terzaghi en falla general de suelos	12
Tabla N°3: Factores de capacidad de carga modificados de Terzaghi en falla local de suelos	14
Tabla N°4: Número de calicatas	20
Tabla N°5: Sistema unificado de clasificación de suelos	20
Tabla N°6: Aplicación y limitaciones del DPL	23
Tabla N°7: Ubicación de calicatas del AA.HH. Nueva Esperanza	28
Tabla N°8: Normas de referencia para ensayos de suelo en laboratorio	29
Tabla N°9: Contenido de humedad del AA.HH. Nueva Esperanza	31
Tabla N°10: Límites de consistencia del AA.HH. Nueva Esperanza	32
Tabla N°11: Resumen del análisis granulométrico del AA.HH. Nueva Esperanza	33
Tabla N°12: Ensayo de Penetrómetro Dinámico Ligero del AA.HH. Nueva Esperanza	36
Tabla N°13: Clasificación de suelos SUCS del AA.HH. Nueva Esperanza	37
Tabla N°14: Capacidad portante del AA.HH. Nueva Esperanza	38
Tabla N°15: Dimensionamiento de zapatas para vivienda del AA.HH. Nueva Esperanza	40

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Cimentaciones superficiales con gran empotramiento.....	9
Figura N°2: Zapatas aisladas.....	10
Figura N°3: Cimentaciones continuas.....	10
Figura N°4: Emparrillado de cimentación	11
Figura N°5: Falla por capacidad de carga	12
Figura N°6: Detalle de cimentación corrida.....	19
Figura N°7: Detalle de zapata aislada	19
Figura N°8: Gráfica de curva granulométrica	22

I. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

El aumento desmesurado poblacional provoca la invasión de terrenos, esto lleva a cabo numerosos terrenos informales donde se hace construcciones sin aplicar la ingeniería adecuada. Actualmente, es necesario un estudio geotécnico para una construcción eficiente en distintos tipos de terreno, por ejemplo, en muchas partes del Perú, se ha observado problemas en construcciones sin un diseño adecuado con presencia de asentamiento, expansión, agrietamiento y deslizamiento. Todos estos defectos se han observado en casas que no han realizado estudios de suelo de fundación en pavimentos por falta de conocimiento.

En el ámbito local, exactamente en Nuevo Chimbote, existen viviendas de los asentamientos humanos construidas de forma empírica donde no hay un estudio de terreno de fundación. Las consecuencias de falta de conocimiento a este estudio son varias, una de ellas es que no hay un buen diseño de cimentación para el tipo de suelo, esto perjudica tanto a la propia vivienda como a las construcciones de su alrededor e incluso llegar a un posible colapso de éstas.

Seguidamente se presentan los antecedentes referidos para la presente investigación, orientada a proponer un diseño de cimentación en el por la Teoría de Terzaghi según los Parámetros Urbanísticos en el AA.HH. Nueva Esperanza en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2020. Estos serán indicados de la siguiente manera:

NIVEL INTERNACIONAL

La Tesis de Garcés, J. & Castillo, M. (2017), titulada “Estudio de Zonificación en Base a la Determinación de la Capacidad Portante del Suelo en las Cimentaciones de las Viviendas del Casco Urbano de la Parroquia la Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahua” con el fin de lograr el título de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, en la provincia de Tungurahua, Ecuador. La metodología que utilizó fue el estudio descriptivo de la capacidad del suelo a nivel cuantitativo. El objetivo de la investigación es determinar el diseño de cimentación adecuado para estas viviendas.

Se elaboró un estudio de la zonificación, que proporcionó la Municipalidad, con capacidad de terreno en 7 zonas. Los barrios con mayor resistencia son: la zona 1 (Quinlata) con una resistencia de 32.86 tn/m² y la 7 (Macalo) de 33.06 tn/m², los barrios con una resistencia media son: la zona 2 (Nardos) alcanzó 28.12 tn/m², la zona 4 (Miraflores) con 18.48 tn/m², la zona 5 (Delicia) con 19.00 tn/m² y la zona 6 (Bellavista) obtuvo 18.89 tn/m² y el barrio con una resistencia baja es la zona 3 (Rosal) con 10.83 tn/m², que requiere un reforzamiento urgente en la cimentación. El resultado de las cimentaciones fue: para los barrios con mayor resistencia, Quinlata y Macalo, a=1.70m y b=1.70m, h=0.45m, para los barrios con mediana resistencia, Nardos, Miraflores, Delicia y Bellavista, a=1.90m y b=1.90m, h=0.50m y para el Barrio Rosal un reforzamiento de a=2.00m y b=2.00m, h=0.60m.

La tesis de Avilés, L. (2015), titulada “Caracterización Geológica – Geotécnica del Sur de la Ciudad de Quito” con el fin de lograr el título de Grado en Ingeniería en Geología de la Universidad Central del Ecuador, en la ciudad de Quito, Ecuador. La metodología que utilizó fue de tipo descriptivo, ya que las variables se van a analizar. El objetivo principal es realizar una representación geográfica del estudio geológico y geotécnica del subsuelo en el Sur de Quito. Las técnicas que se emplearon fueron la observación, medidas de campo, información geográfica y más materiales. Se concluyó que la zonificación se realizó en el nivel superficial, intermedio e inferior.

Además, se usó el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), que abarcan parámetros como: granulometría, porcentaje de humedad y límites de Atterberg.

NIVEL NACIONAL

La Tesis de Pérez, W. (2018), titulada “Zonificación Mediante Penetración Dinámica Ligera (DPL), sector Buenos Aires Sur, Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad 2018” con el fin de lograr el título de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, en la ciudad de Trujillo, Perú. El objetivo principal es determinar la zonificación geotécnica de los suelos de fundación mediante la prueba de Penetración Dinámica Ligera. La metodología fue de tipo descriptivo, con un área de 7559 m², se realizaron 9 catas y 9 pruebas de DPL. En las tres zonas, existe un perfil estratigráfico desde 0 a 3 metros, clasificado mediante SUCS como suelo SP y respecto a la clasificación AASHTO. Se obtuvieron tres resultados en tres zonas distintas: en la zona 1, con una capacidad de 1.21kg/cm² a 1.31kg/cm². En la zona 2, con una capacidad de 1.17kg/cm² a 1.29kg/cm². Y en la zona 3, con capacidad de 1.17kg/cm² a 1.25kg/cm².

La Tesis de Briones, M. & Irigoin N. (2015), titulada “Zonificación Mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y la Capacidad Portante del Suelo, para Viviendas Unifamiliares en la Expansión Urbana del Anexo Lucmacucho Alto – Sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca”, con el fin de lograr el título de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte, en la ciudad de Cajamarca, Perú. El objetivo principal es proponer la zonificación para estas viviendas de Lucmacucho a través de dos métodos, el SUCS y la capacidad del suelo. Con la metodología descriptiva, las viviendas de Lucmacucho se zonificaron en un terreno arenoso, con una profundidad de 1.50 m y una capacidad de diseño de un rango de 0.15 Kg/cm² a 2.1 Kg/cm².

NIVEL LOCAL

La Tesis de Carrillo & Casas (2018), titulada “Evaluación del suelo de fundación con fines de cimentación de la Zona 1° de Mayo Nuevo Chimbote – Áncash 2018” con el fin de lograr el título de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, en la ciudad de Chimbote, Perú. El objetivo de la investigación fue determinar el suelo de la zona de estudio basado en la teoría relacionada a su origen, su clasificación, sus características, sus propiedades, aparte de las cimentaciones y sus rellenos. La metodología fue de tipo descriptiva y explicativa, el resultado del suelo de esta zona se mostró de color gris, una grava mínima y una humedad de 4.8% a 13.50%. En los resultados, a través del Ensayo de Penetración Dinámica y el Corte Directo, se consideró cuatro zonas para un reforzamiento, además se planteó una cimentación con zapata aislada conformada por zapata esquinera: 1.0 m x 1.2 m x 0.80 m, zapata excéntrica: 1.5 m x 2.0 m x 0.80 m y zapata céntrica: 1.0 m x 2.0 m x 0.80 m. Como conclusión el rango que se debe manejar la capacidad portante del suelo es de 0.60kg/cm² a 2.30kg/cm².

La Tesis de Bernal, A. (2019), titulada “Zonificación de Suelos del Sector 1 del Centro Poblado de Cambio Puente según su Clasificación mediante el Método AASHTO y SUCS. Chimbote, Ancash-2019” con el fin de lograr el título de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, en la ciudad de Chimbote, Perú. El objetivo es proponer la zonificación del suelo de este sector, pero para lograr este objetivo principal se tienen que respetar ciertos pasos: primero se debe conocer las características del suelo, como segundo paso se debe clasificar el suelo a través de los métodos SUCS y AASHTO, determinar el rango que puede variar la capacidad portante del suelo natural y finalmente, realizar un estudio de microzonificación, para saber el comportamiento del suelo frente a actividades sísmicas. La metodología fue descriptiva con un análisis explicativo. La población abarca el sector 1 de Cambio Puente que comprende 6 sectores pequeños: 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F con un área aprox. 71,921.50 m², y la muestra comprende tres catas por hectárea, según la Norma Técnica Peruana (NTE), en este caso 18 calicatas. A través de pruebas de laboratorio, la zonificación del suelo

se pudo determinar mediante los ensayos establecidos en el R.N.E. para así demostrar el análisis de riesgo ya que este estudio permite vulnerar desastres inesperados.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Actualmente, en nuestro país, no hay procesos constructivos siguiendo un correcto diseño de estructuras. Toda construcción parte del diseño, si este punto crucial no está bien ejecutado, en el futuro las construcciones no resistirán las cargas. Por ello para esta investigación se tiene como justificación técnica se tiene que el diseño realizado en la presente investigación servirá como precedente a futuras construcciones que se realicen en al AA.HH. Nueva Esperanza, debido a que se planteará un diseño correcto para las cimentaciones de la estructura de acuerdo al tipo de suelo de la zona. Este dimensionamiento apropiado está haciendo uso de la Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi, siendo este un método acertado y usado por profesionales en el diseño de cimentaciones.

De igual manera, en la actualidad la gran parte de las construcciones es de manera empírica sin conocimiento de la norma ni uso de estudios de suelos en los AA.HH. Nueva Esperanza. Todas las construcciones de viviendas a la actualidad no cuentan con planos de cimentación, solo están basado en conocimientos de propios maestros o albañiles, generando posteriormente defectos en las construcciones, pudiendo ocasionar fallas aún mayores, como el colapso de las mismas y afectado a las edificaciones continuas.

Es así que la viabilidad de la presente investigación se sostiene que cuenta con equipos, instrumentos e información para muestras de suelos y posteriormente la aplicación de la Teoría de Carga de Terzaghi. Finalmente, esta investigación involucra también estudios que luego aportarán a la renovación de conocimientos tecnológicos en el diseño de cimentaciones superficiales a futuras construcciones a aplicarse en el AA.HH. Nueva Esperanza y dicha información pueda ser proporcionada a la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, para que ponga en conocimiento como

referencia este estudio y proporcione un diseño de cimentación seguro para las construcciones de los pobladores del lugar.

3. PROBLEMA

En consecuencia, del acelerado crecimiento poblacional y el aumento en invasión de terrenos, han generado que se edifique viviendas en suelos sin conciencia de las propiedades del suelo en que las han construido o plantean hacerlo. Tal es el caso en el ámbito local, lo que sucede en el Asentamiento Humano de Nueva Esperanza de Nuevo Chimbote, el cual se observa viviendas de manera dispareja o desordenada, esto nos indica que no existió ninguna planificación en la construcción de viviendas construidas. En esta zona existen casas construidas y otras en plena construcción, que forman calles en dirección de la pendiente, las cuales presentan desgaste en la superficie debido a la erosión del agua, estos problemas se deben a que los pobladores de la zona construyen empíricamente sin conocer el tipo de suelo y sus características, aparte de los riesgos que abarca. Además, no hay un apoyo de las autoridades que les brinde un asesoramiento técnico para que ellos puedan tomar una buena decisión al construir su vivienda.

De esta manera. habiéndose indicado lo anterior, se expone la formulación del siguiente problema:

¿Cuál será el resultado de la propuesta de cimentación por la Teoría de Terzaghi para según parámetros urbanísticos en el AA.HH. Nueva Esperanza en el Distrito de Nuevo Chimbote,2020?

Estructuras

Es la parte de un edificio que resiste cargas sobre él (De Justo, Delgado, Bascón, Mohedano & Fernández, 2020, p. 3).

De la misma manera también lo definen como la encargada de proporcionar seguridad y estabilidad a un edificio para que no se caiga, aparte reparte una carga desde que es colocado hasta la superficie del terreno (De Justo, Delgado, Bascón, Mohedano & Fernández, 2020, p. 5).

También se define como el soporte rígido que se acomoda a un edificio, lo sujeta al suelo y resiste las demás cargas (Genner,2020, p. 2).

Principios de las estructuras

Las estructuras son un conjunto de piezas que deben resistir todas las fuerzas mecánicas y ser unidas por un sistema. Generalmente se clasifican como:

Cargas muertas

Son las cargas que refieren al mismo peso de la estructura, sin cambios importantes, ya sea un muro de contención, una viga, una plataforma, etc. (Wikipedia,2021).

Cargas vivas

Son las cargas que refieren al peso de la gente en la estructura, que puede variar según el tiempo de uso, la intensidad y la temperatura, en casos graves las actividades sísmicas (Wikipedia,2021).

Elementos estructurales

Las estructuras son diseñadas por distintos elementos, que se esfuerzan internamente por el bien de la estructura, cada una con diferente comportamiento y material. Tal como se ve en la Tabla N°1, se clasifican en unidimensionales y bidimensionales, los más comunes son:

Tabla N°1: Principales elementos estructurales

Solicitaciones predominantes	Unidimensionales		Bidimensionales	
	Rectos	Curvos	Planos	Curvos
Flexión	Viga recta, dintel, arquitrabe	Viga balcón, arco	Placa, losa, forjado, muro de contención	Lámina, cúpula
Tracción	Cable tensado	Catenaria	Membrana elástica	
Compresión	Pilar, columna		Muro de carga	

Fuente: Extraído de Wikipedia, la Enciclopedia Libre

Cimentación

Es un conjunto de elementos estructurales, que se encarga de transmitir las cargas de construcción sin sobrepasar su capacidad del suelo y si en caso se producen deformaciones, la estructura pueda resistir sin problemas, a fin de realizar una buena cimentación.

Requisitos de una buena cimentación

- a). El nivel de la cimentación debe tener una profundidad que no esté expuesta a heladas, acumulación de agua en la superficie, cambios del suelo y excavaciones, etc.
- b). El tamaño no debe superar la capacidad portante del suelo.
- c). Todo debe ser absorbible por la estructura.

Además, en caso de suelos arcillosos de gran expansión, que tienen gran porcentaje de humedad, deben hacerse a un lado o hacer cimentaciones más profundas.

Exploración del terreno

El ingeniero civil obtendrá datos sobre:

- a) La profundidad del agua acumulada en el subterráneo, más conocida como, “capa freática”.
- b) Las diferentes capas del terreno para conocer su pendiente, volumen y características mecánicas y químicas.
- c) Muestras del suelo para conocer más características mecánicas y si hay suelos deformes.

Tipos de cimientos

Cimentaciones superficiales

Cuantitativamente, se define a través de la siguiente ecuación, donde empotramiento (D) y su ancho (B):

$$\frac{D}{B} < 4$$

Cualitativamente, son las que transmiten el estado tensional de la estructura al terreno cerca de misma estructura. Por ejemplo, en los edificios, el D es elevado gracias al número de sótanos.

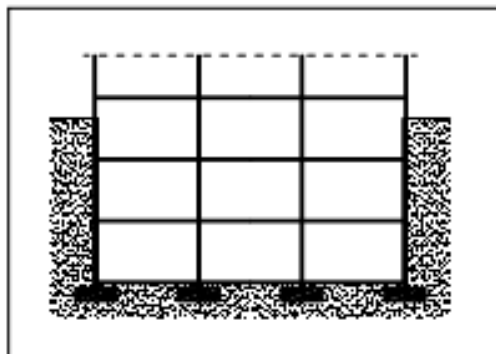


Figura N°1: Cimentaciones superficiales con gran empotramiento

Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña, 2020

Existen diferentes tipos de cimentaciones superficiales:

Zapata aislada: Se utiliza para la cimentación de cargas aisladas. Por ejemplo, en estructuras porticadas, en planta puede ser cuadrada o rectangular. Cuando es cuadrada, va en dirección arbitraria, mientras que, cuando es rectangular, si se conoce la dirección de la excentricidad (Universidad Politécnica de Cataluña, 2020, p. 2).

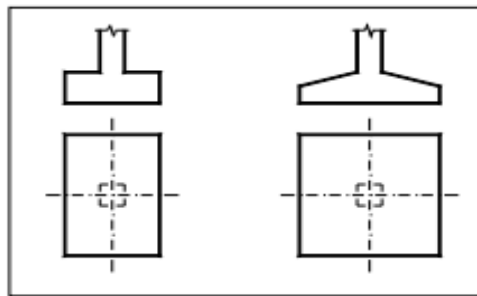


Figura N°2: Zapatas aisladas

Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña, 2020

Cimentaciones continuas o zapatas corridas: Se utiliza para la formación de muros o paredes de carga portante. Es más económico excavar en una zanja continua, si la distancia entre zapatas adyacentes es menor que el tamaño de las zapatas (Universidad Politécnica de Cataluña, 2020, p. 3).

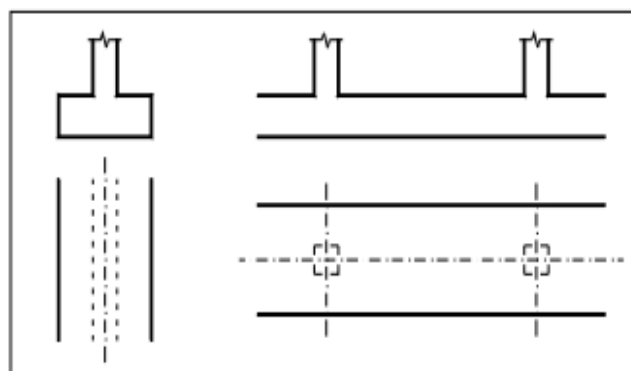


Figura N°3: Cimentaciones continuas

Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña, 2020

Emparrillado plano. Se recomienda hacer cimentaciones continuas en dos direcciones, tal como se ve en la figura N°4, se forma una estructura cuadrada, que se le llama “emparrillado” (Universidad Politécnica de Cataluña, 2020, p. 4).

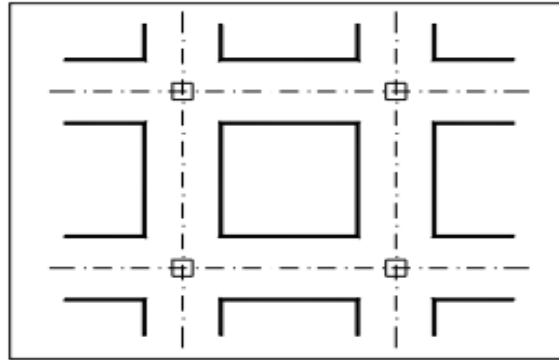


Figura N°4: Emparrillado de cimentación

Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña, 2020

Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi

El ingeniero Karl Von Terzaghi, el “padre de la mecánica de los suelos”, presentó una teoría donde las cimentaciones superficiales tienen una profundidad menor o igual que el ancho de la cimentación.

Luego, presentó una teoría para cimentaciones corridas, donde la superficie de falla en el suelo en la última carga, tal como se ve en la Figura N°1, se define el peso del suelo por la profundidad de cimentación, se puede separar en tres zonas (Terzaghi, 1943).

Zona I, es el primer nivel, debajo de la cimentación, tiene forma de triángulo inclinado y no puede sobrepasar el suelo, salvo que la presión de los lados AC y BC alcance la presión del suelo.

Zona II, conocida como la de corte radial, y las grandes deformaciones que presenta provocan un levantamiento de la siguiente zona, que trata de resistir.

Zona III, varía de acuerdo al tamaño y peso del volumen, su resistencia va a lo largo de la zona CDE, tal como se observa en la Figura N°5 (Terzaghi, 1943).

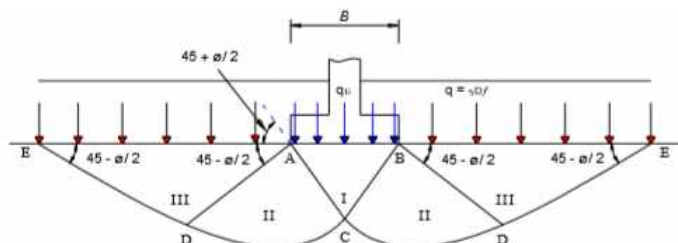


Figura N°5: Falla por capacidad de carga

Fuente: Terzaghi, 1943

Se usa la siguiente ecuación de:

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma N_\gamma$$

Donde:

c = cohesión del suelo.

γ = peso específico del suelo.

q = producto del peso específico del suelo y la profundidad de cimentación.

N_c , N_q , N_γ = factores de capacidad de carga adimensionales que están únicamente en función del ángulo de fricción del suelo.

Tabla N°2: Factores de capacidad de carga de Terzaghi en falla general de suelos

ϕ	N_c	N_q	N_γ	ϕ	N_c	N_q	N_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	2.70	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04

9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.81	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

Fuente: Kumbhojkar, 1993

Así mismo, para estimar la capacidad de carga última de cimentaciones cuadradas o circulares, se utiliza la siguiente expresión:

Cimentación cuadrada:

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma NB$$

Donde:

B = ancho de la cimentación

Cimentación circular:

$$q_u = \frac{2}{3}cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma NB\gamma$$

Donde:

B = diámetro de la cimentación

Las ecuaciones mencionadas sirven para fallas generales. Pero Terzaghi propuso estas ecuaciones para cimentaciones con fallas de tipo local.

Cimentación corrida:

$$qu = \frac{2}{3}cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma NB\gamma$$

Cimentación cuadrada:

$$qu = 0.867cNc + qNq + 0.4\gamma NB\gamma$$

Cimentación circular:

$$qu = 0.867cNc + qNq + 0.3\gamma NB\gamma$$

Tabla N°3: Factores de capacidad de carga modificados de Terzaghi en falla local de suelos

Ø	Nc	Nq	Ny	Ø	Nc	Nq	Ny
0	5.70	1.00	0.00	26	15.53	6.05	2.59
1	5.90	1.07	0.01	27	16.30	6.54	2.88
2	6.10	1.14	0.00	28	17.13	7.07	3.29
3	6.30	1.22	0.04	29	18.03	7.66	3.76
4	6.51	1.30	0.06	30	18.99	8.31	4.39
5	6.74	1.39	0.07	31	20.03	9.03	4.83
6	6.97	1.49	0.10	32	21.16	9.82	5.51
7	7.22	1.59	0.13	33	22.39	10.69	6.32
8	7.47	1.70	0.16	34	23.72	11.67	7.22
9	7.74	1.82	0.20	35	25.18	12.75	8.35
10	8.02	1.94	0.24	36	26.77	13.97	9.41
11	8.32	2.08	0.30	37	28.51	15.32	10.90
12	8.63	2.22	0.35	38	30.43	16.85	12.75
13	8.96	2.38	0.42	39	32.53	18.56	14.71
14	9.31	2.55	0.48	40	34.87	20.50	17.22
15	9.67	2.73	0.57	41	37.45	22.70	19.75
16	10.06	2.92	0.67	42	40.33	25.21	22.50
17	10.47	3.13	0.76	43	43.54	28.06	36.25
18	10.90	3.36	0.88	44	47.13	31.34	30.40
19	11.36	3.61	1.03	45	51.17	35.11	36.00

20	11.85	3.88	1.12	46	55.73	39.48	41.70
21	12.37	4.17	1.35	47	60.91	44.45	49.30
22	12.92	4.48	1.55	48	66.80	50.46	59.25
23	13.51	4.82	1.74	49	73.55	57.41	71.45
24	14.14	5.20	1.97	50	81.31	65.60	85.75
25	14.80	5.60	2.25				

Fuente: Kumbhojkar, 1993

Capacidad de carga según RNE E.050

Es la última presión de corte del suelo y se determina utilizando fórmulas aceptadas por la mecánica de suelo a partir de parámetros establecidos en pruebas de laboratorio. (E.050, 2014, p.64). En suelos arcillosos y limosos, se utiliza un ángulo de fricción interna (ϕ) = 0. (E.050, 2014, p.65).

$$qd = ScicCNc$$

En suelos arenosos se utiliza una cohesión (c) = 0. (E.050, 2014, p. 65).

$$qu = iq\gamma_1 Df Nq + 0.5 S\gamma_i \gamma_2 B' N\gamma$$

Para las ecuaciones se tiene:

$$Nq = e^{(\pi \tan \phi t)} \tan^2 \left(45 \frac{\phi'}{2} \right)$$

$$N\gamma = (Nq - 1) \tan(1.4\phi')$$

$$iq = 1 - \left(45 \frac{\alpha^\circ}{90^\circ} \right)^2$$

$$S\gamma = 1 - 0.2 \frac{B}{L}$$

$$i\gamma = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{\phi^\circ} \right)^2$$

c : cohesión del suelo ubicado bajo la zapata.

i_q : coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente al sobre carga.

i_γ : coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la fricción.

S_γ : coeficiente de corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la fricción.

γ_1 : peso unitario volumétrico de suelo ubicado sobre el nivel de cimentación.

γ_2 : peso unitario volumétrico efectivo de suelo ubicado bajo el nivel de cimentación.

N_q : coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la sobre carga.

N_γ : coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la fricción.

B' : ancho del "área efectiva".

α° : ángulo en grados que hace la carga con la vertical.

Factor de seguridad

Se aplica con la capacidad de última carga bruta (Braja M. Das, 2001, p. 35).

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$$

La capacidad de carga última neta es la última presión por unidad de área de la cimentación que la soporta el suelo en exceso (Braja M. Das, 2001).

$$q_{neta}(u) = q_u - q; q_{neta}(u) = \text{capacidad de carga ultima neta}$$

Entonces la carga admisible neta se define:

$$q_{adm}(neta) = \frac{q_u - q}{FS}$$

Es un método muy racional que se debe evitar. El factor de seguridad de rango de 2 a 4 debe expresarse por la observación teórica y práctica (Alva, 2012, p. 15).

Esfuerzo permisible transmitido

Se observa cuando la presión que se hace no causa un defecto estructural en diferentes tipos de suelos. Los valores son conservadores, no se sabe la data y las fallas encontradas se da por una inadecuada clasificación de suelos (Alva, 2012, p. 17).

Muestreo de suelos y rocas

El tamaño y tipo de suelos y rocas varían de acuerdo a la muestra de los ensayos (EM, 2016. P. 24). Se identifica cada muestra con la cata y su profundidad, se ubica en un recipiente identificado interiormente y exteriormente. Un dato importante en las muestras es la humedad natural que se puede perder (EM, 2016, p. 24). Las muestras para ensayos de laboratorio van para una clasificación física y mecánica, según el especialista (EM, 2016, p. 24).

Capacidad de carga

Es la última presión que se determina por fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos. En suelos arcillosos se utiliza un ángulo de fricción interna (ϕ) = 0, mientras que en suelos arenosos se utiliza una cohesión (c) = 0 (RNE E.050, 2014, p. 22).

Profundidad de cimentación

Es la distancia desde el nivel de la superficie del terreno a la base de la cimentación, por ejemplo, en las plateas o losas, la profundidad será la distancia del fondo de la losa a la superficie del terreno natural (RNE E.050, 2014, p. 23). La define el profesional y está condicionado por la humedad de la estructura, mayor o igual de 0,80 m para cimentaciones corridos (RNE E.050, 2014, p. 23).

Cargas excéntricas

En las cimentaciones superficiales, hay una carga vertical (Q) y dos momentos (Mx y My), que actúan según los ejes x e y, se expresa así:

$$e_x = \frac{M_x}{Q} \qquad e_y = \frac{M_y}{Q}$$

Tanto el ancho (B) y largo (L) de la cimentación, se corrige por excentricidad y se expresa de esa manera (RNE E.050, 2014, p. 24).

$$B' = B - 2e_x$$

$$L' = L - 2e_y$$

El “área efectiva” debe tener forma de un rectángulo y coincide con la posición de la carga excéntrica (RNE E.050, 2014, p. 24).

Cimentaciones superficiales

Según la norma E.060, indica que el valor de la presión admisible de la resistencia del terreno aumenta un 30%, salvo indicaciones que intervengan las actividades sísmicas. Se utiliza en muros de albañilería o en terrenos de poca capacidad.

Cimento Corrido

Tiene un diseño parecido a una zapata, que soporta los muros de ladrillos o concreto. Donde el momento “M”, es pequeño, mientras que en un sismo, el momento “M”, es un valor grande que se toma el muro como sea.



Figura N°6: Detalle de cimentación corrida

Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña, 2020

Zapata aislada

Tiene relación la sollicitación y de la capacidad portante del terreno. La carga axial “P” incluye a la carga muestra, carga viva y carga de sismo. (PD, PL y Ps).

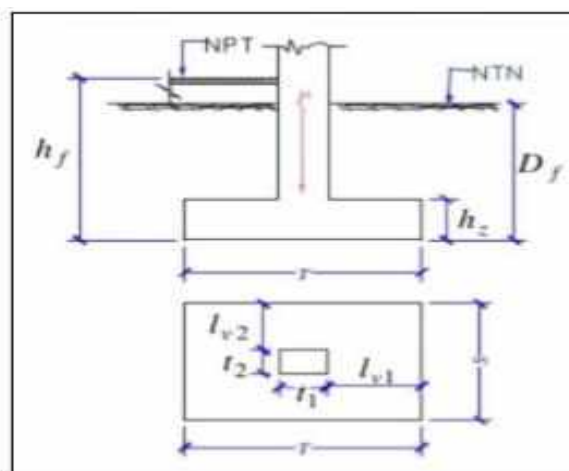


Figura N°7: Detalle de zapata aislada

Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña, 2020

Muestreo de suelo

Según García Trejo y Ramírez López (2006, p.15), es muy importante ya que el suelo toma una identificación y se clasifica según su tipo, aparte de sus propiedades. Existen dos tipos de muestras, alteradas o inalteradas.

Esta se realiza por medio de la calicata como una técnica que se usa para análisis geotécnico, estudios pedológicos o edafológicos de un terreno (Zanni, 2008, p. 182).

Las excavaciones para la recolección de muestras se hacen a una profundidad pequeña a media, permitiendo de esta forma un análisis directo de la porción de suelo en el lugar (Khaled, 2016, p. 329).

Tabla N°4: Número de calicatas

Tipo de Edificación	Número de puntos de exploración
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 150 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones	3 cada hectárea de terreno habilitado

Fuente: Norma E050, p.14

Clasificación unificada de los suelos (SUCS)

Se clasifica de acuerdo a las características como su textura y tamaño. Según Crespo Villalaz (2004, p.88), las define por el tamaño de sus partículas, ya que hay relación con la permeabilidad y la cohesión. En la siguiente tabla, se muestra el material, símbolo y su descripción.

Tabla N°5: Sistema unificado de clasificación de suelos

Material	Símbolo	Descripción
Gravas	GW	Grava bien graduada
	GP	Grava mal graduada
	GM	Grava limosa
	GC	Grava arcillosa

	GM-GC	Grava limo arcillosa
	GW-GM	Grava ligeramente limosa bien graduada
	GW-GC	Grava ligeramente limosa arcillosa bien graduada
	GW-GM-GC	Grava ligeramente limosa arcillosa bien graduada
	GP-GM	Grava ligeramente limosa mal graduada
	GP-GC	Grava ligeramente arcillosa mal graduada
	GP-GM-GC	Grava ligeramente limosa arcillosa mal graduada
	SW	Arena bien graduada
	SP	Arena mal graduada
	SM	Arena limosa
	SC	Arena arcillosa
Arenas	SC-SM	Arena limosa arcillosa
	SP-SC	Arena pobremente graduada con arcilla
	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
	SW-SM	Arena ligeramente limosa bien graduada
	SW-SC	Arena ligeramente arcillosa bien graduada
	SW-SM-SC	Arena ligeramente limosa arcillosa bien graduada
	CL	Arcilla
	ML-CL	Limo arcilloso o arcilla orgánico de plasticidad baja
Finos	OL	Suelo orgánico de plasticidad alta
	CH	Limo orgánico de plasticidad alta
	OH	Arcilla inorgánica de plasticidad alta
Suelos Orgánicos	PT	Suelo fibroso con alto contenido de materia orgánica

Fuente: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

Propiedades físico – mecánicas del suelo

Son características utilizadas para escoger los materiales, para las delimitaciones de edificación y controlar la calidad. Para identificarlas, se cogen porciones para después establecer sus características en el laboratorio (Gualán, 2014, p. 30).

Contenido de humedad

Se expresa en porcentaje, guarda relación entre la masa del agua de un suelo y la masa del suelo seco. Existen diversos métodos, como Método de presión a gas de carburo de calcio (ASTM D 4944), de calentamiento directo (ASTMD 4959), de calentamiento con horno microondas (ASTM D 4643) y de laboratorio (ASTM D 2216).

Análisis granulométrico de suelos por tamizado

Es la proporción relativa en peso de los diferentes tamaños de granos, definidos por aberturas que se provocaron por las mallas del proceso. En un gráfico semilogarítmico, las ordenadas indican el porcentaje del peso y las abscisas muestran las partículas (Botía, 2015, p. 26).

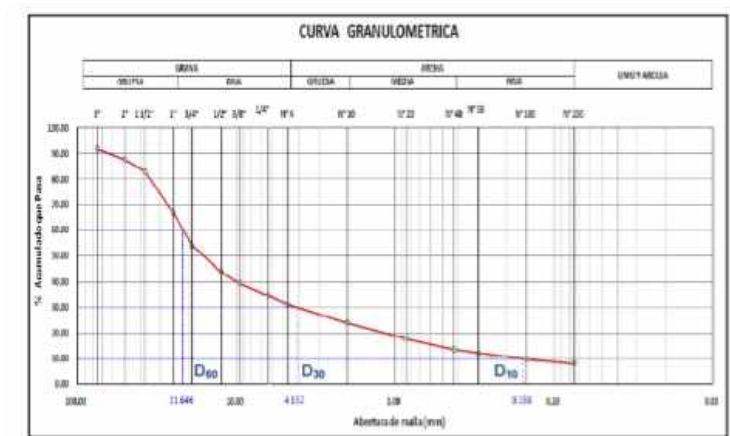


Figura N°8: Gráfica de curva granulométrica

Fuente: Botía, 2015

Límites de atterberg

Son pruebas de laboratorio que intervienen a la humedad del suelo. Con la Clasificación Unificada de Suelos, se clasifica en líquido y plástico.

Limite líquido

Es el porcentaje de líquido que necesita un suelo para resistir aprox. 25 gr/cm, como lo expresa el Manual de Prácticas de Laboratorio de Mecánica de Suelos I. (Polanco, 1995, p. 14).

Limite plástico

Tiene bajo contenido de agua. Es el porcentaje de un peso seco de una muestra de terreno, ya que, si es mayor el IP, el suelo será más compresible. (Suarez, 2013, p. 59).

Penetración dinámica ligera (DPL)

Esta prueba es útil, ya que ayuda a la resistencia del suelo, para las cimentaciones sobre las perforaciones dinámicas, se debe saber el perfil de la zona para ejecutar excavaciones (Vivar, 1994, p. 36).

Su misión es determinar el esfuerzo cortante del suelo, su consistencia y fricción, aparte de las condiciones del terreno. El ensayo mide la resistencia del suelo, con ayuda del penetrómetro (Vivar, 1994, p. 36).

Tabla N°6: Aplicación y limitaciones del DPL

Ensayo in-situ	Norma aplicada	Aplicación recomendada		
		Téc. Investigación	Tipo suelo	Parámetro
SPT	NTP 339.133 (ASTM D1586)	Perforación	SW,SP,SM,SC-SM	N
DPSH	UNE 103 801:1994	Auscultación	SW,SP,SM,SC-SM	N20
Cono tipo Peck	UNE 103 801:1994	Auscultación	SW,SP,SM,SC-SM	Cn
CPT	NTP 339.148 (ASTM D3441)	Auscultación	Todos menos grava	qc' fc
DPL	NTP 339.159 (DIN 4094)	Auscultación	SP	n
Veleta de campo	NTP 339.155 (ASTM D2573)	Perforación/ Calicata	CL,ML,CH,MH	Cu' St
Prueba de carga	NTP 339.153 (ASTM D1194)		Suelos granulares y rocas blandas	Asentamiento vs presión

Fuente: RNE Norma técnica E.050 Suelos y cimentaciones

Capacidad portante

Es la capacidad del terreno para resistir a las cargas que están expuestas. (Cornejo, 2015, p. 25).

Perfil estratigráfico

Es la condición en la que está la tierra a través del tiempo, se verá el espesor de cada capa dependiendo el tipo de suelo (Puga, 2012, p. 11).

4. CONCEPTUALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR
DISEÑO DE CIMENTACIÓN	<p>Diseño Pugh (1990) lo define bajo el término “diseño total” como la actividad sistemática desarrollada para satisfacer una necesidad y que cubre todas las etapas desde la identificación de la necesidad hasta la venta del producto (Ingeniería del Diseño, p.17).</p> <p>Cimentación La cimentación constituye el elemento intermedio que permite transmitir las cargas que soporta una estructura al suelo subyacente, de modo que no rebase la capacidad portante del suelo, y que las deformaciones producidas en éste sean admisibles para la estructura. Por tanto, para realizar una correcta cimentación habrá que tener en cuenta las características geotécnicas del suelo y además dimensionar el propio cimiento como elemento de hormigón, de modo que sea suficientemente resistente. (Diseño de Cimentación, p.03)</p> <p>Diseño de Cimentación El diseño de cimentaciones supone el análisis de cargas transmitidas por la estructura al suelo, y el diseño de los elementos apropiados para resistir las cargas y permitir al mismo tiempo, una consolidación segura de la totalidad de la estructura, tanto a corto, como a mediano plazo, teniendo en cuenta los parámetros propuestos por el suelo encargado de tolerar la carga estructural</p>	<p>Una vez realizado el estudio de suelos(calicata), se procederá a realizar el diseño mediante la Teorema de Terzaghi.</p> <p>Se procederá a determinar el tipo de cimentación que se hallará posteriormente al diseño.</p> <p>Es el diseño de la determinación de la capacidad límite de falla de una cimentación, dependiendo del tipo de falla por capacidad de carga basado en falla por corte local o falla por punzonamiento.</p> <p>La variable a determinar será de tipo cuantitativa y será medida su capacidad de resistencia de suelo.</p>	<p>Teorema de Terzaghi. Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi Inicialmente Karl Von Terzaghi sugirió que las cimentaciones superficiales poseen una profundidad menor o igual que el ancho de la misma, para luego presentar una teoría completa para este tipo de cimentaciones.</p> <p>Capacidad de Carga La capacidad de carga es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos. En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcillosa), se empleará un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero. En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se empleará una cohesión (c) igual a cero. (RNE E.050, 2018).</p> <p>Profundidad de Cimentación La profundidad de cimentación de zapatas y cimientos corridos, es la distancia desde el nivel de la superficie del terreno a la base de la cimentación, excepto en el caso de edificaciones con sótano, en que la profundidad de cimentación estará referida al nivel del piso del sótano. En el caso de plateas o losas de cimentación la profundidad será la distancia del fondo de la losa a la superficie del terreno natural. (RNE E.050, 2018).</p>	<p>Valor la capacidad de carga según las tablas de Terzaghi.</p>

5. HIPÓTESIS

Con la propuesta de diseño de cimentación mediante la Teoría de capacidad de carga de Terzaghi para viviendas en el AA.HH. Nueva Esperanza según parámetros urbanísticos se lograría mejorar la construcción de viviendas de la zona.

6. OBJETIVO GENERAL

Determinar una propuesta de cimentación mediante la Teoría de capacidad de carga de Terzaghi para viviendas según parámetros urbanísticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las propiedades físico-mecánicas del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza del distrito de Nuevo Chimbote – 2021
- Determinar el tipo de suelo según la clasificación SUCS del AA.HH. Nueva Esperanza del distrito de nuevo Chimbote – 2021.
- Determinar la capacidad portante de los suelos del AA.HH. Nueva Esperanza, del distrito de Nuevo Chimbote-2021.
- Proponer alternativa de diseño de cimentación mediante la Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi para viviendas de 2 pisos según la zonificación del suelo y entregar información técnica a las autoridades del AA.HH. Nueva Esperanza, del distrito de Nuevo Chimbote - 2021.

II. METODOLOGÍA

a. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación de método descriptiva ya que procura obtener información real y fidedigna para aplicar el conocimiento, sin manipular la realidad.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio fue de tipo sustantiva descriptiva, porque su estudio es basado en la observación de capacidad portante de suelo para posteriormente diseñar una propuesta de cimentación mediante la teoría de Capacidad de Carga de Terzaghi.

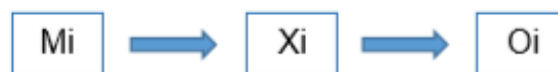
NIVELES DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de nivel descriptivo ya que implica observar y describir la capacidad portante para luego aplicar la teoría de Capacidad de Carga de Terzaghi.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de diseño no experimental y de nivel descriptivo a razón que se investiga una propuesta de diseño de cimentación para viviendas en el AA.HH. Nueva Esperanza, se recolectarán datos en un solo momento que serán validados para el diseño de la cimentación para viviendas en el AA.HH. Nueva Esperanza.

ESQUEMA: Diseño de Tesis Descriptiva



Donde:

Mi: Muestra del estudio de mecánica de suelos del AA.HH. Nueva Esperanza

Xi: Diseño de cimentación

Oi: Resultados (Propuesta de cimentación para viviendas del AA.HH. Nueva Esperanza).

B. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

Es la población global a la totalidad del área de terreno en el AA.HH. Nueva Esperanza que, según el plano de ubicación, comprende 15 manzanas y espacios abiertos. Actualmente el AA.HH. Nueva Esperanza cuenta con 705 pobladores aproximadamente. Es por ello que se planteará como variable de estudio el diseño de cimentación para las casas del AA.HH. Nueva Esperanza.

MUESTRA

La muestra para la propuesta de diseño de cimentación del AA.HH. Nueva Esperanza está basada en el estudio geotécnico para la determinación de las propiedades físico-mecánicas de la zona de estudio, los cuales han sido elaborados por el laboratorio WILDCATS PERU INGENIEROS SAC. Actualmente el AA.HH. Nueva Esperanza cuenta con una población de 705 pobladores aproximadamente. Para hallar el tamaño de la muestra, se siguió el procedimiento:

Cálculo del tamaño muestral: Para una muestra aleatoria simple, cuando se conoce la población y la variable es cualitativa.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)(E^2) + (Z^2)(p \cdot q)}$$

Donde:

- **N:** Población
N: 705 viviendas.
- **Z:** 1.96 para un nivel de confianza del 95%.
- **E:** error máximo
E: 3% (0.03)
- **p:** Probabilidad de éxito
p:0.5
- **q:** Probabilidad de fracaso

q: 0.5

- **n:** muestra a hallar

$$n = \frac{705 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(704)(0.03^2) + (1.96^2)(0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 424 \text{ viviendas.}$$

Se elaborará una propuesta de cimentación para viviendas del AA.HH. Nueva Esperanza.

C. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

A. OBSERVACIÓN CIENTÍFICA

Se recogió la información necesaria tomando registro de la profundidad de estratos, el análisis preliminar del estrato estableciendo sus características físicas, ya sea color, olor, tamaño y humedad y demás características del terreno que influya en la investigación basado en la Norma E.050 Suelos y Exploraciones donde nos indica que para habilitaciones urbanas se necesita un mínimo de 3 calicatas por hectárea de terreno. Por lo tanto, se tomó el registro de 10 puntos de exploración (calicatas) con la nomenclatura de C-1 a C-10.

Tabla N°7: Ubicación de calicatas del AA.HH. Nueva Esperanza

ZONA DE ESTUDIO	CALICATAS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	PROF. (m)	COORDENADAS	
					NORTE	ESTE
AA.HH. Nueva Esperanza	C - 1	CALLE 1	M-1	3.00	8989790.0000	775220.000
	C - 2	CALLE A	M-1	3.00	8989595.0000	775240.000
	C - 3	CALLE 5	M-1	3.00	8989540.0000	775530.000
	C - 4	CALLE 5	M-1	3.00	8989470.0000	775102.000
	C - 5	CALLE C	M-1	3.00	8989330.0000	775160.000
	C - 6	CALLE 4	M-1	3.00	8989380.0000	775280.000
	C - 7	CALLE 7	M-1	3.00	8989502.0000	775310.000
	C - 8	CALLE 1	M-1	3.00	8989660.0000	775285.000
	C - 9	CALLE 1	M-1	3.00	8989530.0000	775330.000
	C - 10	CALLE 2	M-1	3.00	8989640.0000	775450.000

Fuente: Elaboración propia

La técnica del protocolo de laboratorio se hizo uso para obtener los datos geotécnicos de las propiedades físicas-mecánicas de la zona de estudio AA.HH. Nueva Esperanza basado en las normas de la Tabla N°8.

Tabla N°8: Normas de referencia para ensayos de suelo en laboratorio

Ensayo	Uso	Normas de referencia		
		MTC	ASTM	NTP
Contenido de Humedad	Clasificación	E-108	D-2216	339.127
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	E-107	D-422	339.128
Límite Líquido	Clasificación	E-110	D-4318	339.129
Límite Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Índice Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Método de Clasificación de Suelos	Clasificación	-	D-2487	339.134
Densidad In Situ	Clasificación	E-117	D-1556	339.143
DPL	Especial	E-119	D-3441	339.159

Fuente: NTP E.050 Suelos y Exploraciones (2018).

El instrumento de guía de registro, se utilizó para la recopilación de datos en campo.

El instrumento de guías de laboratorio según las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

B. PROTOCOLOS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

El diseño de cimentación se basó de acuerdo a las siguientes normas:

- Parámetros Urbanísticos y Edificatorios – (MPS), la zonificación de la zona de estudio fue verificada mediante Plano de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote 2020-2030.
- Predimensionamiento de zapatas NTP E – 060 Concreto Armado

ENSAYOS DEL LABORATORIO PARA ESTUDIO DE SUELOS

- E 050 (Contenido de Humedad) ASTM D2216, NTP 339.127
- E 050 (Análisis Granulométrico por Tamizado) ASTM D422, NTP 339.128
- E 050 (Limite Liquido) ASTM D4318, NTP 339.129
- E 050 (Limite Plástico) ASTM D4318, NTP 339.129
- E 050 (DPL) ASTM D3441, NTP 339.159

GABINETE

Se utilizó programas como los siguientes:

- AutoCAD 2018, herramienta para diseño de planos.
- Excel 2016, hoja de cálculo de la capacidad de carga mediante Método de Terzaghi.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para esta investigación se procedió a la validación de la guía de registro por parte de 3 ingenieros especializados en la rama de estructuras. Por otra parte, para la investigación se realizó un estudio de suelos para propuesta de diseño de una cimentación de viviendas. Los resultados serán confiables ya que se respetó el Reglamento Nacional de Edificaciones, además se presentó formatos estandarizados de la NTP, por lo mismo no es necesario la validación por juicio de expertos externos.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se empleó un método descriptivo, donde se llenaron protocolos adheridos al software Excel 2016, para cálculos más exactos. Durante el proceso de observación se ejecutó la ubicación de las calicatas para la posterior obtención de diversos resultados de los ensayos de laboratorio brindados por el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad San Pedro, que permitieron procesar información y obtener las propiedades requeridas del suelo de nuestra investigación, a fin de diseñar una adecuada cimentación para viviendas del AA.HH. Nueva Esperanza.

III. RESULTADOS

Determinar las propiedades físico-mecánicas del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza del distrito de Nuevo Chimbote – 2020

Tabla N°9: Contenido de humedad del AA.HH. Nueva Esperanza

ZONA DE ESTUDIO	CALICATAS	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS	PROF. (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
AA.HH. NUEVA ESPERANZA	C - 1	CALLE 1	M-1	3.00	1.21
	C - 2	CALLE A	M-1	3.00	1.91
	C - 3	CALLE 5	M-1	3.00	1.26
	C - 4	CALLE 5	M-1	3.00	1.48
	C - 5	CALLE C	M-1	3.00	3.37
	C - 6	CALLE 4	M-1	3.00	0.79
	C - 7	CALLE 7	M-1	3.00	1.72
	C - 8	CALLE 1	M-1	3.00	1.68
	C - 9	CALLE 1	M-1	3.00	1.41
	C - 10	CALLE 2	M-1	3.00	3.73

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°9, se determinó el contenido de humedad del AA.HH. Nueva Esperanza, es así que, se obtuvo los resultados de humedad natural de las 10 calicatas, en donde encontró el mayor porcentaje de humedad de 3.73% en la C - 10 ubicada en la calle 2. Por otra parte, el menor porcentaje de humedad fue en la C - 6 con un 0.79% en la calle 4, es decir, que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza no presenta elevados porcentajes de humedad natural.

Tabla N°10: Limites de consistencia del AA.HH. Nueva Esperanza

ZONA DE ESTUDIO	CALICATAS	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS	PROF. (m)	LIMITES DE CONSISTENCIA		
					L.L	L.P.	I.P.
AA.HH. Nueva Esperanza	C - 1	CALLE 1	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 2	CALLE A	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 3	CALLE 5	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 4	CALLE 5	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 5	CALLE C	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 6	CALLE 4	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 7	CALLE 7	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 8	CALLE 1	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 9	CALLE 1	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P
	C - 10	CALLE 2	M-1	3.00	N.P	N.P	N.P

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- N.P = No presenta

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°10 se determinó los límites de consistencia, en donde se obtuvo que el suelo de AA.HH. Nueva Esperanza no presenta límites de consistencia en la totalidad de su área, según las 10 calicatas realizadas en la zona, puesto que no se pudo determinar el límite líquido debido a que el suelo no cumple la normativa. De igual forma, el límite plástico no se logró formar el rollo de 3 mm de espesor como se requiere para el ensayo. Por esta razón, no presenta un índice de plasticidad la zona de estudio.

Tabla N°11: Resumen del análisis granulométrico del AA.HH. Nueva Esperanza

ZONA DE ESTUDIO	CALICATAS	DESCRIPCIÓN	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
				GRAVAS (%)	ARENAS (%)	LIMO (%)
AA.HH. Nueva Esperanza	C - 1	CALLE 1	3.00	0.00	98.86	1.14
	C - 2	CALLE A	3.00	0.00	95.45	4.55
	C - 3	CALLE 5	3.00	0.00	98.51	1.49
	C - 4	CALLE 5	3.00	0.00	97.46	2.54
	C - 5	CALLE C	3.00	3.03	95.01	1.96
	C - 6	CALLE 4	3.00	3.56	92.79	3.65
	C - 7	CALLE 7	3.00	2.04	95.28	2.68
	C - 8	CALLE 1	3.00	0.00	96.77	3.23
	C - 9	CALLE 1	3.00	2.78	94.93	2.29
	C - 10	CALLE 2	3.00	0.00	96.64	3.36

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°11, se tuvo como resultado la determinación en cuanto a al análisis granulométrico del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza que se obtuvo una parte mínima de grava entre 2.04% a 3.56%, pero si un predominio elevado de las arenas, siendo el porcentaje mayor 98.86%, para la calicata C – 1 y el menor de 92.79% en la calicata C – 6, respecto a los limos y/o arcillas se tuvo porcentajes menores alrededor 4.55% como máximo en la calicata C - 2 y 1.14% como mínimo en la calicata C - 1.

Perfil estratigráfico

El perfil estratigráfico nos brinda la información adecuada para poder identificar y reconocer los estratos o capas que se encuentran en el área de influencia. La descripción detallada se realiza a partir de datos obtenidos por calicatas.

- Calicata C – 1: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.30 m presenta material de relleno compuesto por arenas fina con residuos de plásticos y concreto, de estado semicompacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia

semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 2: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.20 m presenta material de relleno compuesto por arenas fina con gravas y residuos de papel, de estado semicomcompacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 3: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.20 m presenta material de relleno compuesto por arenas fina con gravas y residuos de papel, de estado semicomcompacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 4: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.30 m presenta material de relleno compuesto por arenas fina con gravas, residuos de concreto y papel, de estado semicomcompacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 5: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.35 m presenta material de relleno compuesto por arenas fina con residuos de concreto y plásticos, de estado semicomcompacto y hasta los 3.00 m

presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 6: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.30 m presenta material de relleno compuesto por arenas finas con residuos de concreto y plásticos, de estado semicomacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 7: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.40 m presenta material de relleno compuesto por arenas finas con residuos de concreto y plásticos, de estado semicomacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 8: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.30 m presenta material de relleno compuesto por arenas finas con residuos de concreto, cartón y plásticos, de estado semicomacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 9: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.20 m presenta material de relleno compuesto por arenas finas con

residuos de concreto, cartón y plásticos, de estado semicomacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

- Calicata C – 10: Presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. El estrato a 0.10 m presenta material de relleno compuesto por arenas finas con grava, de estado semicomacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

Ensayo de DPL

Tabla N°12: Ensayo de Penetrómetro Dinámico Ligero del AA.HH. Nueva Esperanza

ZONA DE ESTUDIO	ENSAYO DPL	CALICATAS (Punto más cercano)	PROF. (m)	A. FRICCIÓN (Φ)	COHESIÓN	CARGA ÚLT. (kg/cm ²)
AA.HH. NUEVA ESPERANZA	DPL-1	C - 9	1.60	35.47	No cohesivo	4.24
	DPL-2	C - 1	1.60	37.46		6.00
	DPL-3	C - 3	1.60	32.88		2.74
	DPL-4	C - 5	1.60	37.75		6.25
	DPL-5	C - 7	1.60	34.49		3.49

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°12, los resultados indican que con el ensayo de DPL el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza no tiene cohesión, presenta ángulo de fricción que varía de 37.75° a 32.88° una capacidad última mínima de 2.74 kg/cm² y una máxima de 6.25 kg/cm².

Determinación del tipo de suelo según la clasificación SUCS

Tabla N°13: Clasificación de suelos SUCS del AA.HH. Nueva Esperanza

ZONA DE ESTUDIO	CALICATAS	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS	PROF. (m)	CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)
AA.HH. Nueva Esperanza	C - 1	CALLE 1	M-1	3.00	SP
	C - 2	CALLE A	M-1	3.00	SP
	C - 3	CALLE 5	M-1	3.00	SP
	C - 4	CALLE 5	M-1	3.00	SP
	C - 5	CALLE C	M-1	3.00	SP
	C - 6	CALLE 4	M-1	3.00	SP
	C - 7	CALLE 7	M-1	3.00	SP
	C - 8	CALLE 1	M-1	3.00	SP
	C - 9	CALLE 1	M-1	3.00	SP
	C - 10	CALLE 2	M-1	3.00	SP

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- SP = Arena mal graduada

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°13, se obtuvo para las 10 calicatas realizadas en el AA.HH. Nueva Esperanza, mediante el sistema SUCS de clasificación que en la totalidad se encontró un estrato conformado por arena mal graduada (SP), es decir, un suelo de partículas gruesas también denominado como suelo limpio.

Determinar la capacidad portante

Tabla N°14: Capacidad portante del AA.HH. Nueva Esperanza

ZONA DE ESTUDIO	CALICATAS (Punto más cercano)	PROF. (m)	A. FRICCIÓN (Φ)	COHESIÓN	CARGA ÚLT. (kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
AA.HH. NUEVA ESPERANZA	C - 9	1.60	35.47	No cohesivo	4.24	1.414
	C - 1	1.60	37.46		6.00	1.999
	C - 3	1.60	32.88		2.74	0.913
	C - 5	1.60	37.75		6.25	2.082
	C - 7	1.60	34.49		3.49	1.162

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°14, los resultados indican que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza tiene una capacidad portante mínima de 0.913 kg/cm² y una máxima de 2.082 kg/cm².

Proponer alternativa de diseño de cimentación mediante la Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi para viviendas de 2 pisos según la zonificación del suelo y entregar información técnica a las autoridades del AA.HH. Nueva Esperanza, del distrito de Nuevo Chimbote – 2020

La construcción de una estructura en este caso una vivienda unifamiliar de 2 pisos, puede hacer uso de aproximadamente del 70 % del área del terreno. Estructuralmente, las edificaciones deberán estar compuestas por: estructuras, columnas, aporricadas de vigas y techos aligerados de concreto armado, con tabiquería de ladrillo, transmitiendo su peso propio y cargas vivas al suelo de cimentación, mediante las zapatas de concreto armado y vigas de cimentación.

Con la finalidad de obtener criterios de juicio del comportamiento del suelo en el AA.HH. Nueva Esperanza, se realizó dos propuestas de diseño de una zapata con vigas

de cimentación que corresponde a una vivienda unifamiliar de 2 niveles, que como es sabido siempre está sujeta a un momento en una dirección.

Para dimensionar una zapata es necesario conocer los diferentes tipos de carga que provienen a la zapata a través del área tributaria y todas las presiones que esta ejerce sobre el suelo de la cimentación, debido a eso se tiene que verificar que no presente fallas por esfuerzo cortante ni de punzonamiento.

Dichas cargas se determinaron tomando en cuenta la norma de cargas E.020 del Reglamento nacional de Edificaciones. Para el diseño también se hará uso de las normas del E.030 diseño sismorresistente y E.060 concreto armado del reglamento nacional de edificaciones. Cabe mencionar que la profundidad de desplante que se asume es $D_f = 1.60\text{m}$ y se tomaran los valores del DPL-3, cerca de la calicata C – 3. A continuación, se muestra los datos para el diseño:

- Datos de diseño de cimentación para vivienda en el AA.HH. Nueva Esperanza

TIPO DE VIVIENDA	FACTOR DE ZONA	CALICATAS (Punto más cerca)	ÁNGULO FRICCIÓN (ϕ)	COHESIÓN C (kg/cm ²)	PROF. DE DESPLANTE B (m)	CAP. ÚLTIMA DE CARGA Q_u (kg/cm ²)	CAP. ADMISIBLE Q_{adm} (kg/cm ²)
C	0.45	C – 3	32.88	0.004	1.60	2.74	0.913

✚ Resumen de metrado de cargas – Propuesta N°1

ELEMENTOS	PESO PARCIAL	# PISOS	TOTAL (Tn)
Losa	2.28	2	4.56
Enlucido	0.80	2	1.60
Cobertura	1.16	1	1.16
Contrapiso	1.15	3	3.45
Tabiquería	1.15	3	3.45
Vigas x – x	0.66	2	1.32
Vigas y – y	0.73	2	1.46
Columna 1° Nivel	0.90	1	0.90
Columna 2° y 3° Nivel	0.86	2	1.72
		Pcm	19.62
Sobrecarga 1-2 Nivel	2.58	2	5.16
Sobrecarga Último Nivel	1.15	1	1.15
		Pcv	6.31
		Total (Pcm + Pcv)	25.93

✚ Resumen de metrado de cargas – Propuesta N°2

ELEMENTOS	PESO PARCIAL	# PISOS	TOTAL (Tn)
Losa	3.27	2	6.54
Enlucido	0.80	2	1.60
Cobertura	1.20	1	1.20
Contrapiso	1.25	3	3.75
Tabiquería	1.05	3	3.15
Vigas x – x	0.68	2	1.36
Vigas y – y	0.72	2	1.44
Columna 1° Nivel	0.88	1	0.88
Columna 2° y 3° Nivel	0.86	2	1.72
		Pcm	21.64
Sobrecarga 1-2 Nivel	2.25	2	5.00
Sobrecarga Último Nivel	1.10	1	1.10
		Pcv	6.10
		Total (Pcm + Pcv)	27.74

Tabla N°15: Dimensionamiento de zapatas para vivienda del AA.HH. Nueva Esperanza

CALICATAS	PROF. DE DESPLANTE B (M)	CAP. ADMISIBLE QADM (KG/CM2)	ZAPATA CÉNTRICA (m)	ZAPATA EXCÉNTRICA (m)	ZAPATA ESQUINADA (m)
C - 1	1.60	0.913	2.20 x 2.20 2.25 x 2.25	1.20 x 2.40 1.25 x 2.50	1.20 x 1.20 1.25 x 1.25

Fuente: Elaboración propia

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se realizó el análisis y discusión de los resultados, además de la contrastación con otros autores y la normatividad empleada para el informe de investigación, es así se procedió con a analizar los resultados de iidentificar y ubicar geográficamente la zona de estudio para determinar las propiedades físico-mecánicas del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza del distrito de Nuevo Chimbote, también se procedió a analizar y discutir resultados como la determinación del tipo de suelos la clasificación SUCS, la determinación de capacidad portante y la propuesta alternativa de diseño de cimentación mediante la Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi para viviendas de 2 pisos según la zonificación del suelo y entregar información técnica a las autoridades del AA.HH. Nueva Esperanza, del distrito de Nuevo Chimbote - 2021.

Determinar las propiedades físico – mecánicas del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza

De esta manera, se procedió a la determinación de las propiedades físico – mecánicas por los ensayos de contenido de humedad del suelo en el AA.HH. Nueva Esperanza, por ello se obtuvo los resultados de humedad natural de las 10 calicatas de acuerdo a la Tabla N°8, en donde se indicó que el mayor porcentaje de humedad es de 3.73% para C - 10 ubicada en la calle 2. Por otra parte, el menor porcentaje de humedad fue en la C - 6 con un 0.79% en la calle 4, es decir, que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza no presenta elevados porcentajes de humedad natural. Por otra parte, en comparación con los autores Carrillo & Casas (2018) con la tesis titulada “Evaluación del suelo de fundación con fines de cimentación de la Zona 1° de Mayo Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, obtuvieron como resultados una humedad que oscila entre 4.8% a 13.54%. Esto indica que el AA.HH. Nueva Esperanza tiene un suelo seco a diferencia a la Zona 1° de Mayo que posee un porcentaje de humedad muy elevado.

De igual manera, se determinó los límites de consistencia expresando los resultados en la Tabla N°9 en donde se obtuvo que el suelo de AA.HH. Nueva Esperanza no presenta límites de consistencia en la totalidad de su área, según las 10 calicatas realizadas en la zona, puesto que no se pudo determinar el límite líquido debido a que el suelo no cumple la normativa. También, el límite plástico no se logró formar el rollo de 3 mm de espesor como se requiere para el ensayo. Por esta razón, no presenta un índice de plasticidad la zona de estudio. Para la contrastación de este resultado se hizo de acuerdo a la NTP 339.129, indica que para los suelos arenosos con poco contenido de arcilla el ensayo se podrá realizar inmediatamente después de agregar agua y para obtención del límite plástico la muestra de suelo se fractura al ser amasado en bastoncitos de diámetro 1/8" (3 mm) cuando se amasa una pequeña porción de suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa. Analizando lo indicado en la norma y el resultado obtenido queda claro que el AA.HH. Nueva Esperanza no posee índice de plasticidad.

Continuando con el análisis granulométrico del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza, de acuerdo con la Tabla N°20 tuvo como resultado la determinación en cuanto a los porcentajes que pasan los tamices, siendo esto una parte mínima de grava entre 2.04% a 3.56%, pero si un predominio elevado de las arenas, siendo el porcentaje mayor 98.86%, para la calicata C – 1 y el menor de 92.79% en la calicata C – 6, respecto a los limos y/o arcillas se tuvo porcentajes menores alrededor 4.55% como máximo en la calicata C - 2 y 1.14% como mínimo en la calicata C - 1. Esto indica que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza tiene en mayor porcentaje un tipo de suelo compuesto por arena (gruesa, media y fina).

En cuanto a los perfiles estratigráficos se analiza que de las 10 calicatas realizadas en suelo del AA.HH. Nueva Esperanza, este presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. Con variaciones de estrato de 0.20 a 0.30 m con presencia de material de relleno compuesto por arenas fina con residuos de plásticos y concreto, de estado semicompacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas

medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP. Es así que, en comparación con la tesis de Pérez, W. (2018), titulada “Zonificación Mediante Penetración Dinámica Ligera (DPL), sector Buenos Aires Sur, Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad 2018”, el autor tuvo como resultado para las 3 zonas: Zona I, II y III un perfil estratigráfico desde 0.00m – 3.00m del suelo compuesto por arenas mal graduadas, clasificado mediante SUCS como suelo SP. Esto indica una total similitud, puesto que el AA.HH. Nueva Esperanza en su totalidad presenta arena mal graduada denominada SP.

Prosiguiendo, se analizó los resultados de ensayo de DPL de acuerdo a la Tabla N°21, los resultados indicaron que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza no tiene cohesión, presenta ángulo de fricción que varía de 37.75° a 32.88° una capacidad ultima mínima de 2.74 kg/cm^2 y una máxima de 6.25 kg/cm^2 . Ello indica que el ángulo de fricción se encuentra dentro de los parámetros para un suelo SP, ya que para las arenas existe variación de 30° a 40° .

Determinación del tipo de suelo según la clasificación SUCS

Para el análisis del tipo de suelo según SUCS, se precisa de lo expresado en la Tabla N°22, esta indica que se obtuvo para las 10 calicatas realizadas en el AA.HH. Nueva Esperanza, que en la totalidad se encontró un tipo de suelo denominado arena mal graduada (SP), es decir, un suelo de partículas gruesas también llamado suelo limpio. De esta manera, se puede indicar que existe una total similitud con los autores Carrillo & Casas (2018) con la tesis que lleva por título: “Evaluación del suelo de fundación con fines de cimentación de la Zona 1° de Mayo Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, ellos obtuvieron como resultado que el área de análisis muestra un tipo de suelo SP según SUCS. Esto indica que tanto el AA.HH. Nueva Esperanza como la Zona 1° de Mayo poseen el mismo tipo de suelo.

Determinar la capacidad portante

Por otra parte, para el análisis y discusión del resultado de capacidad portante se hace uso de la información de la Tabla N°21, que indica que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza tiene una capacidad portante mínima de 0.913 kg/cm² y una máxima de 2.082 kg/cm². Por este motivo, se puede comparar con los autores Briones, M. & Irigoien N. (2015) con su tesis: “Zonificación Mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y la Capacidad Portante del Suelo, para Viviendas Unifamiliares en la Expansión Urbana del Anexo Lucmacucho Alto – Sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca”, quienes obtuvieron como resultado de su investigación una capacidad portante admisible de diseño que varía de 0.15 Kg/cm² a 2.1 Kg/cm², es así, que se puede precisar que existe cierta similitud en los valores respecto a la capacidad portante como se puede apreciar en las variaciones de ambas zonas de estudio.

Proponer alternativa de diseño de cimentación mediante la Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi para viviendas de 2 pisos según la zonificación del suelo y entregar información técnica a las autoridades del AA.HH. Nueva Esperanza, del distrito de Nuevo Chimbote - 2021

En cuanto al análisis y discusión de las propuestas de diseño de cimentación para vivienda en el AA.HH. Nueva Esperanza basado en la capacidad portante de 0.913 kg/cm² de la C-3 y de acuerdo a los parámetros urbanísticos y edificación para un R-3, por medio del metrado de carga se determinó un diseño de zapatas de las siguientes dimensiones: zapata céntrica 2.20 m x 2.20 m x 0.60 m, zapata excéntrica 1.20 m x 2.40 m x 0.60 m y zapata esquinada de 1.20 m x 1.20 m x 0.60 m a una profundidad de 1.60 m y viga de cimentación de 0.25 m x 0.40 m y una segunda propuesta con diseño de zapatas de las siguientes dimensiones: zapata céntrica 2.25 m x 2.25 m x 0.60 m, zapata excéntrica 1.25 m x 2.50 m x 0.60 m y zapata esquinada de 1.25 m x 1.25 m x 0.60 m a una profundidad de 1.60 m y viga de cimentación de 0.25 m x 0.40 m. Teniendo una similitud en cuanto al proceso de dimensionamiento pero una diferencia significativa en cuanto a las dimensiones obtenidas para el diseño con

Carrillo & Casas (2018) con la tesis que lleva por título: “Evaluación del suelo de fundación con fines de cimentación de la Zona 1° de Mayo Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, quienes tuvieron como resultado plantear una cimentación con zapata aislada conformada por zapata esquinera: 1.0 m x 1.2 m x 0.80 m, zapata excéntrica: 1.5 m x 2.0 m x 0.80 m y zapata céntrica: 1.0 m x 2.0 m x 0.80 m.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que, se determinó las propiedades físico – mecánicas del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza, Distrito de Nuevo Chimbote, en cuanto a la humedad natural de las 10 calicatas se obtuvo el mayor porcentaje de humedad es de 3.73% para C - 10 ubicada en la calle 2 y el menor porcentaje de humedad fue en la C - 6 con un 0.79% en la calle 4, es decir, que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza no presenta elevados porcentajes de humedad natural.

Respecto al límites líquidos y plásticos del suelo en el AA.HH. Nueva Esperanza, para las 10 calicatas no se encontraron, por ello, no posee índice de plasticidad. Es así, que se llega a concluir que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza no presenta en su totalidad límites de consistencia.

Se concluye que, en cuanto al análisis granulométrico el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza presenta una parte mínima de grava entre 2.04% a 3.56%, pero si un predominio elevado de las arenas, siendo el porcentaje mayor 98.86%, para la calicata C – 1 y el menor de 92.79% en la calicata C – 6, respecto a los limos y/o arcillas se tuvo porcentajes menores alrededor 4.55% como máximo en la calicata C - 2 y 1.14% como mínimo en la calicata C - 1. Esto indica que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza tiene en mayor porcentaje un tipo de suelo compuesto por arena (gruesa, media y fina).

En cuanto a los perfiles estratigráficos se concluye, que para las 10 calicatas realizadas en suelo del AA.HH. Nueva Esperanza, este presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 3.00 m. Con variaciones de estrato de 0.20 a 0.30 m con presencia de material de relleno compuesto por arenas fina con residuos de plásticos y concreto, de estado semicompacto y hasta los 3.00 m presenta arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompatada, de ligera humedad, es decir, arena de partículas medias a finas de compresibilidad muy baja a baja de características muy

permeable a permeable. De esta manera según la clasificación SUCS recibe el símbolo SP.

Se llega a la conclusión, respecto al ensayo de DPL que el suelo del AA.HH. Nueva Esperanza no tiene cohesión, presenta ángulo de fricción que varía de 37.75° a 32.88° una capacidad ultima mínima de 2.74 kg/cm^2 y una máxima de 6.25 kg/cm^2 . Ello indica que el ángulo de fricción se encuentra dentro de los parámetros para un suelo SP, ya que para las arenas existe variación de 30° a 40° .

Se concluye que, el tipo de suelo según SUCS, obtenido de las 10 calicatas realizadas en el AA.HH. Nueva Esperanza, que en la totalidad es arena mal graduada (SP), es decir, un suelo de partículas gruesas también llamado suelo limpio.

Por otra parte, se llega a la conclusión la capacidad portante del suelo del AA.HH. Nueva Esperanza presenta una capacidad portante mínima de 0.913 kg/cm^2 y una máxima de 2.082 kg/cm^2 . Es decir, existe una variación y amplia.

Se concluye que, se propuso dos diseños de cimentación para una vivienda de 2 pisos en el AA.HH. Nueva Esperanza basándose en la capacidad portante de 0.913 kg/cm^2 de la C-3 y de acuerdo a los parámetros urbanísticos y edificación para un R-3, por medio del metrado de carga se determinó el primer diseño de zapata de las siguientes dimensiones: zapata céntrica $2.20 \text{ m} \times 2.20 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$, zapata excéntrica $1.20 \text{ m} \times 2.40 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$ y zapata esquinada de $1.20 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$ a una profundidad de 1.60 m y viga de cimentación de $0.25 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$ y el segundo diseño de zapata de las siguientes dimensiones: zapata céntrica $2.25 \text{ m} \times 2.25 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$, zapata excéntrica $1.25 \text{ m} \times 2.50 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$ y zapata esquinada de $1.25 \text{ m} \times 1.25 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$ a una profundidad de 1.60 m y viga de cimentación de $0.25 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la entidad encargada a la que pertenece el AA.HH. Nueva Esperanza, siendo esta la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que considerare la propagación de la zonificación determinada en esta investigación a fin de que los pobladores tengan conocimiento del tipo de suelo en el que han construido o construirán sus futuras viviendas.

Se da como recomendación que para construcción de futuras viviendas en la zona se considere los dimensionamientos propuestos en las alternativas de diseño de cimentación en esta investigación, principalmente la propuesta N°1 que es la más económica en cuanto y sería lo más apropiado para construir en esta zona y ambas se diseñaron con la ayuda de estudios de mecánica de suelos y según los parámetros urbanísticos y de edificación, a fin de construir una vivienda segura.

Se recomienda a los poseionarios y propietarios de los lotes del AA.HH. Nueva Esperanza respetar los planos estructurales cuando van a iniciar la construcción, ya que el diseño de cimentación es para una vivienda unifamiliar de 2 pisos y no construir a mayores alturas.

Se recomienda a las demás investigaciones futuras realizar el ensayo Método de ensayo normalizado para la medición del potencial de colapso de suelo (NTP 339.163), así como también el ensayo normalizado para la capacidad portante del suelo por carga estática y para cimientos aislados (NTP 339.153).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, J. (2012). Diseño de cimentaciones. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG.
- Avilés, L. (2015). Caracterización Geológica – Geotécnica del Sur de la Ciudad de Quito (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito – Ecuador.
- AMERICAN Society for Testing and Materials D420 ASTM (2016). Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes. United States.
- Bernal, A. (2019). Zonificación de Suelos del Sector 1 del Centro Poblado de Cambio Puente según su Clasificación mediante el Método AASHTO y SUCS. Chimbote, Ancash-2019 (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Chimbote – Perú.
- Briones, M. & Irigoín N. (2015). Zonificación Mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y la Capacidad Portante del Suelo, para Viviendas Unifamiliares en la Expansión Urbana del Anexo Lucmacucho Alto – Sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca– Perú.
- Braja, M. Das. (2001). Fundamentos de la ingeniería geotécnica. 4.a ed. México: Cengage Learning, 656 pp. ISBN: 9786075193731.
- Carrillo & Casas (2018). Evaluación del suelo de fundación con fines de cimentación de la Zona 1° de Mayo Nuevo Chimbote – Áncash 2018 (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Chimbote – Perú.
- Crespo, V. (2004). Mecánica de suelos y cimentaciones. 5.a ed. México: Limusa, 650 pp. ISBN: 9681864891.

- Garcés, J. & Castillo, M. (2017). Estudio de Zonificación en Base a la Determinación de la Capacidad Portante del Suelo en las Cimentaciones de las Viviendas del Casco Urbano de la Parroquia la Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahua. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Tungurahua – Ecuador.
- Khaled, S. (2016). Principles of Engineering. Cengage Learning: USA, 784 pp. ISBN: 1305970934.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). Manual de ensayo de materiales. Lima: MTC, 1269 pp.
- Pérez, W. (2018). Zonificación Mediante Penetración Dinámica Ligera (DPL), sector Buenos Aires Sur, Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad 2018 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú.
- Puga, P. (2012). Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas. Tesis (Título de Ingeniero civil). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción, 189 pp.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES PERÚ (2014). RNE E – 0.50, suelo y cimentaciones. Lima: INN, 400 pp.
- Terzaghi, K. (1943). Theoretical Soil Mechanics. New York: John Wiley & Sons, Inc.
Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470172766>.
- Universidad Politécnica de Cataluña (2020). Cimentaciones superficiales. Cataluña, España: Universidad Politécnica de Cataluña.

VIII. AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por permitirme vivir y disfrutar de cada día, a mi familia por brindarme su apoyo siempre en cada una de las decisiones tomadas, en cada trabajo, por creer en mí, por estar en los días más difíciles como estudiante. No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a su apoyo incondicional, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos.

A mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadores noches en las que su compañía y llegada de sus cafés eran para mí como agua en el desierto; de la misma manera, a mi padre por siempre desear anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiarán toda la vida.

A mi pareja, por apoyarme y siempre ser mi fortaleza en los momentos difíciles; estar conmigo siempre cuando más la necesitaba eres una pieza fundamental en mí, gracias por ayudarme a ser mejor persona y sacar lo mejor de mí. También expresar mi agradecimiento a mi asesor de tesis, Ing. Flores Reyes Gumercindo por su asesoramiento, orientación y apoyo incondicional, en el desarrollo de este proyecto de investigación.

De igual manera a los docentes en general de la escuela de Ing. Civil de la universidad San Pedro. Finalmente agradecerle a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Bueza Ramos, Edgard Augusto

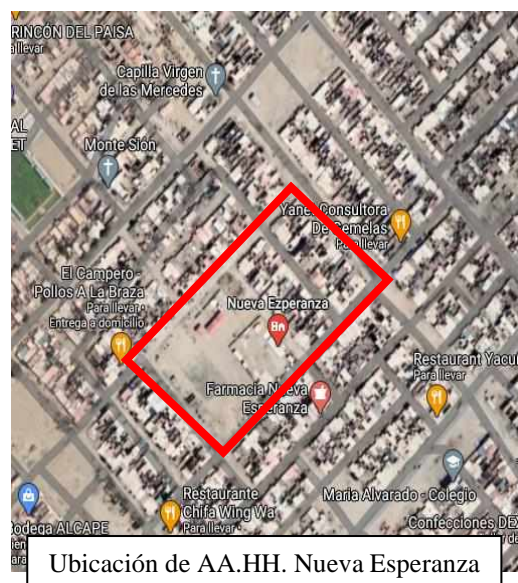
IX. ANEXOS

ANEXO N°1:

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Identificación y ubicación geográfica de la zona de estudio

El Distrito de Nuevo Chimbote está ubicado al sur de Chimbote en Departamento de Áncash, posee una superficie de 389.84 km², en la cual se encuentra la zona de estudio el AA.HH. Nueva Esperanza ubicado en las coordenadas -9.13557, -78.49772 . La zona de estudio cuenta con un área de 125,205.63 m², perímetro de 1,426.06 ml y cuenta con 15 manzanas.



Fuente: Elaboración propia

Límites de la zona de estudio

- Norte: Se encuentra la Avenida F.
- Sur: Se encuentra la Calle 2.
- Este: Se encuentra la Futura vía expresa.
- Oeste: Se encuentra la Avenida 1.

ANEXO N°2:

ANÁLISIS DE SUELO

ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO : PROYECTO DE DIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL
AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE 2027
DE ANCASH
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Terreno Natural
CALICATA : C - 1 **ESTRATO** E - 2 **PROF:** De -0.40m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 108

Código de Tara	R-1	R-2	R-3
Peso de tara - MH	111.00	141.00	171.00
Peso de tara + MS	110.00	140.00	170.00
Peso de tara	28.50	57.50	86.50
Peso del agua	1.00	1.00	1.00
Peso Muestra Seca	81.50	82.50	83.50
Contenido de humedad (%)	1.23%	1.21%	1.20%
PROMEDIO	1.21%		

Análisis Granulométrico - MTC E 107

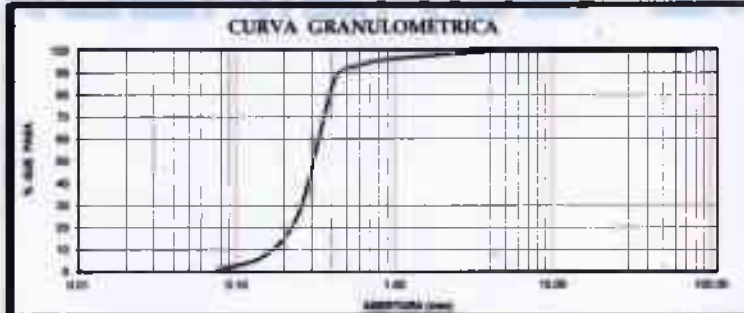
P Seco Inicial (gr): 2217.20 P Seco Final (gr): 2192.00 P Lavado (gr): 25.20

TAMPO	No	ABERT. (mm)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"		76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"		63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"		50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"		38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"		25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"		19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"		12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"		9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"		6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4		4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10		2.000	35.80	1.61	1.61	98.39
Nº 20		0.840	54.30	2.54	4.14	95.86
Nº 30		0.590	54.40	2.45	6.59	93.41
Nº 40		0.420	120.00	5.41	12.01	87.99
Nº 60		0.250	1344.40	60.84	72.85	27.15
Nº 100		0.149	490.00	20.30	93.14	6.86
Nº 200		0.074	131.30	5.92	99.06	0.94
PLATO			25.20	1.14	100.00	0.00
TOTAL			2217.20			

HUMEDAD (%) : 1.21%
LIMITE LIQUIDO (%) : NP
LIMITE PLASTICO (%) : NP
INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 0.00
ARENA (%) : 98.86
ARENA GRUESA (%) : 4.13
ARENA MEDIA (%) : 68.51
ARENA FINA (%) : 26.22
LIMO y/o ARCILLA (%) : 1.14



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Ing. Rafael Antonio Champeña
C.M.F. 10004 - CONSULTOR C 1137
RUC 20569168652



Dirección: Jr. Antonio Gúeses Mr. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 936124054 - 946445355
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpca2013@hotmail.com



ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO : PROYECTO DE CIMENTACIÓN POR LA TEORÍA DE TERZAGHI SEGÚN LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL
AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE 2020
DE ANCASH
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Terreno Natural
CALCATA : C - 2 **ESTRATO** E - 2 **PROF** : De -0.20m a -1.50m

Contenido de Humedad - NTC E 108

Código de Tare	R-11	R-12	R-13
Peso de tara + Mh	76.50	86.50	96.50
Peso de tara + MS	75.50	85.50	95.50
Peso de tara	28.50	33.50	35.50
Peso del agua	1.00	1.00	1.00
Peso Muestra Seca	47.00	52.00	60.00
Contenido de humedad (%)	2.13%	1.92%	1.67%
PROMEDIO	1.91%		

Análisis Granulométrico - NTC E 107

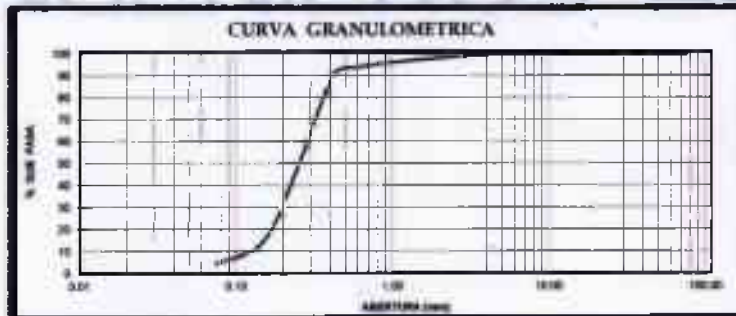
P Seco Inicial (gr) 1908.40 P Seco Final (gr) 1622.50 P Lavado (gr) 66.90

TAMIZ	Abert. (mm.)	PESO RETEN. (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 20	2.000	37.90	1.98	1.98	98.04
Nº 30	0.840	50.80	2.65	4.61	95.39
Nº 40	0.590	31.80	1.67	6.28	93.72
Nº 60	0.420	61.90	3.24	9.53	90.47
Nº 80	0.250	703.10	41.54	51.05	48.94
Nº 100	0.149	860.00	34.57	85.63	14.37
Nº 200	0.074	187.50	9.82	95.45	4.55
PLATO		86.90	4.55	100.00	0.00
TOTAL		1988.40			

HUMEDAD (%) : 1.91%
LÍMITE LÍQUIDO (%) : NP
LÍMITE PLÁSTICO (%) : NP
ÍNDICE PLÁSTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 0.00
ARENA (%) : 98.45
ARENA GRUESA (%) : 4.61
ARENA MEDIA (%) : 46.45
ARENA FINA (%) : 44.39
LIMO y/o ARCILLA (%) : 4.98



Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.O. Maestros Alto - Chimbote
Celular: 98124004 - 948443253
Correo: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpicas2013@hotmail.com



ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO : "PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE 2020" DE ANCASH"
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Terreno Natural
CALICATA : C-3 **ESTRATO** : E-2 **PROF.**: De 0.20m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC # 188

Código de Tara	R-1	R-2	R-3
Peso de tara + MH	109.00	113.00	129.00
Peso de tara + MS	102.00	112.00	122.00
Peso de tara	26.00	33.00	36.00
Peso del agua	1.00	1.00	1.00
Peso Muestra Seca	74.00	79.00	87.00
Contenido de humedad (%)	1.35%	1.27%	1.15%
PROMEDIO			

Análisis Granulométrico - MTC # 107

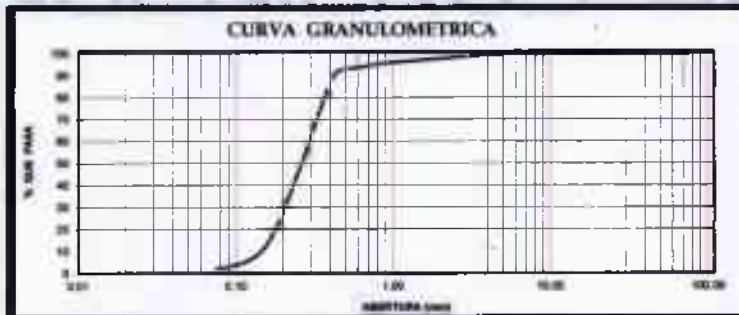
P. Seco Inicial (gr) : 655.90 P. Seco Final (gr) : 1631.20 P. Lavado (gr) : 24.70

TAMIZ	M - 1					
	No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"		76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"		63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"		50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"		38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"		25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"		19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"		12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"		9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"		6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4		4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10		2.000	36.80	2.22	2.22	97.78
Nº 20		0.840	40.30	2.43	4.66	95.34
Nº 30		0.590	31.50	1.90	6.56	93.44
Nº 40		0.420	59.50	3.58	10.15	89.85
Nº 60		0.250	720.30	43.88	54.01	45.99
Nº 100		0.149	564.50	35.30	89.31	10.69
Nº 200		0.075	152.30	9.20	98.51	1.49
PLATO			24.70	1.48	100.00	0.00
TOTAL			1631.20			

HUMEDAD (%) : 1.28%
LIMITE LIQUIDO (%) : NP
LIMITE PLASTICO (%) : NP
INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 0.00
ARENA (%) : 98.51
ARENA GRUESA (%) : 4.66
ARENA MEDIA (%) : 49.35
ARENA FINA (%) : 44.50
LIMO y/o ARCILLA (%) : 1.48



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Chiriqui M.
Ing. Rafael Armando Chiriqui Mendieta
Cof. de Ingenieros - Carrera 1014 - Ciudad
CENTRO DE LA INGENIERIA CONSULTING

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 848445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wplac2013@hotmail.com

ANÁLISIS DE SUELO

IDLICITA : BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO : "PROYECTO DE CIMENTACIÓN POR LA TEORÍA DE TERZAGHI SEGÚN LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE 2003" DE ANCASH"
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Terreno Natural
CALICATA : C - 4 **ESTRATO** E - 2 **PROF:** De -0.30m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 108

Código de Tara	R-7	R-8	R-9
Peso de tara - MH	91.00	101.00	111.00
Peso de tara - MS	90.00	100.00	110.00
Peso de tara	26.00	30.00	36.00
Peso del agua	1.00	1.00	1.00
Peso Muestra Seca	62.00	67.00	75.00
Cálculo de humedad (%)	1.61%	1.49%	1.33%
PROMEDIO	1.48%		

Análisis Granulométrico - MTC E 107

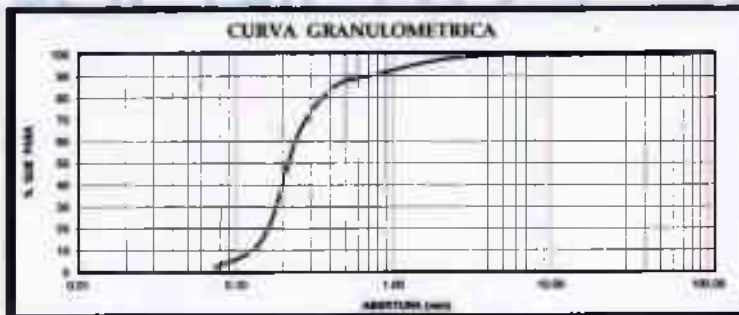
P Seco Inicial (gr): 1926.90 P Seco Final (gr): 1876.00 P Lavado (gr): 48.90

TAMIZ	ABERT (mm.)	PIESO RETEN (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	44.00	2.28	2.28	97.72
N° 20	0.840	118.00	6.12	8.41	91.59
N° 30	0.590	54.00	2.80	11.21	88.79
N° 40	0.420	72.00	3.74	14.95	85.05
N° 60	0.250	406.00	21.07	36.02	63.98
N° 100	0.140	832.00	43.17	79.19	20.81
N° 200	0.075	252.00	13.08	92.27	7.73
PLATO		48.90	2.54	100.00	0.00
TOTAL		1926.90			

HUMEDAD (%) : 1.48%
LÍMITE LÍQUIDO (%) : NP
LÍMITE PLÁSTICO (%) : NP
ÍNDICE PLÁSTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 0.00
ARENA (%) : 97.48
ARENA GRUESA (%) : 8.41
ARENA MEDIA (%) : 27.60
ARENA FINA (%) : 61.45
LIMO y/o ARCILLA (%) : 2.54



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Jorge P. Chino y M.
Ingeniero Civil en Mecánica de Suelos
Calle N° 1000 - COMERCIO 1001 - LIMA
TEL: 011 47611111

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz. J1 - Lote 24 - P. J. Nuevas Altas - Chimbote
Celular: 930124054 - 946443353
Correo: Electricas_Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wildcats2013@outlook.com

ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO
PROYECTO : PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL
AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE 2020
DE ANCASH*
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Terreno Natural
CALICATA : C - 5 ESTRATO : E - 2 PROF.: De -0.35m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 109

Codigo de Tara	R-10	R-14	R-18
Peso de tara + MH	99.50	109.50	119.50
Peso de tara + MS	97.00	107.00	117.00
Peso de tara	28.50	33.50	36.50
Peso del agua	2.50	2.50	2.50
Peso Muestra Seca	69.50	73.50	81.50
Contenido de humedad (%)	3.55%	3.40%	3.07%
PROMEDIO	3.34%		

Análisis Granulométrico - MTC E 107

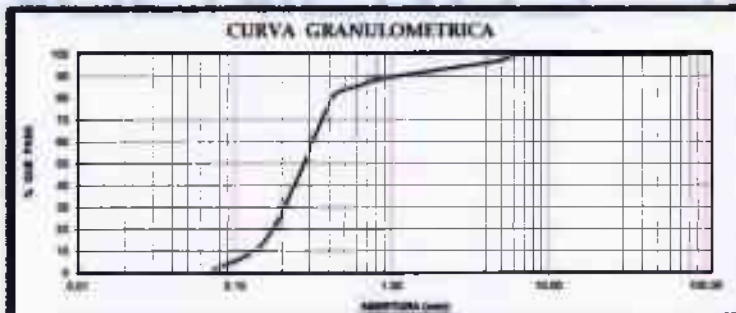
P. Seco Inicial (gr) 2103.80 P. Seco Final (gr) 2052.80 P. Lavado (gr) 41.20

TABLA		M = 1			
No	ABERT. (mm)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	63.80	3.03	3.03	96.97
N° 10	2.000	86.30	4.10	7.13	92.87
N° 20	0.840	96.10	4.59	11.32	88.68
N° 30	0.590	76.00	3.59	14.86	85.11
N° 40	0.420	104.30	4.92	19.70	80.30
N° 60	0.250	790.00	37.08	56.78	43.22
N° 100	0.140	635.60	30.21	86.99	13.01
N° 200	0.074	232.90	11.06	98.04	1.96
PLATO		41.20	1.96	100.00	0.00
TOTAL		2103.80			

HUMEDAD (%) : 3.37%
LIMITE LIQUIDO (%) : NP
LIMITE PLASTICO (%) : NP
INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 3.03
ARENA (%) : 96.97
ARENA GRUESA (%) : 6.25
ARENA MEDIA (%) : 45.46
ARENA FINA (%) : 41.26
LIMO y/o ARCILLA (%) : 1.96



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Rafael Churruarín
Ing. Rafael Armando Churruarín Muñoz
CIP Nº 10324 - CONSULTOR C-1174
SUPERVISOR DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: J. Almeida Güemes No. 11 - Lote 24 - P. J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124254 - 945445383
Correo: Rafael@wpcat.com; Ingenieros@wpcat.com
Wpccat2013@hotmail.com



ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO : PROPOSTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL
AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, ZONA
DE ANCASH
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Terreno Natural
CALICATA : C - 6 ESTRATO E - 2 PROF.: De -0.30m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 108

Código de Tara	R-18	R-17	R-18
Peso de tara - Mh	100.00	110.00	120.00
Peso de tara - MS	59.40	109.40	119.40
Peso de tara	28.50	33.50	35.50
Peso del agua	0.80	0.80	0.80
Peso Muestra Seca	70.90	75.90	83.90
Contenido de humedad (%)	0.95%	0.79%	0.72%
PROMEDIO			0.79%

Análisis Granulométrico - MTC E 107

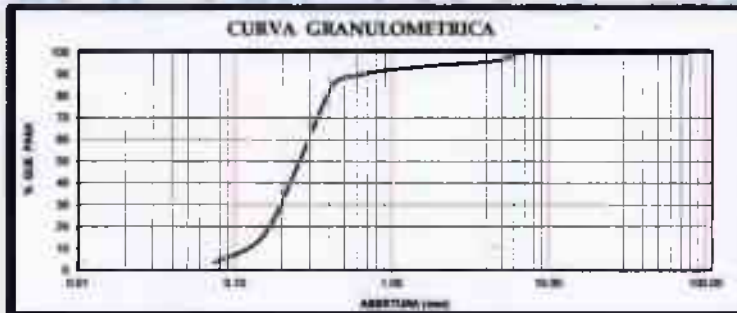
P. Seco Inicial (gr) 1909.40 P. Seco Final (gr) 1908.40 P. Lavado (gr) 61.00

M - 1					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETEN (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	59.50	3.08	3.08	96.92
N° 10	2.000	35.00	2.10	5.66	94.34
N° 20	0.840	45.50	2.73	8.39	91.61
N° 30	0.590	39.50	2.31	10.69	89.31
N° 40	0.420	69.30	4.08	14.78	85.22
N° 60	0.250	621.30	37.22	52.00	48.00
N° 100	0.149	549.50	32.92	84.92	15.08
N° 200	0.074	190.90	11.43	96.35	3.66
PLATO		81.00	3.65	100.00	0.00
TOTAL		1689.40			

HUMEDAD (%) : 0.79%
LIMITE LIQUIDO (%) : NP
LIMITE PLASTICO (%) : NP
INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3(0)

GRAVA (%) : 3.66
ARENA (%) : 92.78
ARENA GRUESA (%) : 4.82
ARENA MEDIA (%) : 43.52
ARENA FINA (%) : 44.35
LIMO y/o ARCILLA (%) : 3.66



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Edgardo Ramos Bueza
Ing. Edgardo Ramos Bueza
C.P. 11058 - CHIMBOTE
www.wildcatsperu.com

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 948443353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpase2013@hotmail.com

ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO
PROYECTO : PROYECTO DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL
AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE 2022
DE ANCASSH
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASSH
MATERIAL : Terreno Natural
CALICATA : C-7 **ESTRATO** E-2 **PROF.**: De 0.40m a 1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 108

Código de Tara	N-18	N-20	N-21
Peso de tara + MH	84.00	91.00	101.00
Peso de tara + MS	80.00	90.00	100.00
Peso de tara	27.50	32.50	34.50
Peso del agua	1.00	1.00	1.00
Peso Muestra Seca	52.50	57.50	65.50
Contenido de humedad (%)	1.50%	1.74%	1.50%
PROMEDIO	1.72%		

Análisis Granulométrico - MTC E 107

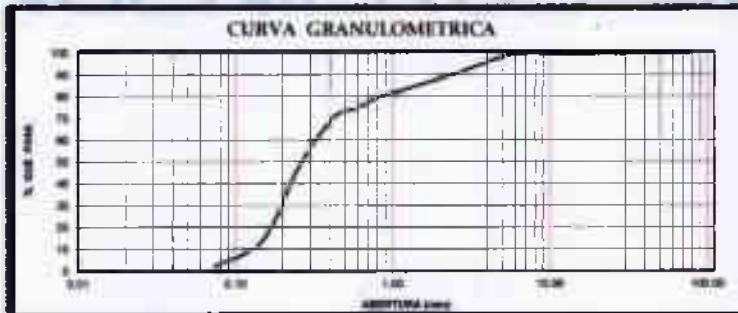
P. Saco Inicial (gr) 1712.10 P. Saco Final (gr) 866.20 P. Lavado (gr) 45.90

TAMIZ	No	ABERT (mm)	M - 1			% QUE PASA
			PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº 4	4.750	35.00	2.04	2.04	97.96	
Nº 10	2.000	156.30	9.71	11.75	88.24	
Nº 20	0.840	140.00	8.18	19.93	80.07	
Nº 30	0.590	66.30	5.62	25.55	74.44	
Nº 40	0.420	69.30	3.99	29.54	70.45	
Nº 60	0.250	397.30	23.21	52.75	47.25	
Nº 100	0.149	570.50	33.32	86.08	13.92	
Nº 200	0.074	182.50	11.24	97.32	2.68	
PLATO		45.90	2.68	100.00	0.00	
TOTAL		1712.10				

HUMEDAD (%) : 1.72%
LIMITE LIQUIDO (%) : NP
LIMITE PLASTICO (%) : NP
INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 2.04
ARENA (%) : 96.28
ARENA GRUESA (%) : 17.69
ARENA MEDIA (%) : 32.62
ARENA FINA (%) : 44.57
LIMO y/o ARCILLA (%) : 2.08



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Ing. Edgardo Armando Chaves Rivas
CIP Nº 10004 - CONSULTOR C 60112
SANTO DOMINGO DE LOS ANDES

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpiscac2013@hotmail.com

ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITA BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO 'PROPUESTA DE CIMENTACIÓN POR LA TEORÍA DE TERZAGHI SEGÚN LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL
 AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020'
 DE ANCASH
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL Terreno natural
CALICATA : C - B **ESTRATO** : E - 2 **PROF.**: De -0.30m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 109

Código de Tarea	R-22	R-23	R-24
Peso de tara + M+	63.50	63.50	103.50
Peso de tara + MS	62.50	62.50	102.50
Peso de tara	28.50	33.50	36.50
Peso del agua	1.00	1.00	1.00
Peso Muestra Seca	54.00	69.00	67.00
Contenido de humedad (%)	1.85%	1.65%	1.45%
Promedio			

Análisis Granulométrico - MTC E 107

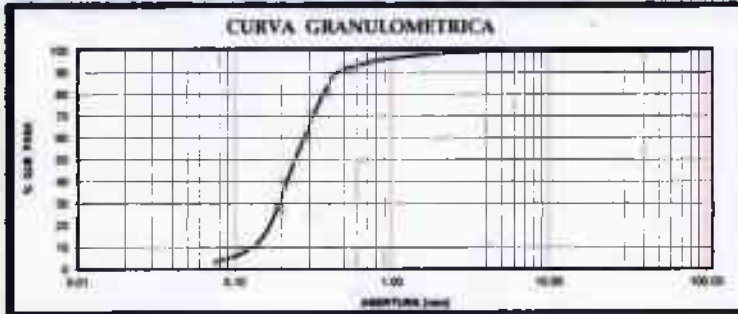
P. Seco Inicial (gr) : 1850.00 P. Seco Final (gr) : 1629.90 P. Lavado (gr) : 61.10

TABLA		M - 1			
Se	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	22.80	1.21	1.21	98.79
Nº 20	0.840	56.60	2.96	4.17	95.83
Nº 30	0.596	54.30	2.87	7.04	92.96
Nº 40	0.425	61.00	4.8	11.85	88.15
Nº 60	0.250	696.80	35.28	47.14	52.86
Nº 100	0.149	731.50	38.70	85.84	14.16
Nº 200	0.074	208.90	10.99	96.77	3.23
PLATO		61.10	3.23	100.00	0.00
TOTAL		1849.90			

HUMEDAD (%) : 1.65%
 LIMITE LIQUIDO (%) : NP
 LIMITE PLASTICO (%) : NP
 INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
 CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 0.00
 ARENA (%) : 98.77
 ARENA GRUESA (%) : 4.17
 ARENA MEDIA (%) : 42.97
 ARENA FINA (%) : 49.63
 LIMO y/o ARCILLA (%) : 3.23



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Edgar Ramos
 Ing. Rafael Alfonso Chumacero Alvarado
 CIP 13438 - INGENIERO EN SUELOS
 ESPECIALISTA EN CIMENTACION DE SUELOS

Dirección: J. Alvarado Gutiérrez Mz. 21 - Lote 24 - P.O. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 936124054 - 945445383
 Correo: Electricos@wildcats_peru.com, ingenieros@outlook.com
 Wip@2013@hotmail.com



ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO : PROPIUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL
 AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020*
 DE ANCASH*
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Terreno Natural **ZONA**: DELICIANA
CALCATA : C - 9 **ESTRATO**: E - 2 **PROF**: De -0.20m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 108

Código de Tare	R-20	R-30	R-27
Peso de tara + MH	94.00	104.00	114.00
Peso de tara + MS	93.00	103.00	113.00
Peso de tara	27.50	32.50	34.50
Peso del agua	1.00	1.00	1.00
Peso Muestra Seca	65.50	70.50	79.50
Contenido de humedad (%)	1.53%	1.42%	1.27%
PROMEDIO	1.41%		

Análisis Granulométrico - MTC E 107

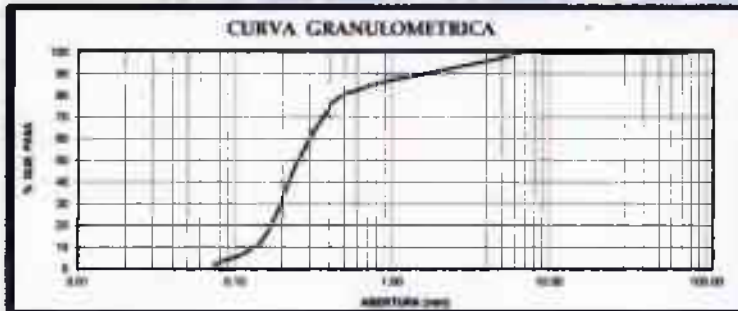
P Seco Inicial (gr) 2015.00 P Seco Final (gr) 1968.50 P Lavado (gr) 46.10

TAMIZ no	ABERT. (mm)	MTC E 107			% QUE PASA
		PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	56.00	2.78	2.78	97.22
N° 10	2.000	113.80	5.65	8.43	91.57
N° 20	0.840	112.00	5.56	13.99	86.01
N° 30	0.590	73.50	3.65	17.63	82.37
N° 40	0.420	115.50	5.73	23.36	76.64
N° 60	0.250	544.30	27.04	50.38	49.62
N° 100	0.149	733.30	36.36	86.77	13.23
N° 200	0.074	220.50	10.94	97.71	2.28
PLATO		46.10	2.28	100.00	0.00
TOTAL		2015.00			

HUMEDAD (%) : 1.41%
 LIMITE LIQUIDO (%) : NP
 LIMITE PLASTICO (%) : NP
 INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
 CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 2.78
 ARENA (%) : 97.22
 ARENA GRUESA (%) : 11.21
 ARENA MEDIA (%) : 36.36
 ARENA FINA (%) : 47.33
 LIMO y/o ARCILLA (%) : 2.28



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Chirac
 Ing. Rafael Armando Chirac Alvarado
 CIP 10705 - CARRERA TECNICA DE INGENIERIA EN INGENIERIA CIVIL

Dirección: Jr. Amirante Ousea N° 21 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 98124054 - 98225345
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
 Wpawc2013@hotmail.com



ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITA : BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO
PROYECTO : PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL
AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE. 2020*
DE ANCASH*
LUGAR : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
MATERIAL : Toneno Natural **ZONA**: DELICIANA
CALCATA : C - 10 **ESTRATO** E - 2 **PROF.**: De -0.10m a -1.50m

Contenido de Humedad - MTC E 108

Contenido de Agua	R-28	R-29	R-30
Peso de tara + NH	91.50	107.50	111.50
Peso de tara + MS	89.00	99.00	109.00
Peso de tara	27.50	32.50	34.50
Peso de agua	2.50	2.50	2.50
Peso Muestra Seca	61.50	66.50	74.50
Contenido de Humedad (%)	4.07%	3.76%	3.36%
PROMEDIO	3.73%		

Análisis Granulométrico - MTC E 107

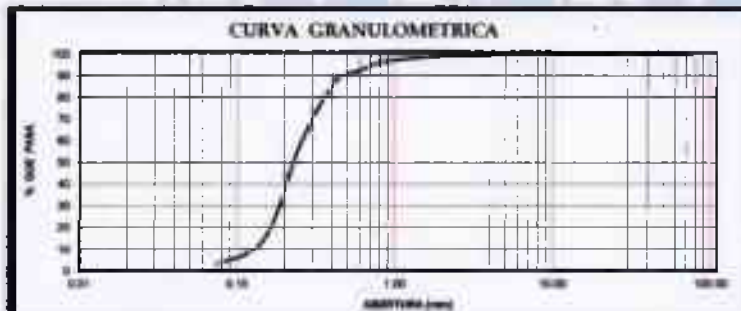
P. Seco Inicial (gr) 2046.80 P. Seco Final (gr) 1976.00 P. Lavado (gr) 68.80

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	16.00	0.78	0.78	99.22
Nº 20	0.840	56.00	2.74	3.52	96.48
Nº 30	0.590	84.00	4.10	7.62	92.38
Nº 40	0.420	96.00	4.79	12.41	87.59
Nº 60	0.250	602.00	29.41	41.82	58.18
Nº 100	0.140	589.00	43.36	85.21	14.79
Nº 200	0.074	234.00	11.43	96.64	3.36
PLATO		68.80	3.38	100.00	0.00
TOTAL		2046.80			

HUMEDAD (%) : 3.73%
LIMITE LIQUIDO (%) : NP
LIMITE PLASTICO (%) : NP
INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SP
CLASIF. AASHTO : A-3 (0)

GRAVA (%) : 0.00
ARENA (%) : 96.64
ARENA GRUESA (%) : 3.52
ARENA MEDIA (%) : 38.30
ARENA FINA (%) : 64.82
LIMO y/o ARCILLA (%) : 3.38




WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Ing. Javier Armando Ochoa Cruz
CIP Nº 124094 - 94644333
ABG DEL V.P. DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz. J1 - Lote 24 - P. J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124094 - 946443333
Correo Electrónico: wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpiles2013@hotmail.com



ANEXO N°3:

PERFILES ESTATIGRÁFICOS


PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante : BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO					
Proyecto : "PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA HH NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"					
Ubicación : AA HH NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH					
Fecha : MARZO DEL 2021					
DATOS DE LA MUESTRA					
Categoría : C - 1					
Prof. (m) : 3.00 m					
N.F. : No se Ubicó					
PROF. (m)	Tipo Excav.	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00	EXCAVACIÓN A CELO ABIERTO		Material de relleno compuesto por arenas fina con residuos plásticos y de concreto, de estado semicompacto.		
1.50		M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicompacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable		SP



WILDCATS PERU INGENIEROS E.A.C.
Edgardo Augusto Bueza Ramos
Ing. Edgardo Augusto Bueza Ramos
EPS PERU - CLASIFICACION
EPS DEL AREA DE INGENIERIA EN PERU

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 936124054 - 986443387
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpieac2013@hotmail.com




PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante : BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO					
Proyecto : "PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"					
Ubicación : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH					
Fecha : MARZO DEL 2021					
DATOS DE LA MUESTRA					
Categoría : C - 2					
Prof. (m) : 3.00 m					
N.F. : No se Ubico					
PROF. (m)	Tipo Excav.	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00			Material de relleno compuesto por arenas fina con gravas y residuos de papel, de estado semicompacto.		
0.20					
	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicompacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.		SP
1.50					



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Edgardo Ramos Bueza
Pg. Wildcat, Avenida Chacabuco 2013
CALLE J. JOSE P. CARRERA Y CARRERA
DIRECCION DE LA OFICINA DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisea N° 21 - Lote 24 - P.J. Mañónes Alto - Chimbote
Celular: 98134054 - 94844820
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wycat2013@hotmail.com



PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante	BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO				
Proyecto	"PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"				
Ubicación	AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCAHUELA				
Fecha	MARZO DEL 2021				
DATOS DE LA MUESTRA					
Calicata	C - 3				
Prof. (m)	3.00 m				
N.F.	No se Ubico				
PROF. (m)	Tipo Excav.	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO		Material de relleno compuesto por arenas finas con gravas y residuos de papel, de estado semicompacto		
0.20		M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicompacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.		SP
1.50					



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Alvarado H.
Mg. Rafael Alvarado Huamani
GEOTECNICO CONSULTOR CIVIL
APE DEL IIRSA LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mir. 21 - Lote 24 - P. J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 978134004 - 949445325
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpwa2013@hotmail.com



PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante	BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO				
Proyecto	"PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.HH. NUEVAESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"				
Ubicación	AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Fecha	MARZO DEL 2021				
DATOS DE LA MUESTRA					
Cálculo	C - 4				
Prof. (m)	3.00 m				
Nº	No se Usó				
Prof. (m)	Tipo Muestra	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUE
0.00					
0.30			Material de relleno compuesto por arenas fina con gravas, residuos de concreto y papel, de estado semicomacto		
0.30	EXCAVACION A CIELO ABIERTO	M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicomacto, de ligera humedad, predominio de arena de particulas finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.		SP
0.60					
0.90					
1.20					
1.50					
1.80					
2.10					
2.40					
2.70					
3.00					




WILDGATE PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Antonio Charante Maza
Ing. Rafael Antonio Charante Maza
CARRANZO - CONSULTOR CIVIL
CALLE BOLIVIA 1300 - CHIMBOTE



Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildgate_peru_ingenieros@Outlook.com
Wplac2013@hotmail.com



PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante	BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO				
Proyecto	"PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA HH NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"				
Ubicación	AA HH NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Fecha	MARZO DEL 2021				
DATOS DE LA MUESTRA					
Calicata	C - 5				
Prof (m)	3.00 m				
N F	No se Ubico				
PROF. (m)	Tipo Escari	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00	ENCANCIÓN A CIELO ABIERTO		Material de relleno compuesto por arena fina con gravos, residuos de concreto y papel, de estado semicomacto.		
0.30		N-1	Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicomacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a pertrouche.		SP
1.50					




WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Edgardo Ramos
Ing. Edgardo Ramos Chiriqui
C.A.P. 10000 - CONSULTOR 10000
SOLUCIONES INGENIERILES S.A.S.

Desarrolla: Jr. Almirante Guisea Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Masferrer Abi - Chimbote
Celular: 938124054 y 946445353
Correo Electronico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wjwax2013@hotmail.com



PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante	BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO				
Proyecto	"PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA HH. NUEVAESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"				
Ubicación	AA HH NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Fecha	MARZO DEL 2021				
DATOS DE LA MUESTRA					
Categoría	C - 8				
Prof. (m)	3.00 m				
N.F.	No se Ubico				
PROF. (m)	Tipo Escav.	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO		Material de relleno compuesto por arenas finas con gravas, residuos de concreto y plástico, de estado semicompacto		
0.20		M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicompacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable		SP
1.50					



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Edgardo Ramos Bueza
Ing. Edgardo Ramos Bueza
DIP. N° 10426 - COMIS. TOPO. 1302
ASOCIACION DE INGENIEROS DE PERU

Dirección: Jr. Almirante Guano Mt. 21 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124034 - 948445365
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wjpsac2013@hotmail.com



PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante	BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO				
Proyecto	PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020				
Ubicación	AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Fecha	MARZO DEL 2021				
DATOS DE LA MUESTRA					
Calicata	C - 7				
Prof. (m)	3.00 m				
N.F.	No se Ubico				
PROF. (m)	Tipo Suelo	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLIZ	CLASE SUELO
0.00	EXCAVACION A CIELO ABIERTO		Materia de relleno compuesto por arena fina con grava, residuos de concreto y plásticos, de estado semcompacto.		
3.00		M-1	Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semcompacta, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.		SP



WILCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Edgardo Ramos Bueza
Ing. Edgardo Ramos Bueza
CIP N° 60028 - CONDUCTOR PLAZA
SPE DEL AREA DE PROYECTO SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 936124054 - 946445353
Correo Electronico: Wilcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wp: hsi2013@outlook.com



PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante	BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO				
Proyecto	"PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA HH NUEVAESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"				
Ubicación	AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Fecha	MARZO DEL 2021				
DATOS DE LA MUESTRA					
Calicata	C - 8				
Prof. (m)	3.00 m				
N.F.	No se Ubico				
PROF. (m)	Tipo Excav.	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00	EXCAVACION A CIELO ABIERTO		Material de relleno compuesto por arenas finas con gravas, residuos de concreto, cartón y plástico, de estado semicompacto		
0.30		M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicompacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.		SP
1.50					



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Edgardo Ramos
Ing. Edgardo Ramos Chirinos Alvarado
CIP No. 10008 - INGENIERO CIVIL
EN EL AREA DE LA CONSTRUCCION DE OBRAS

Dirección: Jr. Almirante Guisea Mz. 21 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 98124004 - 944443353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wylcas2015@hotmail.com




PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante		BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO			
Proyecto		"PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"			
Ubicación		AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH			
Fecha		MARZO DEL 2021			
DATOS DE LA MUESTRA					
Calicote		C - 9			
Prof. (m)		3.00 m			
N F		No se Ubico			
PROF. (m)	Tipo Excav.	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO		Material de relleno compuesto por arenas fine con gravas, residuos de concreto, cartón y plástico, de estado semicompacto.		
0.20		M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicompacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable		SP
1.50					



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Edgardo Ramos Bueza
Ing. Edgardo Ramos Bueza
C.O. INGENIERO CONSULTOR CIVIL
M.P. DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guise Ma. JI - Lote 24 - P.J. Noyobas Alto - Chimbote
Celular: 988124054 - 988445282
Correo Electronico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpisc2013@hotmail.com



PERFIL ESTRATIGRAFICO					
Solicitante : BUEZA RAMOS EDGARD AUGUSTO					
Proyecto : "PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.HH. NUEVÁESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020"					
Ubicación : AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH					
Fecha : MARZO DEL 2021					
DATOS DE LA MUESTRA					
Célula : C - 10					
Prof (m) : 3.00 m					
N.F. : No se Ubico					
PROF. (m)	Tipo Excav.	MUESTRA	DESCRIPCION	SIEMBOLO	CLASIF. SUCS
0.00	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO		Material de relleno compuesto por arenas finas con gravas, de estado semicompacto		
0.70		M - 1	Arena mal gradada, de color beige claro, de consistencia semicompacto, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.		SP
1.50					



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Edgardo Ramos B.
Reg. Profesional Consultor C 83112
2013 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.2. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 986124034 - 986445335
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpsec2013@hotmail.com



ANEXO N°4:

ENSAYO DE DPL

CUZCO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE
ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO
(RTP 328.128 DPL - 124 4884)

CLIENTE: BUENA RAMIREZ EDUARDO AUGUSTO
DAMA: "RESPUESTA DE CIMENTACION POR LA TERCERA DE TERCIOS" SINUS LOS PARAMETROS DINAMICOS EN EL
AA.HH. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2020
UBICACION: AA.HH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE AYACUCHO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO
DPTO. DE AYACUCHO
ENLACE: 195 - 1 **SERIE A:** 2 - 4 **FECHA:** MARZO DEL 2021

DESCRIPCION

Calidad del terreno: **Clasificación** Si = Numero de golpes por cada 30 cm de suelo
 $T_{30} = \frac{30 \times 1000}{S}$ Suelo No cohesivo $T = \text{Prof} (cm) \times 0.2260$ Suelo cohesivo
Clasificación de los resultados para un grado de humedad: Clasificación de "C" (según tabla)

$N_1 = \frac{1}{2} N_2 + \frac{1}{2} N_3 + \frac{N_4}{12}$ $N^* = (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) / 4$ Suelo No cohesivo
 $N_2 = (0.7704 \log(\frac{200}{T_{30}})) \times N$ $N = 25 + (R(12) + (D^*)^2)$ Angulo de fricción interna
 $N_3 = (4 + N(15 - 20T)) \times N$ $N_c = N^* / 2$ (kg/cm^2)
 $N_4 = (N + 15) / 2$ $N^* = (0.7704 \log(\frac{200}{T_{30}})) \times N$ Suelo cohesivo
 $N_{60} = 25 \times (T)$ $N_c = (20 N_{60})$

DATOS Y RESULTADOS

Resistencia Por Impacto Clasificación de terreno cohesivo 0.75 0.50 0.25
Clasificación de terreno no cohesivo 0.75 0.50 0.25
Profundidad de exploración 30 60 90

Prof (cm)	N ₆₀	Clasificación	S _u (kg)	Ang (gr)	N _c (kg/cm ²)	N _u (kg/cm ²)
0.1	6	meda	45.10	21.70	2.20	0.740
0.2	6	meda	27.70	20.10	0.90	0.304
0.3	11	meda	70.24	26.70	3.41	1.190
0.4	10	meda	134.32	40.21	11.90	3.980
0.5	11	meda	147.80	41.70	12.07	3.990
0.6	10	meda	110.20	40.80	10.24	3.360
0.7	10	meda	105.00	40.80	9.41	3.140
0.8	10	meda	114.70	40.21	10.71	3.560
0.9	10	meda	140.40	40.21	10.84	3.610
1.0	10	meda	207.14	50.40	19.34	6.300
1.1	10	meda	270.00	50.00	20.22	6.720
1.2	10	meda	114.60	40.21	8.80	2.900
1.3	10	meda	107.10	39.20	8.22	2.690
1.4	10	meda	88.67	38.40	6.25	2.110
1.5	10	meda	80.70	38.47	6.04	2.010
1.6	10	meda	20.70	20.20	0.22	0.070
1.7	10	meda	90.00	39.40	6.20	2.050
1.8	10	meda	80.01	38.40	6.22	2.070
1.9	10	meda	70.24	38.00	6.71	2.210
2.0	10	meda	70.21	38.00	6.71	2.200
2.1	10	meda	70.20	38.00	6.70	2.190
2.2	10	meda	77.01	38.00	6.22	2.070
2.3	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
2.4	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
2.5	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
2.6	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
2.7	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
2.8	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
2.9	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.0	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.1	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.2	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.3	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.4	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.5	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.6	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.7	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.8	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
3.9	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070
4.0	10	meda	77.00	38.00	6.22	2.070

WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Ing. Rafael Alberto Quiroz Quiroz
Ingeniero Civil - Especialista en Geotecnia y Cimentación
RUC 20669166682 - Reg. Consultor C 60112



Dirección: Jr. Alvarado Quiroz N° 21 - Lote 24 - P. J. Miraflores Ate - Callao
Celular: 995129254 - 994470542
Correo: Electron@wildcats_peru.com, ingenieros@wildcats.com
www.wildcats.com



CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE
ENSAYO ESTÁNDAR PARA LA ASPECTACIÓN CON PEREOMETRO DINAMICO USHER
(NTP 208.159 DFL - (SI) 4994)

SOLICITA: NUEVA REDON EDIFICIO HABITADO
DIRIGIDA: PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TORRE DE TORREÓN SEGUN LOS PARAMETROS Y FUNDACIONES DE EL
AA.VV. NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVO COMENIO, 2007
UBICACION: CALLE NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO COMENIO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE AREQUIPA
DPTO. DE ANCAHUAS
ENSAYO: 095 - 1 SERIE/A: 0 - 1 FECHA: 04/02/2012

CONVERSIONES

Calcular la presión efectiva: $\sigma' = \text{Prof} (\sigma_v) + 0.25 \sigma'_{v0}$... Suelo no cohesivo
 $\sigma' = \text{Prof} (\sigma_v) + 0.25 \sigma'_{v0}$... Suelo cohesivo

Calcular la capacidad última: $q_u = 1.2 q_p + 1.2 \cdot \frac{q_p}{1.5}$
 $q_u = (8.77 \log \left(\frac{2000}{q_p} \right)) \cdot q_p$
 $q_u = (8.48 (1 + 0.77)) \cdot q_p$
 $q_u = (9 + 1.1) q_p$

Calcular la capacidad admisible: $q_a = \frac{q_u}{3}$
 $q_a = \frac{2000}{3}$

DATOS Y RESULTADOS

Definición Tipo de suelo: Cota del nivel de terreno natural: 0.15 m 0.00 m 0.00 m
 Cota del nivel de terreno de fundación: 0.15 m 0.15 m 0.00 m
 Probabilidad de falla: 0.1 0.05 0.01

Prof. (m)	No.	Comentarios	q _p (kg/cm ²)	Prof. (m)	q _p (kg/cm ²)	Prof. (m)	q _p (kg/cm ²)
0.1	1		30.00	20.00	1.90	4.60	
0.2	2		35.77	20.00	4.77	7.90	
0.3	3		41.54	20.00	4.94	11.07	
0.4	4		47.31	20.00	5.11	14.24	
0.5	5		53.08	20.00	5.28	17.41	
0.7	7		64.67	20.00	5.70	24.54	
0.8	8		70.44	20.00	5.87	27.71	
0.9	9		76.21	20.00	6.04	30.88	
1.0	10		81.98	20.00	6.21	34.05	
1.1	11		87.75	20.00	6.38	37.22	
1.2	12		93.52	20.00	6.55	40.39	
1.3	13		99.29	20.00	6.72	43.56	
1.4	14		105.06	20.00	6.89	46.73	
1.5	15		110.83	20.00	7.06	49.90	
1.6	16		116.60	20.00	7.23	53.07	
1.7	17		122.37	20.00	7.40	56.24	
1.8	18		128.14	20.00	7.57	59.41	
1.9	19		133.91	20.00	7.74	62.58	
2.0	20		139.68	20.00	7.91	65.75	
2.1	21		145.45	20.00	8.08	68.92	
2.2	22		151.22	20.00	8.25	72.09	
2.3	23		156.99	20.00	8.42	75.26	
2.4	24		162.76	20.00	8.59	78.43	
2.5	25		168.53	20.00	8.76	81.60	
2.6	26		174.30	20.00	8.93	84.77	
2.7	27		180.07	20.00	9.10	87.94	
2.8	28		185.84	20.00	9.27	91.11	
2.9	29		191.61	20.00	9.44	94.28	
3.0	30		197.38	20.00	9.61	97.45	



WILCOX PERU INGENIEROS S.A.C.
Felipe Alberto
 Ing. Felipe Alberto Chacón Alvarado
 INGENIERO CONSULTOR EN
 (SPE) DEL VALLE DE LAMBAYEQUE DE PERU



Oficina: J. Almirante Guisea No. 11 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chincha
 Celular: 978124054 - 960485223
 Correo Electronico: Wilcox_peru_ingenieros@GMail.com
 Wilcox2013@hotmail.com



CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE
ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO
(NTP 339.189 DPL - DIN 4064)

SOLICITA: BUEZA RAMOS EGGARD AUGUSTO
OBRA: PROPUESTA DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.MH NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE 2020
UBICACION: AA.MH NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
ENSAYO: DPL - 3 **FECHA:** MARZO DEL 2021

SITUACION

Calculo de la presión Geostática $N =$ Numero de golpes (por cada 0.10 m de fondo)

$T = \frac{Prof(m)}{10} \times 0.2063$... Suelo No cohesivo $T = Prof(m) \times 0.2063$... Suelo cohesivo

Calculo de las correcciones (solo en suelo No cohesivo) Calculo de N' Corregida final

$N_1 = \frac{1}{\gamma_0} \times \frac{1}{2} \times \frac{N}{10}$ $N' = (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) / 4$... Suelo No cohesivo

$N_2 = (0.77 \times \log(200/\gamma_0)) \times N$ $\Phi = 25 + (0.15) \times (Dr)$... Angulo de fricción interna

$N_3 = (4 \times N) / (1 + 2 \times T^2) \times N$ $q_u = N' / 8$... (kg/cm²)

$N_4 = (N + 15) / 1.2$ $N'' = (0.77 \times \log(200/\gamma_0)) \times N$... Suelo cohesivo

$q_{adm} = (q_u / 3)$ $q_u = (3 \times q_{adm})$

DATOS Y RESULTADOS

Selección: Tipo de suelo: Cota del nivel de terreno natural: 917.8 918 919

Cota del nivel de terreno de fundación: 917.8 917.8 917.8

Profundidad de exploración: 3.0 3.0 3.0

Prof. (m)	Prof. (ft)	Compensación	Dr (%)	Wp (%)	Wl (%)	Wp/Wl	Uc	Uc/Wp
0.1	3	medio	33.61	59.60	1.30	3.440		
0.2	6	medio	36.36	60.70	1.70	3.560		
0.3	9	medio	39.02	61.64	2.60	3.690		
0.4	12	medio	41.60	62.44	3.70	3.810		
0.5	15	medio	44.11	63.11	5.00	3.910		
0.7	21	medio	49.03	64.70	7.00	4.140		
0.8	24	medio	50.29	65.23	7.80	4.260		
0.9	27	medio	51.56	65.70	8.70	4.370		
1.0	30	medio	52.84	66.11	9.70	4.470		
1.1	33	medio	54.11	66.46	10.80	4.560		
1.2	36	medio	55.39	66.76	12.00	4.640		
1.3	39	medio	56.67	67.01	13.30	4.710		
1.4	42	medio	57.94	67.21	14.70	4.770		
1.5	45	medio	59.22	67.36	16.20	4.820		
1.6	48	medio	60.50	67.46	17.80	4.860		
1.7	51	medio	61.78	67.51	19.50	4.890		
1.8	54	medio	63.06	67.51	21.30	4.910		
1.9	57	medio	64.34	67.46	23.20	4.920		
2.0	60	medio	65.62	67.36	25.20	4.920		
2.1	63	medio	66.90	67.21	27.30	4.910		
2.2	66	medio	68.18	67.01	29.50	4.890		
2.3	69	medio	69.46	66.76	31.80	4.860		
2.4	72	medio	70.74	66.46	34.20	4.820		
2.5	75	medio	72.02	66.11	36.70	4.770		
2.6	78	medio	73.30	65.70	39.30	4.710		
2.7	81	medio	74.58	65.23	42.00	4.640		
2.8	84	medio	75.86	64.70	44.80	4.560		
2.9	87	medio	77.14	64.11	47.70	4.470		
3.0	90	medio	78.42	63.46	50.80	4.370		



WILDCATS PERU INGENIEROS SAC
Pablo J. Chirinos
Av. Manuel A. Osores Chacabarro
N° 10128 - CONSULTOR C 60112
SUCURSAL DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P. J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946443333
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Vpiscac2013@hotmail.com



CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE
ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO
(NTP 338.169 DPL - DIN 4084)

SOLICITA: **BUEZA RAMOS EDGARDO AUGUSTO**
OBRA: **PROYECTO DE CIMENTACION POR LA TEORIA DE TERZAGHI SEGUN LOS PARAMETROS URBANISTICOS EN EL AA.MH NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, 2020**
UBICACION: **AA.MH. NUEVA ESPERANZA - DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH**
DPTO. DE ANCASH
ENSAYO: **DPL - 4** CERCA A - C - 5 FECHA: **MARZO DEL 2021**

Formulas:

Calculo de la presión Geostática $T = \frac{Prof(m)}{10}$ **Suelo No cohesivo** $T = Prof(m) \times 0.2063$ **Suelo cohesivo**

Calculo de las correcciones (solo en suelo No cohesivo)

$$N_1 = \frac{1}{\gamma_w} \times \frac{1}{2} \times \frac{N}{10}$$

$$N_2 = (0.77 \times \log(\frac{200}{\gamma_w})) \times N$$

$$N_3 = (4 \times N / (1 + 2 \times T)) \times N$$

$$N_4 = (N + 15 / 2)$$

Calculo de N' Corregido final

$$N' = (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) / 4$$
 Suelo No cohesivo

$$\Phi = 25 + (0.15) \times (Dr)$$
 Angulo de fricción interna

$$q_u = N' / 8$$
 (kg/cm²)

$$N' = (0.77 \times \log(\frac{200}{\gamma_w})) \times N$$
 Suelo cohesivo

$$q_{adm} = (q_u / 3)$$
 $q_{adm} = (3 \times q_{adm})$

DATOS Y RESULTADOS

Seleccionar Tipo de suelo: Cota del nivel de terreno natural: 107.20 m Cota del nivel de terreno de fundación: 107.20 m Profundidad de exploración: 10.00 m

Prof (m)	N ₆₀	γ _w	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N'	q _u	q _{adm}
0.1	8						8	0.10	0.03
0.2	16						16	0.20	0.06
0.3	14						14	0.17	0.05
0.4	16						16	0.20	0.06
0.5	14						14	0.17	0.05
0.6	14						14	0.17	0.05
0.7	14						14	0.17	0.05
0.8	14						14	0.17	0.05
0.9	14						14	0.17	0.05
1.0	14						14	0.17	0.05
1.1	14						14	0.17	0.05
1.2	14						14	0.17	0.05
1.3	14						14	0.17	0.05
1.4	14						14	0.17	0.05
1.5	14						14	0.17	0.05
1.6	14						14	0.17	0.05
1.7	14						14	0.17	0.05
1.8	14						14	0.17	0.05
1.9	14						14	0.17	0.05
2.0	14						14	0.17	0.05
2.1	14						14	0.17	0.05
2.2	14						14	0.17	0.05
2.3	14						14	0.17	0.05
2.4	14						14	0.17	0.05
2.5	14						14	0.17	0.05
2.6	14						14	0.17	0.05
2.7	14						14	0.17	0.05
2.8	14						14	0.17	0.05
2.9	14						14	0.17	0.05
3.0	14						14	0.17	0.05

WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Edgar Ramos Bueza
Ing. Edgardo Ramos Bueza
C.O.P.E. CONSULTOR C 00112

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz J1 - Lote 24 - P. Miraflores Mo - Chimbote
Celular: 938124054 - 948448733
Correo: electronica_wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisc2013@hotmail.com

CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE
ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETRIMETRO DINAMICO LIGERO
 (STP 208.100 DVL - ISM 4004)

PROYECTO: BUENA VISTA EDIFICIO AJUSTADO
UBICACION: PROYECTO DE OBRAS PARA LA TERCERA ETAPA DEL SECTOR LOS PARAMITOS URBANIZADOS EN EL
 AA 04 NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE NAYOCABAMPE, DPTO.
SUBDISTRITO: AA 04 NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH
 DPTO. DE INCAHUASI
ENCOMENDADO: DPL - 1 SERVICIO: S - 7 FECHA: MARZO DEL 2021

DEFINICIONES:

$V = \frac{1000000}{W}$... Suelo de carbón Cálculo de los coeficientes de los datos de ensayo $N_1 = \sqrt[3]{V_1} = \sqrt[3]{\frac{1}{2} + \frac{W_1}{130}}$ $N_2 = (0.775 \log(3000000/V_2)) \times W$ $N_3 = (848/11) \times (200^2) \times W$ $N_4 = (M + 22/\sqrt{L})$	$E =$ Número de golpes que causa 5 mm de hundimiento $V' = 1000000 / (W) \times 0.2093$... Suelo de carbón Cálculo de V' Coeficiente de $V' = (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) / 4$... Suelo de carbón $B = 25 + (9.33) \times (200)$... Ángulo de fricción promedio $Q_u = 0.75 B$... (kg/cm ²) $V'' = (2.75 \log(3000000/V_2)) \times W$... Suelo de carbón $Q_u = (3.6/\sqrt{L})$ $Q_u = (3.6/\sqrt{L})$
---	--

DATOS Y RESULTADOS:

Método: Tipo de suelo: <input checked="" type="checkbox"/> Suelo de carbón <input type="checkbox"/>	Tipo del tipo de terreno: <input type="checkbox"/> Tipo del tipo de terreno de fricción <input type="checkbox"/> Predominante de fricción	R.T.N 0.00 mm R.T.P 0.00 mm H 0.00 m
--	---	--

Pro- fundo- r	Pro- fundo- r	Compen- sacion	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N _u (kg/cm ²)	N _u (kg/cm ²)
0.1	0	medio	65.50	51.69	1.90	0.992		
0.3	7	medio	71.21	56.28	4.71	1.989		
0.5	14	medio	57.97	39.19	3.98	1.917		
0.7	21	medio	66.81	39.02	4.12	1.922		
0.9	28	medio	60.26	34.91	1.70	1.703		
1.1	35	medio	64.92	42.18	3.46	1.864		
1.3	42	medio	60.24	36.28	4.71	1.989		
1.5	49	medio	67.93	49.79	3.94	1.934		
1.7	56	medio	64.60	44.00	3.88	1.978		
1.9	63	medio	65.90	34.06	3.80	1.912		
2.1	70	medio	60.08	39.60	2.76	1.690		
2.3	77	medio	61.11	34.02	2.07	1.766		
2.5	84	medio	62.19	32.27	2.88	2.014		
2.7	91	medio	56.17	24.44	3.88	1.978		
2.9	98	medio	61.22	34.99	3.49	1.944		
3.1	105	medio	66.71	39.48	4.22	1.911		
3.3	112	medio	71.21	56.28	4.22	1.911		
3.5	119	medio	60.91	36.44	4.12	1.922		
3.7	126	medio	66.21	36.44	4.71	1.989		
3.9	133	medio	66.81	39.02	4.71	1.989		
4.1	140	medio	71.21	56.28	4.71	1.989		
4.3	147	medio	71.21	56.28	4.71	1.989		
4.5	154	medio	71.21	56.28	4.71	1.989		
4.7	161	medio	71.21	56.28	4.71	1.989		
4.9	168	medio	66.71	39.48	3.94	1.934		
5.1	175	medio	61.21	34.99	4.12	1.922		
5.3	182	medio	66.71	39.48	4.12	1.922		
5.5	189	medio	61.21	34.99	4.12	1.922		
5.7	196	medio	66.71	39.48	4.12	1.922		
5.9	203	medio	61.21	34.99	4.12	1.922		
6.1	210	medio	66.71	39.48	4.12	1.922		
6.3	217	medio	61.21	34.99	4.12	1.922		
6.5	224	medio	66.71	39.48	4.12	1.922		
6.7	231	medio	61.21	34.99	4.12	1.922		
6.9	238	medio	66.71	39.48	4.12	1.922		
7.1	245	medio	61.21	34.99	4.12	1.922		



WALDORF PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Chávez M.
 Ing. Rafael Amador Chavara Chávez
 RUC 201710594 - CUIRUC 2001
 DPTO. DE INCAHUASI - AYACUCHO

Dirección: J. Amador Chávez Mz. J1 - Lote 3A - P.J. Wachsberg Rdo - Chimbote
 Celular: 983724054 - 983946333
 Correo Electrónico: wip@wip.com, ingenieros@chimbote.com
 www.wip.com



ANEXO N°5:

CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICACIÓN



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA CHIMBOTE

CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS **N°001-2020-SGPU-GDU-MPS**

1. **SOLICITANTE:**
EDGARD AUGUSTO BUEZA RAMOS
2. **TRAMITE:**
Certificado de Parámetros Urbanísticos
3. **UBICACIÓN:**
El ámbito de estudio se trata de todo el Asentamiento Humano Nueva Esperanza ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.
4. **AREA, LINDEROS Y MEDIDAS PERIMETRICAS:**
Presenta las siguientes medidas y colindantes:

Nor-Este : colinda con el A.H. Victoria del Sur con 309.96 ml.
Nor-Oeste : colinda con el A.H. Nuevo Horizonte con 400.02 ml
Sur-Este : colinda con el A.H. Las Begonias con 399.97 ml.
Sur-Oeste : colinda con la Parcela 2 (A.H. Las Américas) con 316.12 ml.

El A.H. Nueva Esperanza se emplaza territorialmente sobre un área de 125.205.63m².
5. **ESTADO FISICO ACTUAL:**
Según la inspección técnica realizada se pudo apreciar que dentro del A.H. Nueva Esperanza se encuentran viviendas construidas de material noble en su mayoría, además de contar con servicios básicos improvisados de agua y alcantarillado, cabe indicar que solo cuentan con el servicio de energía eléctrica estable.
6. **ANÁLISIS URBANO:**
De acuerdo al Mapa de Zonificación del "PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE, 2020 - 2030" aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 006-2020-MPS, el A.H. Nueva Esperanza presenta zonas calificadas como: **RDM- RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA, ZRP - ZONA DE RECREACION PUBLICA, OU - OTROS USOS, EI - EDUCACION BASICA y CE - COMERCIO ESPECIALIZADO.**
7. **ZONIFICACIÓN:**
En atención a lo solicitado por el estudiante EDGARD AUGUSTO BUEZA RAMOS y dado que según el plano de zonificación del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote 2020-2030, encontramos dentro del A.H. Nueva Esperanza la zonificación **RDM - RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA**, la cual presenta la siguiente normativa:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA CHIMBOTE

Art. 54 Parámetros de la Zonificación Residencial (R)

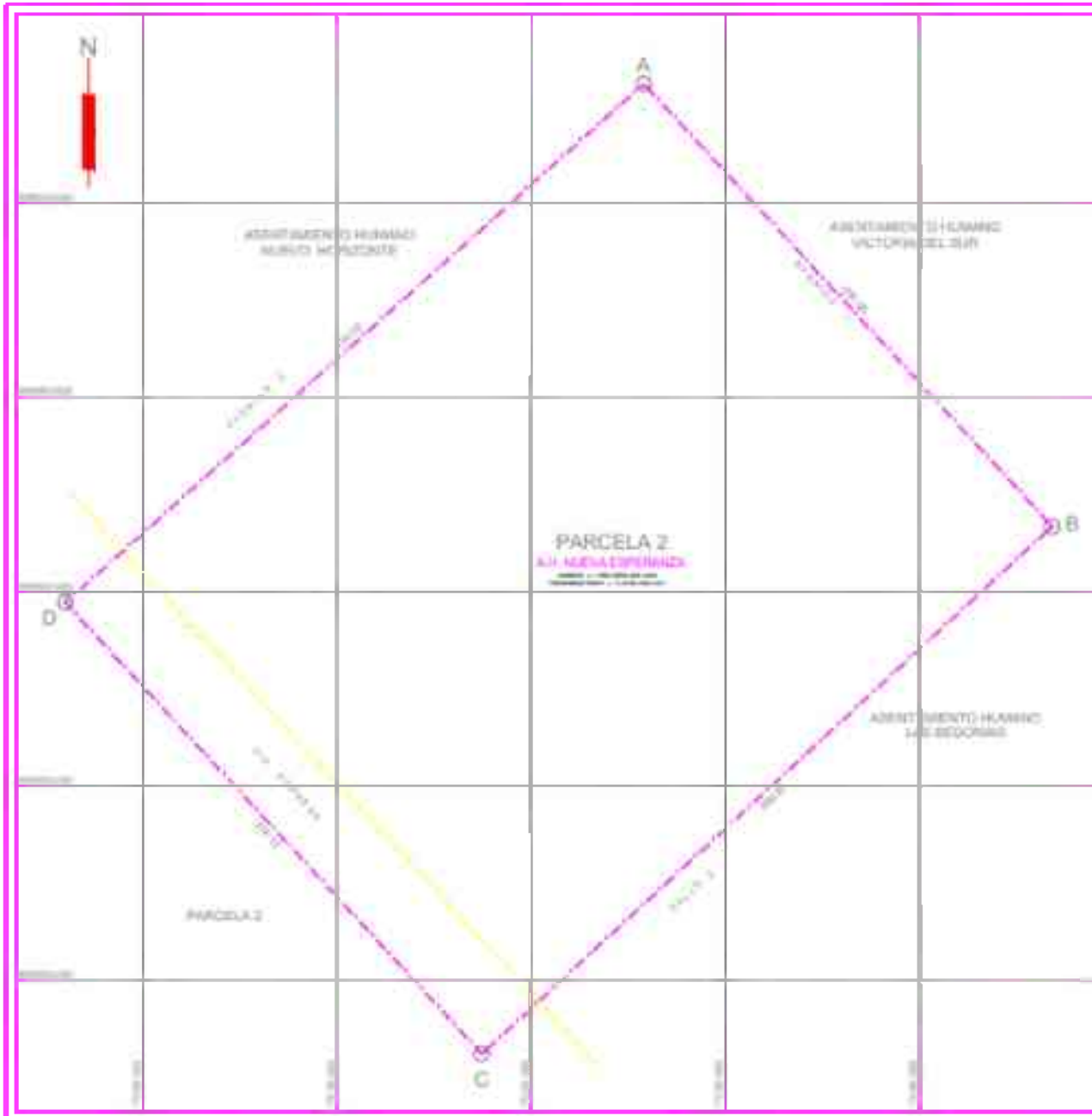
Zona	Uso	Densidad neta máxima (Hab.Ha.)	Lote mínimo normativo (m2)	Frete mínimo de lote normativo	Máxima altura de edificación (pisos)	Área libre mínima (%)	Retiro (ml)	
RDB	Unifamiliar	250	200	15	3	35	3	
	Multifamiliar	1250	600	18	3+ Azotea	30	-	
	Conjunto Residencial	1850	600	6	3+ Azotea	30	3	
RDM	Unifamiliar	560	90	6	3+ Azotea	30	-	
	Multifamiliar	Frente a la calle	2100	120	8	5+ Azotea	30	-
		Frente a parque o Avenida	3170	300	10	3+8Azotea	35	-
	Conjunto Residencial	Frente a la calle	3000	600	18	8+ Azotea	40	3
		Frente a parque o Avenida	Área mínima de Dpto. 60 m ²	600	18	1.5(a+r)61		3
RDA	Multifamiliar	Área mínima de Dpto. 62 m ²	800	18	1.5(a+r)63	30	-	
	Conjunto residencial	Área mínima de Dpto. 64 m ²	800	18	1.5(a+r)65	40	3	

En atención a lo solicitado por el estudiante EDGARD AUGUSTO BUEZA RAMOS, el presente Certificado se elabora con fines académicos.

Chimbote, 19 de Marzo del 2021

ANEXO N°6:

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



ASENTAMIENTO HUANUCO ALBERTO ESPERANZA
 ZONA / CENTRO SUR II
Localización

Medidas, Ángulos y Coordenadas UTM

Orden	Long	Lat	Ángulo	Medida
1	758224.00	866747.20	2.3	88.95
2	758222.00	866747.20	2.7	100.27
3	758224.00	866746.00	2.7	100.27
4	758226.00	866747.20	2.3	88.95

Área = 120 280.83 m² Perímetro = 448.44 m



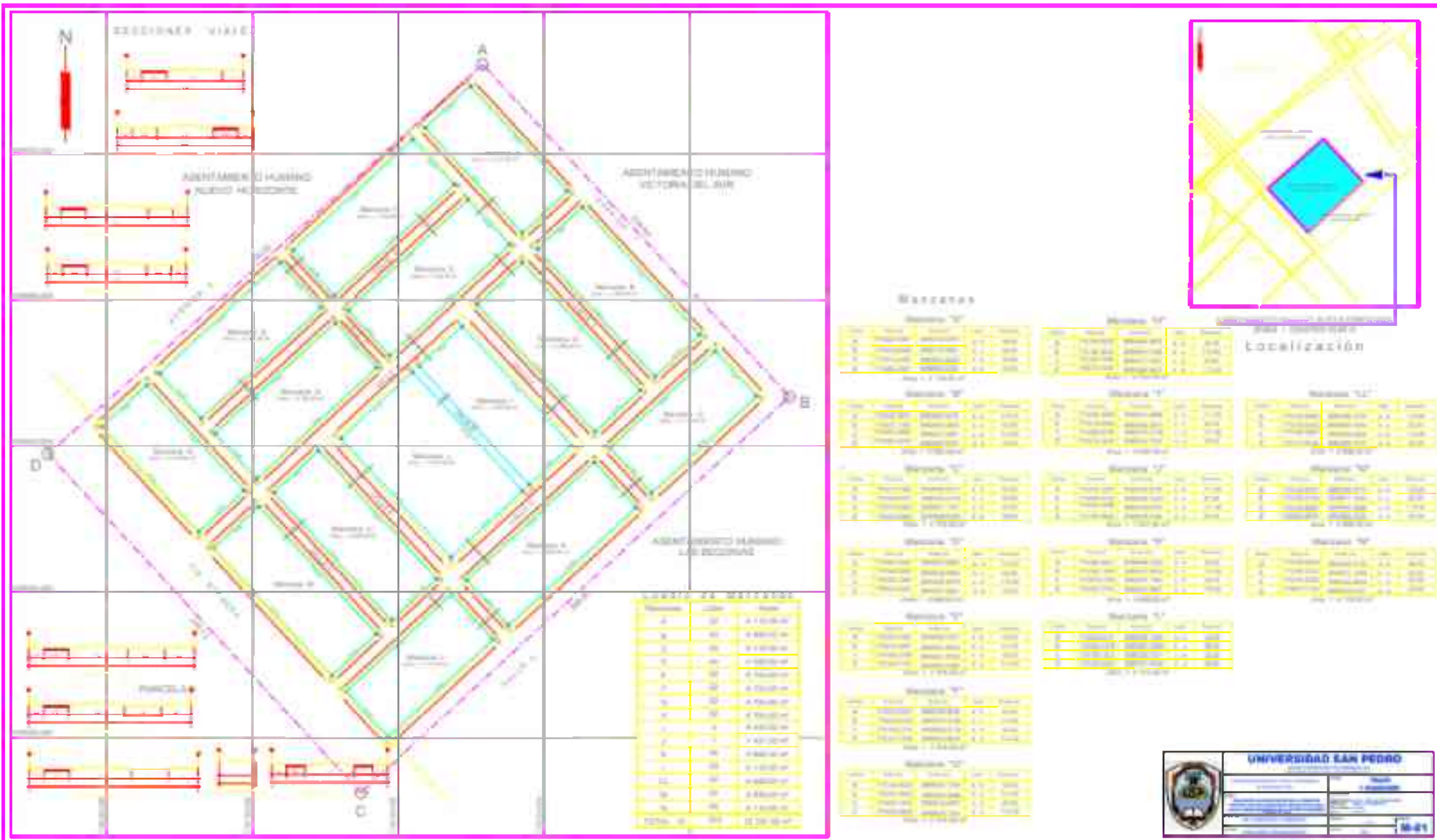
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA
 DE EDUCACIÓN
 SUPERIOR

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA
 DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UL-01

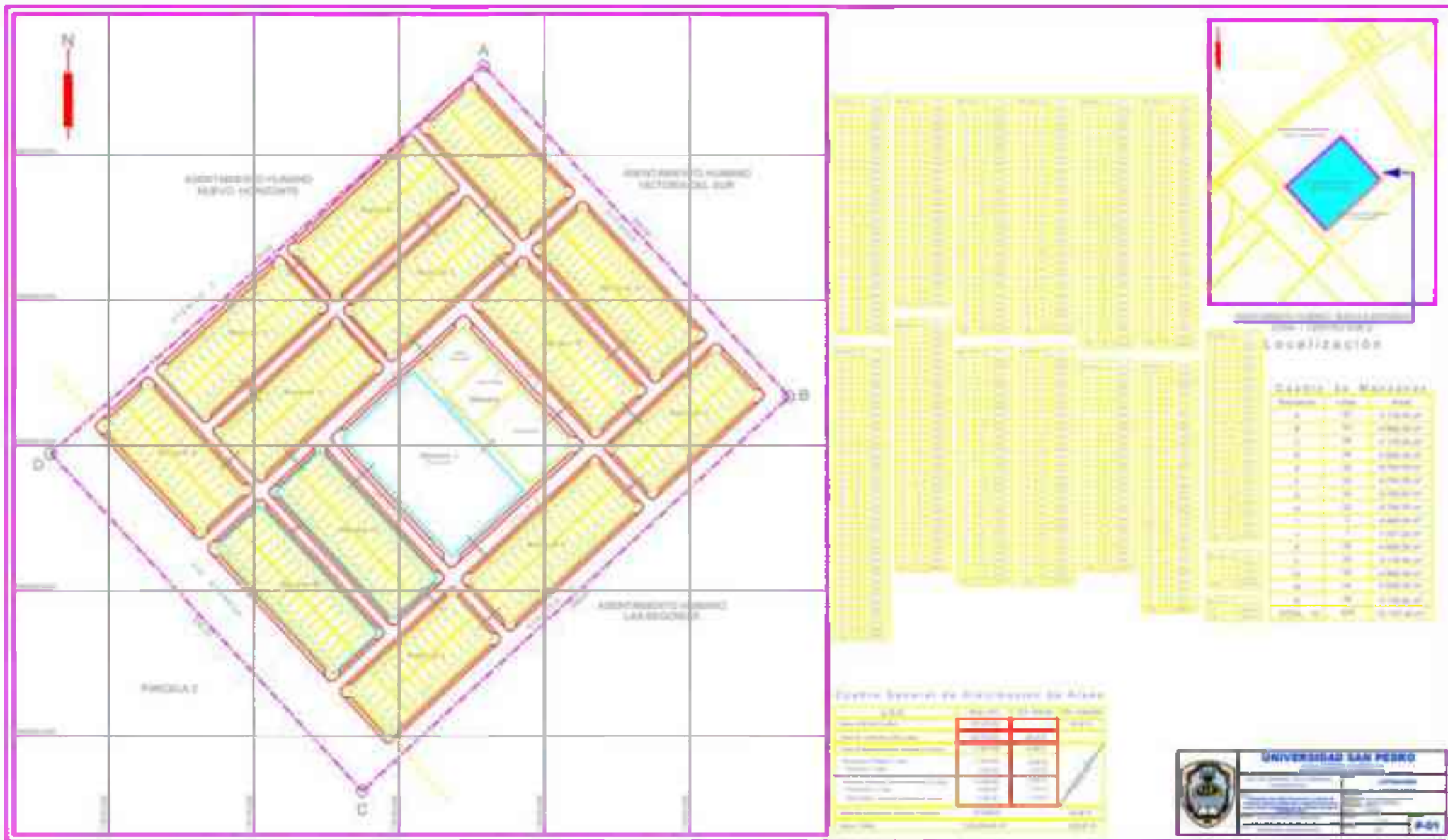
ANEXO N°7:

PLANO DE TRAZO Y MANZANEIO



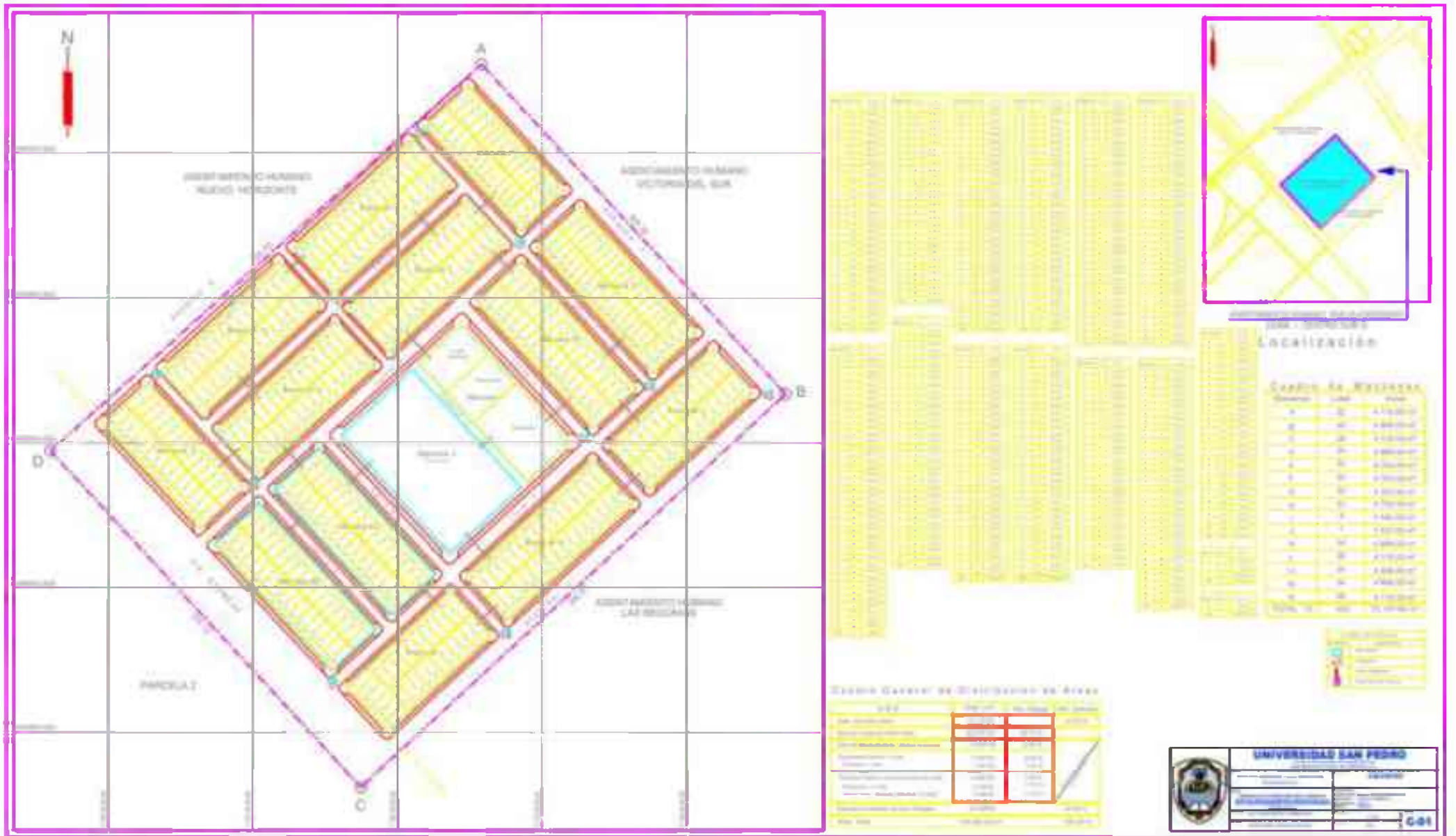
ANEXO N°8:

PLANO DE LOTIZACIÓN



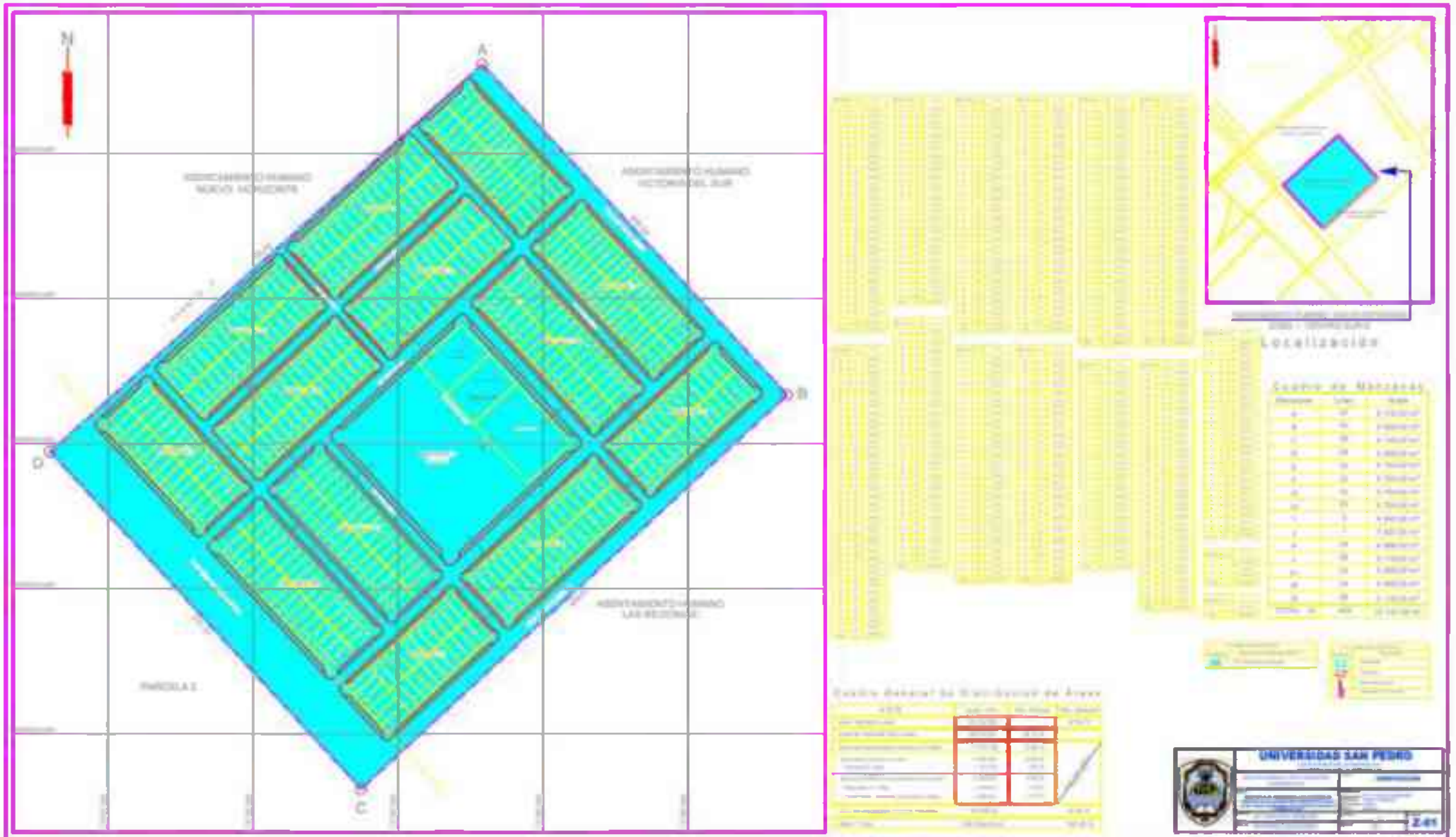
ANEXO N°9:

PLANO DE CALICATAS



ANEXO N°10:

PLANO DE ZONIFICACIÓN

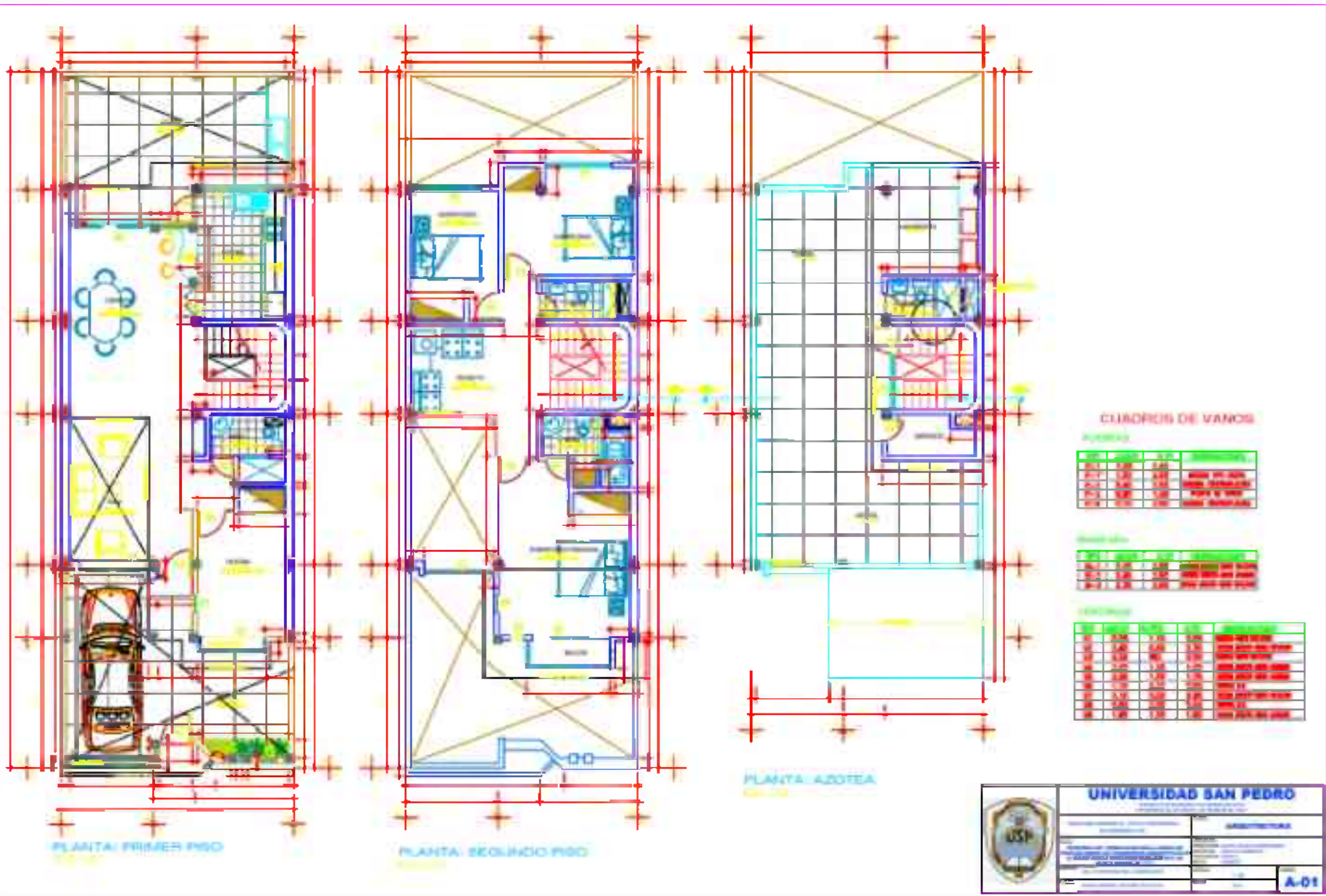


ANEXO N°11:

PLANO DE ZONIFICACIÓN DE USO DE SUELOS

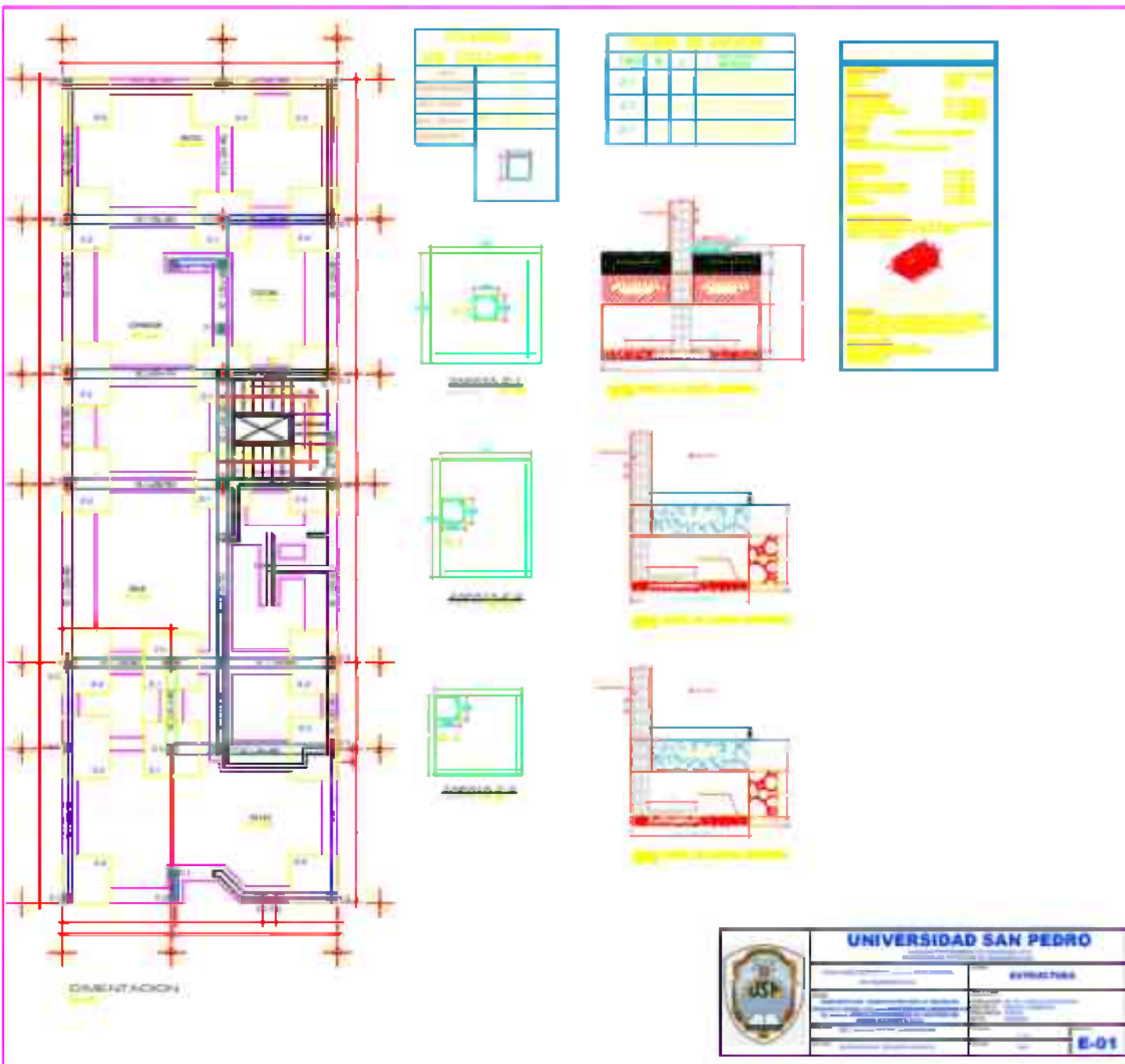
ANEXO N°12:

**PROPUESTA N°1
PLANO DE ARQUITECTURA**



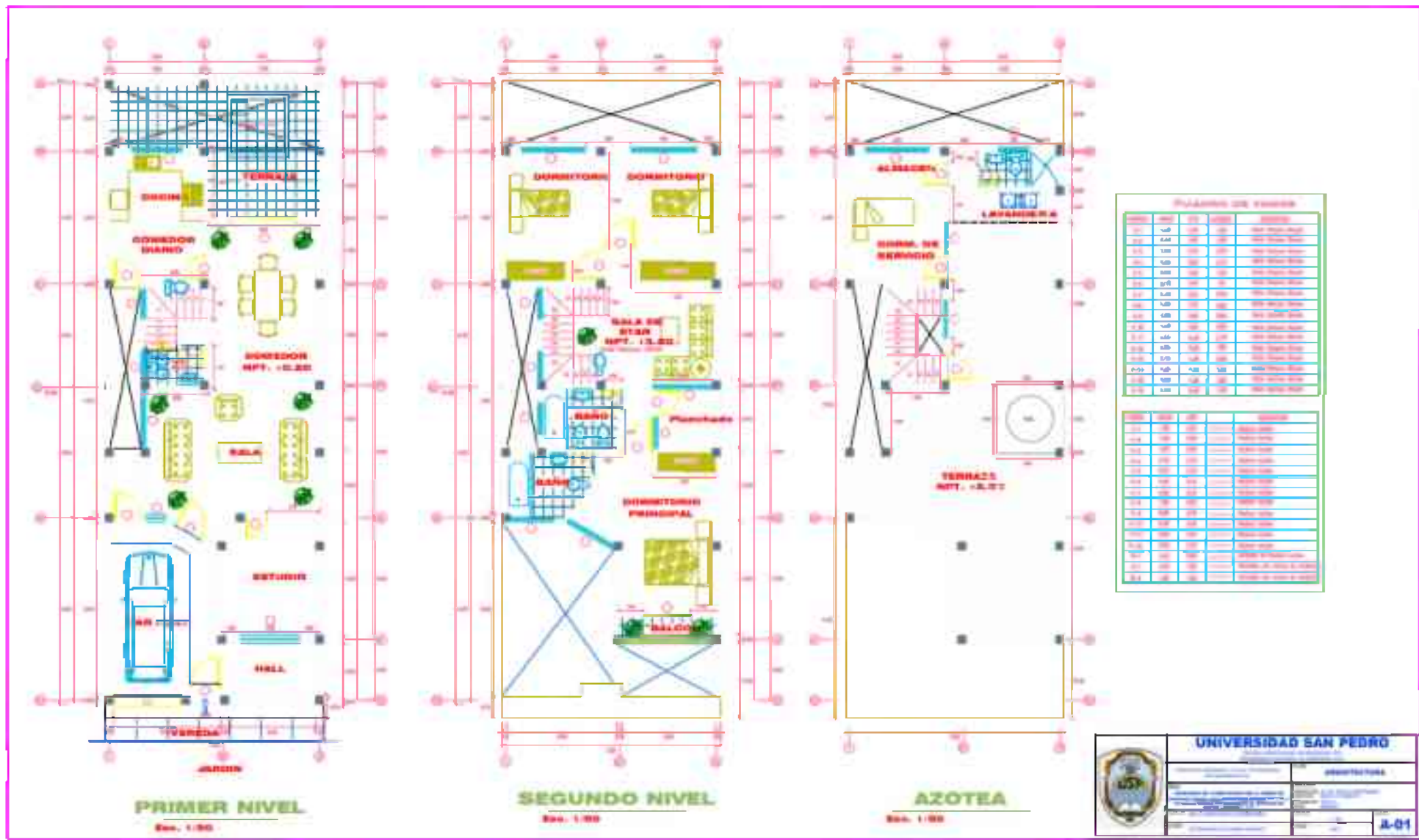
ANEXO N°13:

**PROPUESTA N°1
PLANO DE CIMENTACIÓN**



ANEXO N°14:

**PROPUESTA N°2
PLANO DE ARQUITECTURA**

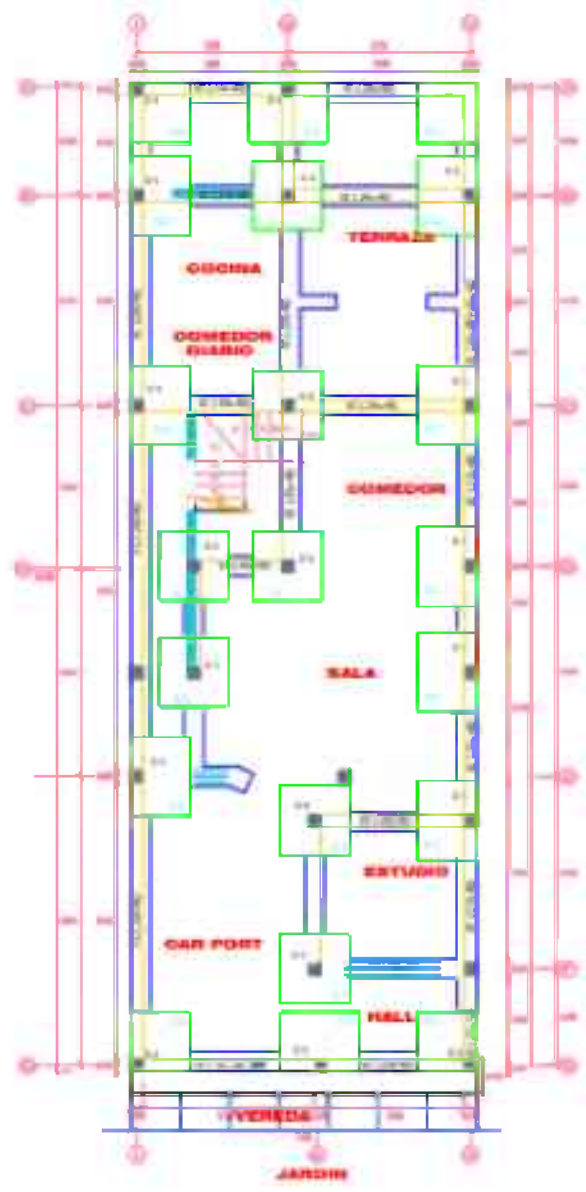


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
 CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL Y DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN
 CARRERAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE INGENIERÍA DE SOFTWARE
 CARRERAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

A-01

ANEXO N°15:

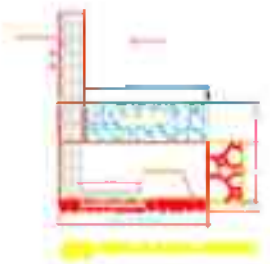
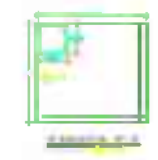
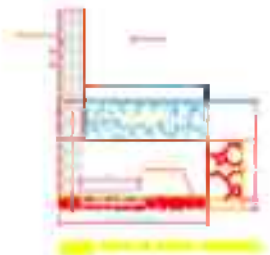
**PROPUESTA N°2
PLANO DE CIMENTACIÓN**



CIMENTACIÓN
Esc. 1/50

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
CLIENTE	UNIVERSIDAD SAN PEDRO
UBICACIÓN	AV. SAN PEDRO S/N. CANTÓN SAN PEDRO, PROV. CAJAMAHA
FECHA	15/05/2018
PROYECTANTE	ING. JUAN CARLOS GARCÍA

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
CLIENTE	UNIVERSIDAD SAN PEDRO
UBICACIÓN	AV. SAN PEDRO S/N. CANTÓN SAN PEDRO, PROV. CAJAMAHA
FECHA	15/05/2018
PROYECTANTE	ING. JUAN CARLOS GARCÍA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO <small>UNIVERSIDAD PÚBLICA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</small>	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	ESTRUCTURA
AUTOR: ING. JUAN CARLOS GARCÍA FECHA: 15/05/2018 ESCALA: 1/50	E-01

ANEXO N°16:

MEMORIA DE CÁLCULO

PROPUESTAS DE DISEÑO

Para dimensionar una zapata es necesario conocer los diferentes tipos de carga que provienen a la zapata a través del área tributaria y todas las presiones que esta ejerce sobre el suelo de la cimentación, debido a eso se tiene que verificar que no presente fallas por esfuerzo cortante ni de punzonamiento.

Dichas cargas se determinaron tomando en cuenta la norma de cargas E.020 del Reglamento nacional de Edificaciones. Para el diseño también se hará uso de las normas del E.030 diseño sismorresistente y E.060 concreto armado del reglamento nacional de edificaciones. Cabe mencionar que la profundidad de desplante que se asume es $D_f = 1.60\text{m}$ y se tomarán los valores del DPL-3, cerca de la calicata C – 3. A continuación, se muestra los datos para el diseño:

- Datos de diseño de cimentación para vivienda en el AA.HH. Nueva Esperanza

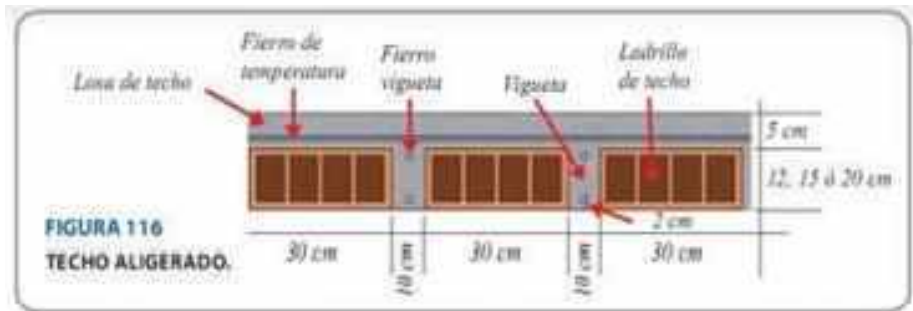
TIPO DE VIVIENDA	FACTOR DE ZONA	CALICATAS (Punto más cerca)	ÁNGULO FRICCIÓN (ϕ)	COHESIÓN C (kg/cm ²)	PROF. DE DESPLANTE B (m)	CAP. ÚLTIMA DE CARGA Qu (kg/cm ²)	CAP. ADMISIBLE Qadm (kg/cm ²)
C	0.45	C – 3	32.88	0.004	1.60	2.74	0.913

CARGAS		
P CONTRAPISO	P ENLUCIDO	P TAB. REP.
50.00 kg/cm ²	50.00 kg/cm ²	150.00 kg/cm ²
SOBRECARGAS		
S/C aligerados: 300 kg/cm ²		
S/C acabados: 100 kg/cm ²		



- Dimensionamiento de losa aligerada (Propuesta N°1)

a) Losas Aligeradas:
 El peralte de las losas aligeradas podrán ser dimensionados:
 h=17 cm ----- Luces menores de 4.00 mts.
 h=20 cm ----- Luces comprendidas entre 4 - 5.00 mts.
 h=25 cm ----- Luces comprendidas entre 5 - 6.5 mts
 h=30 cm ----- Luces comprendidas entre 6 - 7.5 mts.



- ✚ Altura de losa aligerada

$$H_L = \frac{L_{\text{DIRECCION}}}{25}$$

$$H_L = \frac{4.55}{25} = 0.18 \rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$H_L = 0.20 \text{ m}$$

- Dimensionamiento de viga

- ✚ Vigas Principales (x - x)

Si el sistema de Losa es en una dirección (losa aligerada)

- Vigas Principales:

$$H = L/12 \text{ ó } L/10$$

$$b = (0.30 - 0.50) * H$$

Siendo el b_{min} de 0.25 mts para edificaciones de concreto armado.

$$h_{VP} = \frac{L_n}{12}$$

$$h_{VP} = \frac{4.55}{12} = 0.38 \rightarrow 0.40 \text{ m}$$

$$b_{VP} = \frac{0.40}{2} = 0.20 \rightarrow 0.25 \text{ m, Recomendación de la Norma}$$

La sección de Viga Principal: VP (25x40)

✚ Vigas secundarias (y – y)

• Vigas Secundarias:

$$H = L/14 \text{ ó } L/16$$

$$b = (0.30 - 0.50) * H$$

$$h_{VS} = \frac{L_n}{14}$$

$$h_{VP} = \frac{3.70}{14} = 0.26 \rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$$b_{VP} = \frac{0.30}{2} = 0.15 \rightarrow 0.15 \text{ m}$$

La sección de Viga Secundaria: VS (15x30)

✚ Resumen de metrado de cargas:

ELEMENTOS	PESO PARCIAL	# PISOS	TOTAL (Tn)
Losa	2.28	2	4.56
Enlucido	0.80	2	1.60
Cobertura	1.16	1	1.16
Contrapiso	1.15	3	3.45
Tabiquería	1.15	3	3.45
Vigas x – x	0.66	2	1.32
Vigas y – y	0.73	2	1.46
Columna 1° Nivel	0.90	1	0.90
Columna 2° y 3° Nivel	0.86	2	1.72
		Pcm	19.62
Sobrecarga 1-2 Nivel	2.58	2	5.16
Sobrecarga Último Nivel	1.15	1	1.15
		Pcv	6.31
		Total (Pcm + Pcv)	25.93

- Dimensionamiento de columna céntrica

P_{SERVICIO}	25.93 Tn
f'c	210 kg/cm ²
fy	4200 kg/cm ²

Cálculo de la columna

$$b * d = \frac{1.10 * P_s}{n * f'c}$$

$$b * d = \frac{1.10(25930)}{0.30 * 210} = 452.75 \text{ cm}^2$$

La sección de Columna: Col (0.25 x 0.25)

Columnas Centradas (Para los primeros pisos)	P = 1.10 x P _o n = 0.30
Columnas Centradas (Para los 4 últimos pisos)	P = 1.10 x P _o n = 0.25
Columnas Excéntricas	P = 1.25 x P _o n = 0.25
Columnas Esquinadas	P = 1.50 x P _o n = 0.20

- Dimensionamiento de zapata céntrica para C -3

CALICATAS	ÁNGULO FRICCIÓN (φ)	COHESIÓN C (kg/cm ²)	PROF. DE DESPLANTE B (m)	Ps (tn)
C - 3	32.88	0.004	1.60	25.930

✚ Diseño de zapata mediante Teoría de Terzaghi

$$q_c = c * N_c + \gamma * D_f * N_q + 1/2 * \gamma * B * N_\gamma$$

q_c = capacidad de carga

D_f = profundidad de desplante

γ = peso volumétrico del suelo

C = cohesión

φ = ángulo de fricción interna

N_c, N_q, N_γ = coeficientes adimensionales que depende del valor φ

Reemplazamos los datos obtenidos en el ensayo de corte directo para obtener la capacidad admisible y capacidad portante:

- $C = 0.004 \text{ kg/cm}^2$
- $\Phi = 32.88^\circ$
- $\gamma = 1.77 \text{ tn/m}^3$

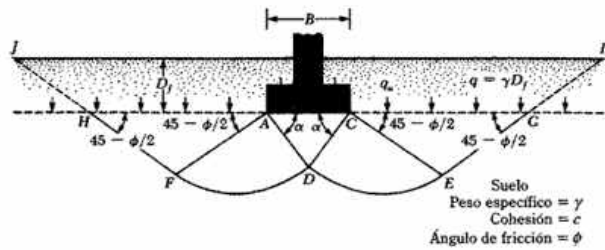
Bearing-capacity factors for the Terzaghi equations

Values of N_γ for ϕ of 0, 34, and 48° are original Terzaghi values and used to back-compute $K_{\gamma\gamma}$

ϕ , deg	N_c	N_q	N_γ	$K_{\gamma\gamma}$
0	5.7*	1.0	0.0	10.8
5	7.3	1.6	0.5	12.2
10	9.6	2.7	1.2	14.7
15	12.9	4.4	2.5	18.6
20	17.7	7.4	5.0	25.0
25	25.1	12.7	9.7	35.0
30	37.2	22.5	19.7	52.0
34	52.6	36.5	36.0	
35	57.8	41.4	42.4	82.0
40	95.7	81.3	100.4	141.0
45	172.3	173.3	297.5	298.0
48	258.3	287.9	780.1	
50	347.5	415.1	1153.2	800.0

* $N_c = 1.5\pi + 1$. [See Terzaghi (1943), p. 127.]

TEORIA DE LA CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA SEGÚN TERZAGHI



La ecuación de la capacidad última de carga es la siguiente:

$$q_u = C N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma \quad q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$$

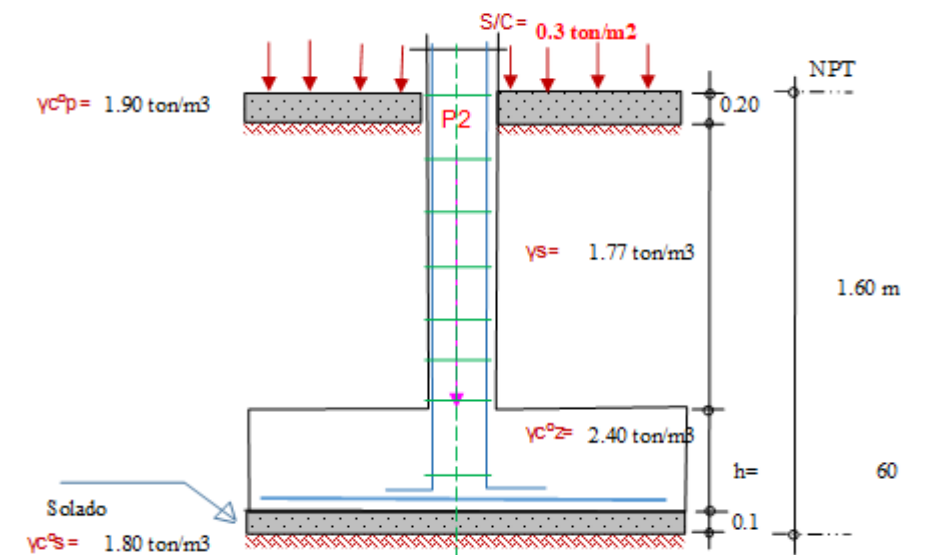
donde:

Ángulo de F. I. (ϕ°):	32.88	N_q :	25.72
Cohesión (Kg.f/cm ²):	0.004	N_c :	38.24
P_u (Kg.f):	45236	N_γ :	34.55

- $q_{adm} = \frac{q_u}{FS} = \frac{2.74}{3} = 0.913 \text{ kg/cm}^2$

Diseño de zapata céntrica – propuesta N° 1

DATOS:				
Concreto	F'c=	210 kg/cm ²	qa=	0.913 kg/m ²
Fluencia Acero	Fy=	4200 kg/cm ²	γ ^{c°p} =	1.90 ton/m ³
Peso de carga muerta	Pcm=	19.62 ton	γ ^s =	1.77 ton/m ³
Peso de carga viva	Pcv=	6.31 ton	γ ^{c°z} =	2.40 ton/m ³
Momento Carga Muerta	Mcm=	0.00 ton-m	γ ^{c°s} =	1.80 ton/m ³
Momento Carga Viva	Mcv=	0.00 ton-m	Df=	1.60 m
Columna detalles	b=	25 cm	Refuerzo	4
	t=	25 cm		Ø 5/8"



I. DIMENSIONAMIENTO			
Cálculo Área del acero de la columna y diámetro		db=	1.59 cm
		Ab=	1.979 cm ²
Cálculo peralte de la zapata normativas			
$Ld1 = 0.08 * db * fy / \sqrt{f'c}$	36.8 cm	Ld max	36.81 cm
$Ld2 = 0.004 * db * fy$	26.7 cm	Ld asumido	40.00 cm
$Ld3 \geq 20cm$	20.0 cm	Ld=	50.00 cm
Altura de la zapata		h=	60.00 cm

Capacidad portante neta del terreno (qn)

$qn = qa - (\gamma c^o s x hs) - (\gamma c^o z x hz) - (\gamma s x hs) - (\gamma c^o p x hp) - s/c$	qn=	0.559 kg/cm2
---	-----	--------------

Área de la zapata $A = \frac{PT}{qn} = \frac{Pcm + Pcv}{qn}$

A=	4.638 m2
----	----------

$$A = (t + 2m)(b + 2m)$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$4.638 = (0.3 + 2m)(0.3 + 2m)$$

$$4.638 = 0.0625 + 0.5 m + 0.5 m + 4 m^2$$

$$4.0 m^2 + 1 m + -4.6 = 0$$

Definir ancho de la zapata

Definir Longitud Zapata

	m=	0.95		
$L = t + 2m$	L=	2.15 m	L=	2.20 m
$B = b + 2m$	B=	2.15 m	B=	2.20 m
Cálculo del área definido	Az=B x L		Az=	4.8 m2

II. VERIFICACIÓN DE PRESION $q_{max} < q_a$				
Peso de servicio	$P_s = P_{cm} + P_{cv}$		Ps=	26 ton
Momento de servicio	$M_s = M_{cm} + M_{cv}$		Ms=	0.0 ton-m
	$C=L/2$		C=	1.1
Cálculo de Inercia	$I = (B * L^3)/12$		I=	2.218 m4
Presión máxima			qmáx=	0.471 kg/cm2
Verificación	$0.471 < 0.913$		qmáx < qa	OK

CARGAS DE DISEÑO (Pu, Mu)

Reacción amplificada del suelo

Peso último	$P_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$		Pu=	38.2 ton
Momento último	$M_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$		Mu=	0.00 ton-m
$M = F * d \Rightarrow Mu = Pu * e$	$e = Mu/Pu$		e=	0.000 m
			L/6=	0.367 m
Verificación Presión del suelo			$e < L/6$	Forma Trapezoidal

PRESIONES PARA EL DISEÑO (MÉTODO DE RESISTENCIA ULTIMA)

$$q_{1,2} = \frac{P_u}{Az} \pm \frac{M_u * c}{I}$$

$q_1 =$	6.94 ton/m2
$q_2 =$	6.94 ton/m2

III. VERIFICACIÓN POR CORTANTE				
Presion a una dist. d cara de columna	d=	50.00 cm	q'	6.9 ton/m2
Fuerza cortante ultima			Vu=	8.247 ton
Resistencia del concreto @ corte	$\emptyset V_c = \emptyset * 0.53 \sqrt{f'c} * B * d$		$\emptyset V_c =$	81.605 ton
Verificación			$V_u < \emptyset V_c =$	CONFORME $V_u \leq \emptyset V_c$

IV. VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO			
Cálculo de Perímetro de punzonamiento	$b_o = 2 * (t + d) + 2 * (b + d)$	$b_o =$	3.00 m
Relación lados de columna	$B_o = t/b$	$B_o =$	1
Área del punzonamiento		$A_p =$	0.56 m ²
Área del punzonamiento exterior	$A'_p = A_z - A_p$	$A'_p =$	4.94 m ²
Cálculo de presión a distancia de corte izquierdo		$q'' =$	6.9 ton/m ²
Cálculo de presión a distancia de corte derecho		$q''' =$	6.94 ton/m ²
Fuerza cortante última	$V_u = q_u * A'_p$	$V_u =$	34.289 ton
Resistencia del concreto @ corte punzonamiento		$\phi V_c =$	301.167 ton
Verificación	$\phi V_c = \phi * (0.53 + \frac{1.10}{B_o}) \sqrt{f'_c} * b_o * d$	$V_u \leq \phi V_c$	CONFORME

V. DISEÑO DE REFUERZO LONGITUDINAL			
Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	1.225	$q''' =$ 6.94 ton/m ²
Distancia L	0.98	F1= 6.7709	F2= 0.0000
Cálculo de momento último			$M_u =$ 3.301 ton-m

Datos de diseño:

b=	100	d=	50.00 cm	$M_u =$	3.301 ton-m
$\beta =$	0.85	$f'_c =$	210 kg/cm ²	$f_y =$	4200 kg/cm ²

Cálculo

Zona sísmica			Zona	Sísmica	
Cuantía y acero mínimo	$P_{min} =$	0.00241523	$A_{smin} =$	12.08 cm ²	
Cuantía y acero balanceada	$P_b =$	0.02125	$A_{sb} =$	106.25 cm ²	
Cuantía y acero máxima	0.50 p_b	$P_{máx} =$	0.010625	$A_{smáx} =$	53.13 cm ²
	$w_1 =$	1.68790034	$w_2 =$	0.007014915	
Cuantía y acero de diseño	$P_d =$	0.00035075	$A_{sd} =$	1.75 cm ²	
Área de acero a usar			$A_{sd} =$	12.08 cm ²	
Acero a seleccionar	ϕ 3/4"	$A_s =$	2.85 cm ²	$d_b =$	1.91 cm

Número de varillas:		N° varillas=	11 und
Distribución de Acero:		S=	22.3 cm

Acero Longitudinal: 11 ϕ 3/4" @ 0.223 m

VI. DISEÑO DE REFUERZO TRANSVERSAL			
Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	1.375	$q'''' =$ 6.944545455
Cálculo de momento último	distancia L=	1.125	$M_u =$ 4.395 ton-m

Datos de diseño:

b=	100	d=	50.00 cm	$M_u =$	4.395 ton-m
$\beta =$	0.85	$f'_c =$	210 kg/cm ²	$f_y =$	4200 kg/cm ²

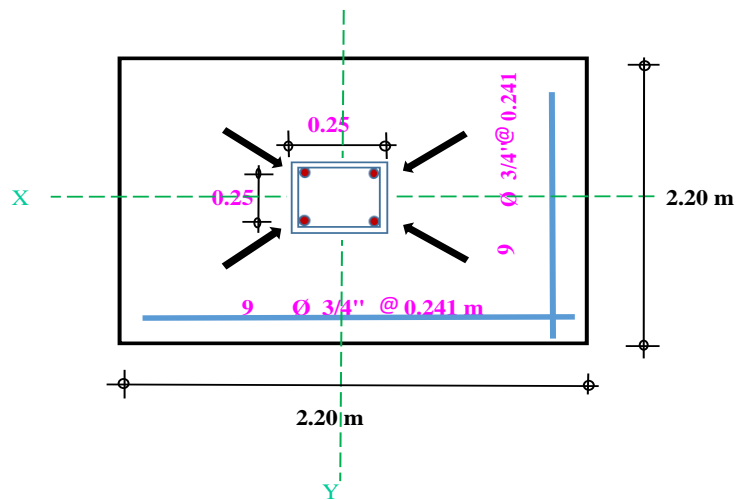
Cálculo

Zona sísmica			Zona	Sísmica
Cuantía y acero mínimo	P _{min} =	0.00241523	A _{min} =	12.08 cm ²
Cuantía y acero balanceada	P _b =	0.02125	A _s =	106.25 cm ²
Cuantía y acero máxima 0.50 pb	P _{máx} =	0.010625	A _{s máx} =	53.13 cm ²
	w ₁ =	1.68556292	w ₂ =	0.009352336
Cuantía y acero de diseño	P _d =	0.00046762	A _{s d} =	2.34 cm ²
Área de acero a usar			A _{s d} =	12.08 cm ²

Acero a seleccionar Ø 3/4" As= 2.85 cm² db= 1.91 cm

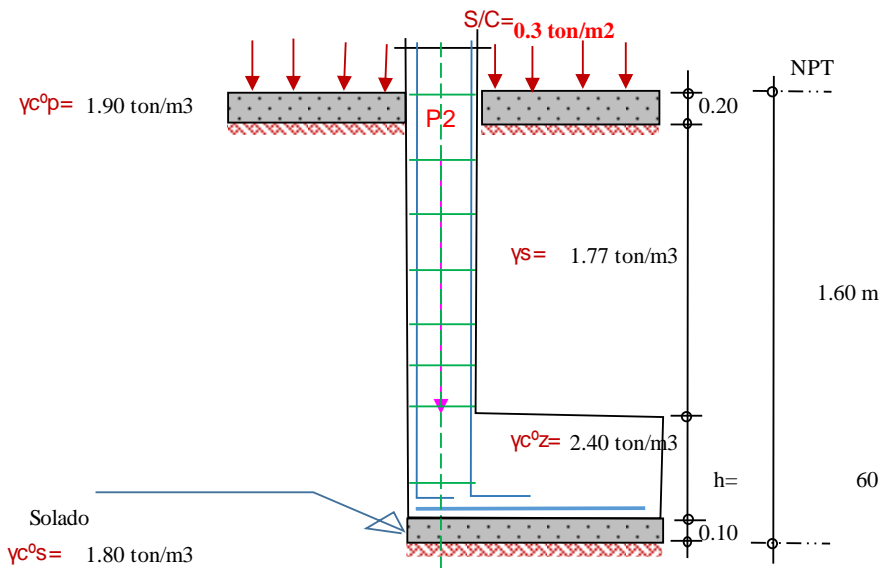
Número de varillas:			Nº varillas=	9 und
Distribución de Acero:			S=	24.1 cm

Acero Longitudinal: 9 und Ø 3/4" @ 0.241 m



Diseño de zapata excéntrica – propuesta N° 1

DATOS:					
Concreto	F' _c =	210 kg/cm ²	qa=	0.913 kg/cm ²	
Fluencia Acero	F _y =	4200 kg/cm ²	γ _c ^o p=	1.90 ton/m ³	
Peso de carga muerta	P _{cm} =	11.23 ton	γ _s =	1.77 ton/m ³	
Peso de carga viva	P _{cv} =	5.98 ton	γ _c ^o z=	2.40 ton/m ³	
Momento Carga Muerta	M _{cm} =	0.00 ton-m	γ _c ^o s=	1.80 ton/m ³	
Momento Carga Viva	M _{cv} =	0.00 ton-m	D _f =	1.60 m	
Columna detalles	b=	25 cm	Refuerzo	4	Ø 5/8"
	t=	25 cm			



I. DIMENSIONAMIENTO			
Cálculo Área del acero de la columna y diámetro		db=	1.59 cm
		Ab=	1.979 cm²
Cálculo peralte de la zapata normativas			
$Ld1 = 0.08 * db * fy / \sqrt{f'c}$	36.8 cm	Ld max	36.81 cm
$Ld2 = 0.004 * db * fy$	26.7 cm	Ld asumido	40.00 cm
$Ld3 \geq 20cm$	20.0 cm	Ld=	50.00 cm
Altura de la zapata		h=	60.00 cm

Capacidad portante neta del terreno (qn)

$qn = qa - (\gamma c^o s \times hs) - (\gamma c^o z \times hz) - (\gamma s \times hs) - (\gamma c^o p \times hp) - s/c$	qn=	0.559 kg/cm²
---	-----	--------------

Solicitaciones de carga

Peso de servicio	$Ps = Pcm + Pcv$	Ps=	16 ton
Momento de servicio	$Ms = Mcm + Mcv$	Ms=	0.0 ton-m

$$A = \frac{Ps}{qn} = \frac{Pcm + Pcv}{qn}$$

Zapatas sin excentricidad

Cálculo área de la zapata	A=	2.847 m²
---------------------------	----	----------

Tender excentricidad $Az > 2.847 m^2$

Cálculo de excentricidad	$e = Ms/Ps$	e=	0.000 m	
Cálculo de ancho mínimo	$Bmin = 3 * e$	Bmin=	0.000 m	
Cálculo de ancho máximo	$Bmáx = 2 * a$	Bmáx=	0.250 m	
$B = \sqrt{A/2}$	B=	1.19 m	B=	1.20 m
$L = 2B$	L=	2.39 m	L=	2.40 m
Cálculo del área definido	$Az = B \times L$	Az=	2.88 m²	

II. VERIFICACIÓN DE PRESION $q_{max} < q_a$			
	$C=B/2$	C=	0.60 m
Cálculo de Inercia	$I = (L * B^3)/12$	I=	0.346 m4
Presión máxima		$q_{máx} =$	0.55 ton/m2
Verificación	0.553 < 0.9	$q_{máx} < q_a$	OK

$$q_{máx} = \frac{Ps}{Az} + \frac{Ms c}{I}$$

CARGAS DE DISEÑO (Pu, Mu)

Reacción amplificada del suelo

Peso último		$P_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$	Pu=	23.6 ton
Momento último		$M_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$	Mu=	0.00 ton-m
$M = F * d \Rightarrow Mu = Pu * e$		$e = Mu/Pu$	e=	0.000 m
			B/6=	0.200 m
Verificación Presión del suelo			$e < B/6$	Forma Trapezoidal

PRESIONES PARA EL DISEÑO (MÉTODO DE RESISTENCIA ULTIMA)

$$q_{1,2} = \frac{P_u}{Az} \pm \frac{M_u * c}{I}$$

$q_1 =$	8.18 ton/m2
$q_2 =$	8.18 ton/m2

III. VERIFICACIÓN POR CORTANTE $V_u < \emptyset V_c$				
Presion a una dist. de cara columna	$d =$	50.00 cm	q'	8.18 ton/m2
Fuerza cortante ultima			$V_u =$	8.838 ton
Resistencia del concreto @ corte		$\emptyset V_c = \emptyset * 0.53 * \sqrt{f'_c} * B * d$	$\emptyset V_c =$	78.340 ton
Verificación			$V_u < \emptyset V_c =$	CONFORME $V_u \leq \emptyset V_c$

IV. VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO $V_u \leq \emptyset V_c$			
Cálculo de Perímetro de punzonamiento	$b_o = (b + d) + 2 * (t + d/2)$	$b_o =$	1.75 m
Relación lados de columna	$B_o = t/b$	$B_o =$	1
Presion a distancia d/2 de la cara exterior derecho de columna		q''	8.18 ton/m2
Fuerza cortante última		$V_u =$	20.500 ton
Resistencia del concreto @ corte punzonamiento		$\emptyset V_c =$	175.681 ton
Verificación	$\emptyset V_c = \emptyset * (0.53 + \frac{1.10}{B_o}) * \sqrt{f'_c} * b_o * d$	$V_u \leq \emptyset V_c$	CONFORME

V. DISEÑO DE REFUERZO LONGTUDINAL				
Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	0.25	q'''	8.18 ton/m2
Distancia L	0.95	F1= 7.7745	F2=	0.0000
Cálculo de momento último			Mu=	3.693 ton-m

Datos de diseño:

b=	100
$\beta =$	0.85

d=	50.00 cm
$f'_c =$	210 kg/cm2

Mu=	3.693 ton-m
$f_y =$	4200 kg/cm2

Cálculo

Zona sísmica			Zona	Sísmica
Cuantiá y acero mínimo	Pmin=	0.00241523	Asmin=	12.08 cm ²
Cuantiá y acero balanceada	Pb=	0.02125	Asb=	106.25 cm ²
Cuantiá y acero máxima 0.50 pb	Pmáx=	0.010625	Asmáx=	53.13 cm ²
	w1=	1.68706325	w2=	0.007852007
Cuantiá y acero de diseño	Pd=	0.0003926	Asd=	1.96 cm ²
Área de acero a usar			Asd=	12.08 cm ²
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	As= 1.98 cm ²	db=	1.59 cm

Número de varillas:		N° varillas=	15 und
Distribución de Acero:		S=	15.2 cm
Acero Longitudinal:	15	Ø 5/8" @ 0.152 m	

VI. DISEÑO DE REFUERZO TRANSVERSAL

Cálculo de presión al cara derecho de la columna		q'''	8.18 ton/m ²
Cálculo de momento último	distancia L= 1.075	Mu=	4.729 ton-m

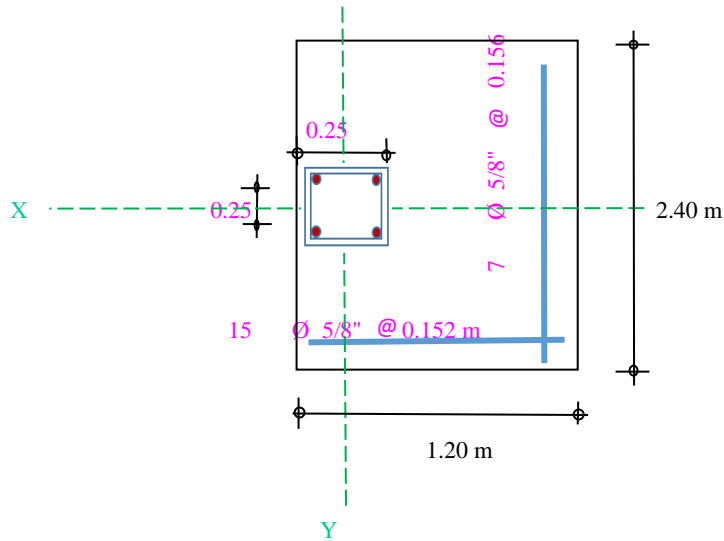
Datos de diseño:

b=	100	d=	50.00 cm	Mu=	4.729 ton-m
β=	0.85	f'c=	210 kg/cm ²	fy=	4200 kg/cm ²

Cálculo

Zona sísmica			Zona	Sísmica
Cuantiá y acero mínimo	Pmin=	0.00241523	Asmin=	12.08 cm ²
Cuantiá y acero balanceada	Pb=	0.02125	Asb=	106.25 cm ²
Cuantiá y acero máxima 0.50 pb	Pmáx=	0.010625	Asmáx=	53.13 cm ²
	w1=	1.68484777	w2=	0.010067488
Cuantiá y acero de diseño	Pd=	0.00050337	Asd=	2.52 cm ²
Área de acero a usar			Asd=	12.08 cm ²
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	As= 1.98 cm ²	db=	1.59 cm

Número de varillas:		N° varillas=	7 und
Distribución de Acero:		S=	15.6 cm
Acero Longitudinal:	7	Ø 5/8" @ 0.156 m	



Diseño de zapata esquinera – propuesta N° 1

DATOS:					
Concreto	F'c=	210 kg/cm ²		qa=	0.913 kg/m ²
Fluencia Acero	Fy=	4200 kg/cm ²		$\gamma_c^{\circ p}$ =	1.90 ton/m ³
Peso de carga muerta	Pcm=	4.30 ton		γ_s =	1.77 ton/m ³
Peso de carga viva	Pcv=	1.68 ton		$\gamma_c^{\circ z}$ =	2.40 ton/m ³
Momento Carga Muerta	Mcm=	0.00 ton-m		$\gamma_c^{\circ s}$ =	1.80 ton/m ³
Momento Carga Viva	Mcv=	0.00 ton-m		Df=	1.60 m
Columna detalles	b=	25 cm	Refuerzo	4	Ø 5/8"
	t=	25 cm			

I. DIMENSIONAMIENTO			
Cálculo Área del acero de la columna y diámetro		db=	1.59 cm
		Ab=	1.979 cm ²
Cálculo peralte de la zapata normativas			
$Ld1 = 0.08 * db * fy / \sqrt{f'c}$	36.8 cm	Ld max	36.81 cm
$Ld2 = 0.004 * db * fy$	26.7 cm	Ld asumido	40.00 cm
$Ld3 \geq 20cm$	20.0 cm	Ld=	50.00 cm
Altura de la zapata		h=	60.00 cm

Capacidad portante neta del terreno (qn)

$qn = qa - (\gamma c^o s x hs) - (\gamma c^o z x hz) - (\gamma s x hs) - (\gamma c^o p x hp) - s/c$	qn=	0.559 kg/cm2
---	-----	--------------

Solicitaciones de carga

Peso de servicio	$Ps = Pcm + Pcv$	Ps=	6.0 ton
Momento de servicio	$Ms = Mcm + Mcv$	Ms=	0.0 ton-m

$$A = \frac{Ps}{qn} = \frac{Pcm + Pcv}{qn}$$

Zapatas sin excentricidad

Cálculo área de la zapata		A=	1.070 m2
---------------------------	--	----	----------

Tender excentricidad $Az > 1.070 m2$

Cálculo de excentricidad	$e = Ms/Ps$	e=	0.000 m
--------------------------	-------------	----	---------

$$A = (t + m)(b + m)$$

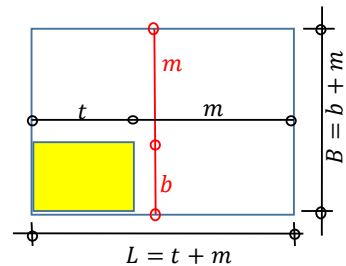
$$1.070 = (0.25 + m)(0.25 + m)$$

$$1.070 = 0.0625 + 0.5 m + m^2$$

$$m^2 + 0.5 m - 1.070 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$m = 0.81399065$$



Ancho	$B = b + m$	B=	1.06 m	B=	1.20 m	OK
Longitud	$L = t + m$	L=	1.06 m	L=	1.20 m	
Cálculo del área definido	$Az = B \times L$	Az=		Az=	1.44 m2	

II. VERIFICACIÓN DE PRESION $q_{max} < q_a$			
	$C = L/2$	C=	0.60 m
Cálculo de Inercia	$I = (B * L^3)/12$	I=	0.173 m4
Presión máxima		$q_{máx} =$	0.42 kg/cm2
Verificación	$0.415 < 0.91$	$q_{máx} < q_a$	OK

CARGAS DE DISEÑO (Pu, Mu)

$$q_{máx} = \frac{Ps}{Az} + \frac{Ms c}{I}$$

Reacción amplificada del suelo

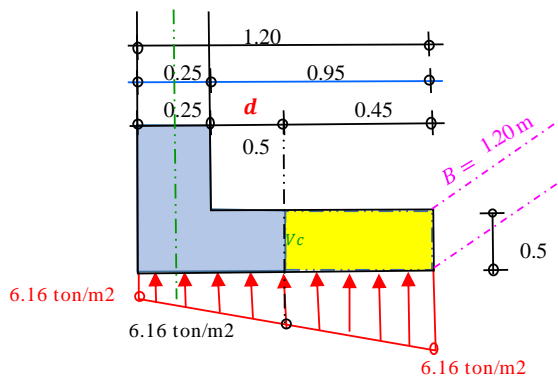
Peso último	$Pu = 1.7Pcv + 1.4Pcm$	Pu=	8.9 ton
Momento último	$Mu = 1.7Mcv + 1.4Mcm$	Mu=	0.00 ton-m
$M = F * d \Rightarrow Mu = Pu * e$	$e = Mu/Pu$	e=	0.000 m
		L/6=	0.200 m
Verificación Presión del suelo		$e < B/6$	Forma Trapezoidal

PRESIONES PARA EL DISEÑO (MÉTODO DE RESISTENCIA ULTIMA)

$$q_{1,2} = \frac{Pu}{Az} \pm \frac{Mu * c}{I}$$

$q_1 =$	6.16 ton/m2
$q_2 =$	6.16 ton/m2

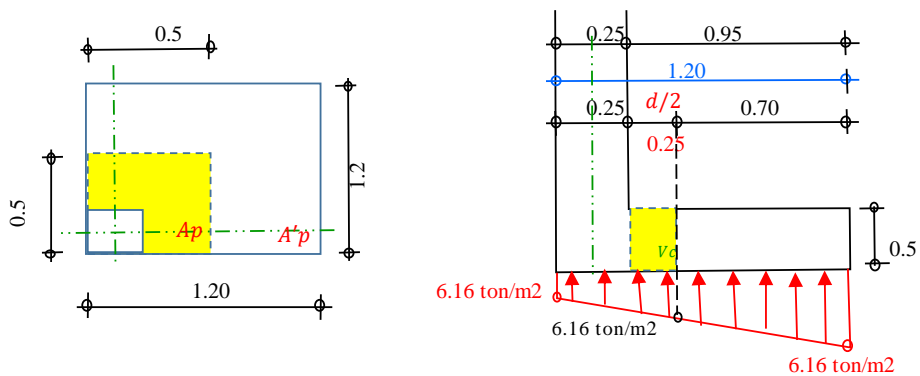
III. VERIFICACIÓN POR CORTANTE $V_u < \emptyset V_c$



Presión a una dist. de cara columna	$d = 50 \text{ cm}$	q'	6.16 ton/m ²
Fuerza cortante última		$V_u =$	3.329 ton
Resistencia del concreto @ corte	$\emptyset V_c = \emptyset * 0.53 \sqrt{f'_c} * B * d$	$\emptyset V_c =$	39.170 ton
Verificación		$V_u < \emptyset V_c =$	CONFORME

$V_u \leq \emptyset V_c$

IV. VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO $V_u \leq \emptyset V_c$



Cálculo de Perímetro de punzonamiento	$b_o = (b + d/2) + (t + d/2)$	$b_o =$	1.00 m
Relación lados de columna	$B_o = t/b$	$B_o =$	1
Presión a distancia d/2 de la cara exterior derecho de columna		q''	6.16 ton/m ²
Fuerza cortante última		$V_u =$	7.335 ton
Resistencia del concreto @ corte punzonamiento		$\emptyset V_c =$	100.389 ton
Verificación	$\emptyset V_c = \emptyset * (0.53 + \frac{1.10}{B_o}) \sqrt{f'_c} * b_o * d$	$V_u \leq \emptyset V_c$	CONFORME

V. DISEÑO DE REFUERZO LONGITUDINAL

Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	0.25	q'''	6.16 ton/m ²	
Distancia L	0.95	F1=	5.8557	F2=	0.0000
Cálculo de momento último			$M_u =$	2.781 ton-m	

Datos de diseño:

b=	100	d=	50.00 cm	$M_u =$	2.781 ton-m
$\beta =$	0.85	$f'_c =$	210 kg/cm ²	$f_y =$	4200 kg/cm ²

Cálculo

Zona sísmica				Zona	Sísmica
Cuantía y acero mínimo		Pmin=	0.00241523	Asmin=	12.08 cm2
Cuantía y acero balanceada		Pb=	0.02125	Asb=	106.25 cm2
Cuantía y acero máxima	0.50 pb	Pmáx=	0.010625	Asmáx=	53.13 cm2
		w1=	1.68900799	w2=	0.005907265
Cuantía y acero de diseño		Pd=	0.00029536	Asd=	1.48 cm2
Área de acero a usar				Asd=	12.08 cm2
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	As=	1.98 cm2	db=	1.59 cm

Número de varillas:				N° varillas=	7 und
Distribución de Acero:				S=	15.6 cm

Acero Longitudinal: 7 Ø 5/8" @ 0.156 m

VI. DISEÑO DE REFUERZO TRANSVERSAL					
Cálculo de presión al cara derecho de la columna				q'''	6.16 ton/m2
Cálculo de momento último	distancia L=	0.95		Mu=	2.781 ton-m

$$Mu = \frac{ql^2}{2}$$

Datos de diseño:

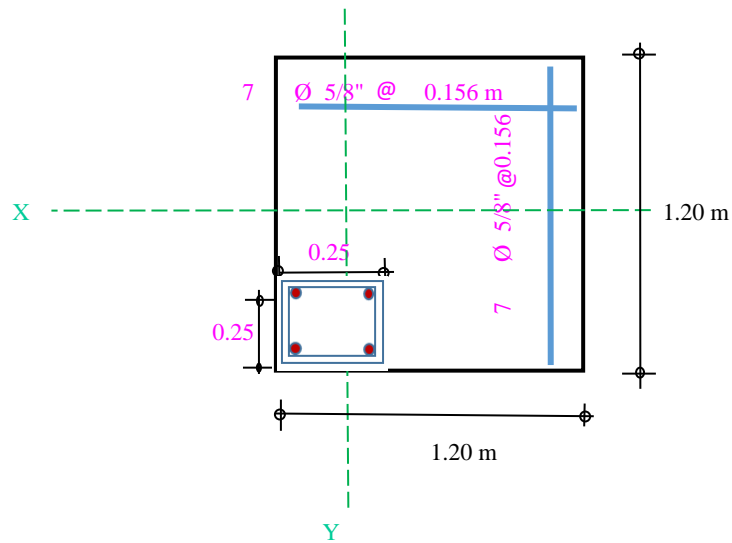
b=	100	d=	50.00 cm	Mu=	2.781 ton-m
β=	0.85	f'c=	210 kg/cm2	fy=	4200 kg/cm2

Cálculo

Zona sísmica				Zona	Sísmica
Cuantía y acero mínimo		Pmin=	0.00241523	Asmin=	12.08 cm2
Cuantía y acero balanceada		Pb=	0.02125	Asb=	106.25 cm2
Cuantía y acero máxima	0.50 pb	Pmáx=	0.010625	Asmáx=	53.13 cm2
		w1=	1.68900799	w2=	0.005907265
Cuantía y acero de diseño		Pd=	0.00029536	Asd=	1.48 cm2
Área de acero a usar				Asd=	12.08 cm2
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	As=	1.98 cm2	db=	1.59 cm

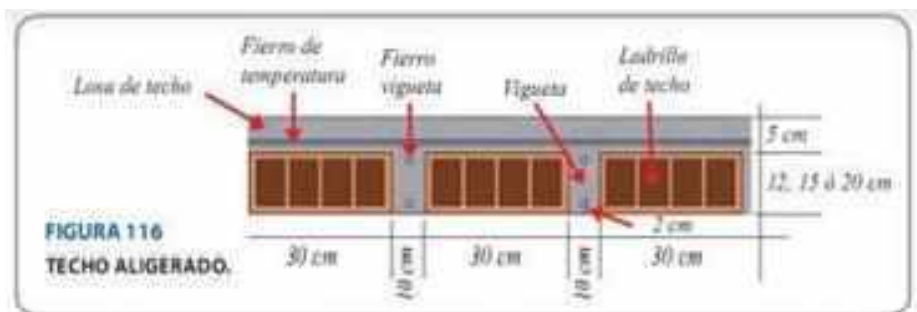
Número de varillas:				N° varillas=	7 und
Distribución de Acero:				S=	15.6 cm

Acero Transversal: 7 Ø 5/8" @ 0.156 m



- Dimensionamiento de losa aligerada (Propuesta N°2)

a) Losas Aligeradas:
 El peralte de las losas aligeradas podrán ser dimensionados:
 h=17 cm ----- Luces menores de 4.00 mts.
 h=20 cm ----- Luces comprendidas entre 4 - 5.00 mts.
 h=25 cm ----- Luces comprendidas entre 5 - 6.5 mts
 h=30 cm ----- Luces comprendidas entre 6 - 7.5 mts.



- ✚ Altura de losa aligerada

$$H_L = \frac{L_{DIRECCION}}{25}$$

$$H_L = \frac{4.75}{25} = 0.19 \rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$H_L = 0.20 \text{ m}$$

- Dimensionamiento de viga

+ Vigas Principales (x – x)

Si el sistema de Losa es en una dirección (losa aligerada)

- Vigas Principales:

$$H = L/12 \text{ ó } L/10$$

$$b = (0.30 - 0.50) * H$$

Siendo el b_{\min} de 0.25 mts para edificaciones de concreto armado.

$$h_{VP} = \frac{L_n}{12}$$

$$h_{VP} = \frac{4.75}{12} = 0.39 \rightarrow 0.40 \text{ m}$$

$$b_{VP} = \frac{0.40}{2} = 0.20 \rightarrow 0.25 \text{ m, Recomendación de la Norma}$$

La sección de Viga Principal: VP (25x40)

+ Vigas secundarias (y – y)

- Vigas Secundarias:

$$H = L/14 \text{ ó } L/16$$

$$b = (0.30 - 0.50) * H$$

$$h_{VS} = \frac{L_n}{14}$$

$$h_{VP} = \frac{3.45}{14} = 0.25 \rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$$b_{VP} = \frac{0.30}{2} = 0.15 \rightarrow 0.15 \text{ m}$$

La sección de Viga Secundaria: VS (15x30)

✚ Resumen de metrado de cargas:

ELEMENTOS	PESO PARCIAL	# PISOS	TOTAL (Tn)
Losa	3.27	2	6.54
Enlucido	0.80	2	1.60
Cobertura	1.20	1	1.20
Contrapiso	1.25	3	3.75
Tabiquería	1.05	3	3.15
Vigas x – x	0.68	2	1.36
Vigas y – y	0.72	2	1.44
Columna 1° Nivel	0.88	1	0.88
Columna 2° y 3° Nivel	0.86	2	1.72
		Pcm	21.64
Sobrecarga 1-2 Nivel	2.25	2	5.00
Sobrecarga Último Nivel	1.10	1	1.10
		Pcv	6.10
		Total (Pcm + Pcv)	27.74

- Dimensionamiento de columna céntrica

P _{SERVICIO}	27.74 Tn
f'c	210 kg/cm ²
fy	4200 kg/cm ²

Cálculo de la columna

$$b * d = \frac{1.10 * P_s}{n * f'c}$$

$$b * d = \frac{1.10(27740)}{0.30 * 210} = 484.35 \text{ cm}^2$$

La sección de Columna: Col (0.25 x 0.25)

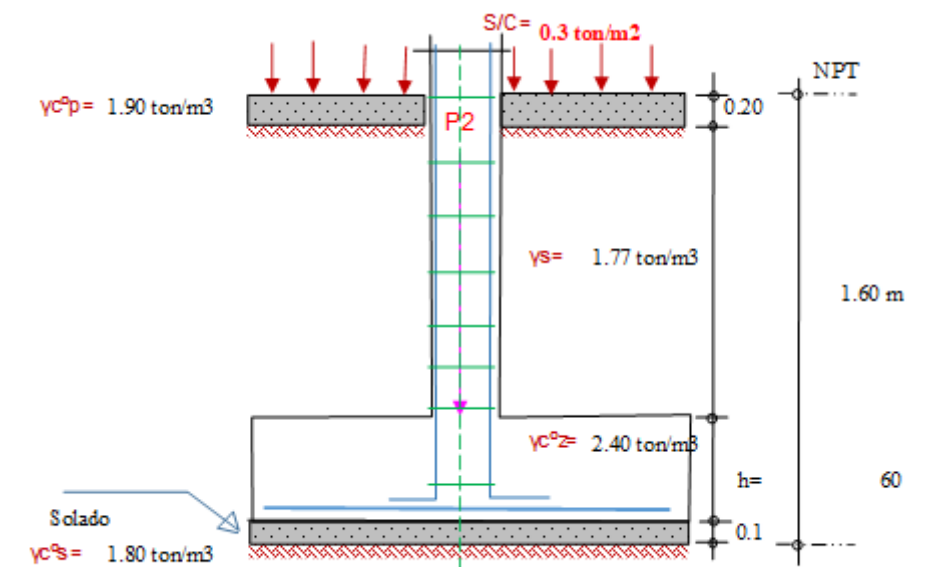
Columnas Centradas (Para los primeros pisos)	P = 1.10 x Po n = 0.30
Columnas Centradas (Para los 4 últimos pisos)	P = 1.10 x Po n = 0.25
Columnas Excéntricas	P = 1.25 x Po n = 0.25
Columnas Esquinadas	P = 1.50 x Po n = 0.20

- Dimensionamiento de zapata céntrica para C -3

CALICATAS	ÁNGULO FRICCIÓN (φ)	COHESIÓN C (kg/cm ²)	PROF. DE DESPLANTE B (m)	Ps (tn)
C - 3	32.88	0.004	1.60	25.930

Diseño de zapata céntrica – propuesta N° 2

DATOS:					
Concreto	$F'c=$	210 kg/cm ²		$q_a=$	0.913 kg/m ²
Fluencia Acero	$F_y=$	4200 kg/cm ²		$\gamma^{\circ}p=$	1.90 ton/m ³
Peso de carga muerta	$P_{cm}=$	21.64 ton		$\gamma_s=$	1.77 ton/m ³
Peso de carga viva	$P_{cv}=$	6.10 ton		$\gamma^{\circ}z=$	2.40 ton/m ³
Momento Carga Muerta	$M_{cm}=$	0.00 ton-m		$\gamma^{\circ}s=$	1.80 ton/m ³
Momento Carga Viva	$M_{cv}=$	0.00 ton-m		$D_f=$	1.60 m
Columna detalles	$b=$	25 cm	Refuerzo	4	\varnothing 5/8"
	$t=$	25 cm			



I. DIMENSIONAMIENTO			
Cálculo Área del acero de la columna y diámetro		$db=$	1.59 cm
		$Ab=$	1.979 cm ²
Cálculo peralte de la zapata normativas			
$Ld1 = 0.08 * db * fy / \sqrt{f'c}$	36.8 cm	$Ld \text{ max}$	36.81 cm
$Ld2 = 0.004 * db * fy$	26.7 cm	$Ld \text{ asumido}$	40.00 cm
$Ld3 \geq 20cm$	20.0 cm	$Ld=$	50.00 cm
Altura de la zapata		$h=$	60.00 cm

Capacidad portante neta del terreno (qn)

$$q_n = q_a - (\gamma_c^s s x h_s) - (\gamma_c^z z x h_z) - (\gamma_s x h_s) - (\gamma_c^p x h_p) - s/c$$

qn=	0.559 kg/cm2
-----	--------------

Área de la zapata

$$A = \frac{PT}{q_n} = \frac{P_{cm} + P_{cv}}{q_n}$$

A=	4.962 m2
----	----------

$$A = (t + 2m)(b + 2m)$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$4.962 = (0.3 + 2m)(0.3 + 2m)$$

$$4.962 = 0.0625 + 0.5 m + 0.5 m + 4 m^2$$

$$4.0 m^2 + 1 m + -4.9 = 0$$

Definir ancho de la zapata

Definir Longitud Zapata

	m=	0.99		
$L = t + 2m$	L=	2.23 m	L=	2.25 m
$B = b + 2m$	B=	2.23 m	B=	2.25 m
Cálculo del área definido	Az=B x L		Az=	5.1 m2

II. VERIFICACIÓN DE PRESION $q_{max} < q_a$				
Peso de servicio	$P_s = P_{cm} + P_{cv}$		Ps=	28 ton
Momento de servicio	$M_s = M_{cm} + M_{cv}$		Ms=	0.0 ton-m
	$C=L/2$		C=	1.125
Cálculo de Inercia	$I = (B * L^3)/12$		I=	2.136 m4
Presión máxima			qmáx=	0.548 kg/cm2
Verificación	$0.548 < 0.913$		qmáx < qa	OK

CARGAS DE DISEÑO (Pu, Mu)

$$q_{máx} = \frac{P_s}{Az} + \frac{M_s c}{I}$$

Reacción amplificada del suelo

Peso último	$P_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$		Pu=	40.7 ton
Momento último	$M_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$		Mu=	0.00 ton-m
$M = F * d \Rightarrow Mu = Pu * e$	$e = Mu/Pu$		e=	0.000 m
			L/6=	0.375 m
Verificación Presión del suelo			$e < L/6$	Forma Trapezoidal

PRESIONES PARA EL DISEÑO (MÉTODO DE RESISTENCIA ULTIMA)

$$q_{1,2} = \frac{P_u}{Az} \pm \frac{M_u * c}{I}$$

$q_1 =$	8.03 ton/m2
$q_2 =$	8.03 ton/m2

III. VERIFICACIÓN POR CORTANTE				
Presion a una dist. d cara de columna	d=	50.00 cm	q'	8.0 ton/m2
Fuerza cortante ultima			Vu=	9.037 ton
Resistencia del concreto @ corte	$\phi V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'c} * B * d$		$\phi V_c =$	73.444 ton
Verificación			$V_u < \phi V_c =$	CONFORME $V_u \leq \phi V_c$

IV. VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO			
Cálculo de Perímetro de punzonamiento	$b_o = 2 * (t + d) + 2 * (b + d)$	$b_o =$	3.00 m
Relación lados de columna	$B_o = t/b$	$B_o =$	1
Área del punzonamiento		$A_p =$	0.56 m ²
Área del punzonamiento exterior	$A'_p = A_z - A_p$	$A'_p =$	4.50 m ²
Cálculo de presión a distancia de corte izquierdo		$q'' =$	8.0 ton/m ²
Cálculo de presión a distancia de corte derecho		$q''' =$	8.03 ton/m ²
Fuerza cortante última	$V_u = q_u * A'_p$	$V_u =$	36.148 ton
Resistencia del concreto @ corte punzonamiento		$\phi V_c =$	301.167 ton
Verificación	$\phi V_c = \phi * (0.53 + \frac{1.10}{B_o}) \sqrt{f'_c} * b_o * d$	$V_u \leq \phi V_c$	CONFORME

V. DISEÑO DE REFUERZO LONGITUDINAL			
Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	1.25	$q'''' =$ 8.03 ton/m ²
Distancia L	1.00	F1= 8.0328	F2= 0.0000
Cálculo de momento último			$M_u =$ 4.016 ton-m

Datos de diseño:

b=	100	d=	50.00 cm	$M_u =$	4.016 ton-m
$\beta =$	0.85	$f_c =$	210 kg/cm ²	$f_y =$	4200 kg/cm ²

Cálculo

Zona sísmica				Zona	Sísmica
Cuantía y acero mínimo		$P_{min} =$	0.00241523	$A_{smin} =$	12.08 cm ²
Cuantía y acero balanceada		$P_b =$	0.02125	$A_{sb} =$	106.25 cm ²
Cuantía y acero máxima	0.50 pb	$P_{máx} =$	0.010625	$A_{smáx} =$	53.13 cm ²
		w1=	1.68637188	w2=	0.008543371
Cuantía y acero de diseño		$P_d =$	0.00042717	$A_{sd} =$	2.14 cm ²
Área de acero a usar				$A_{sd} =$	12.08 cm ²
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	$A_s =$	1.98 cm ²	db=	1.59 cm

Número de varillas:		N° varillas=	14 und
Distribución de Acero:		S=	15.3 cm

Acero Longitudinal: **14 Ø 5/8" @ 0.153 m**

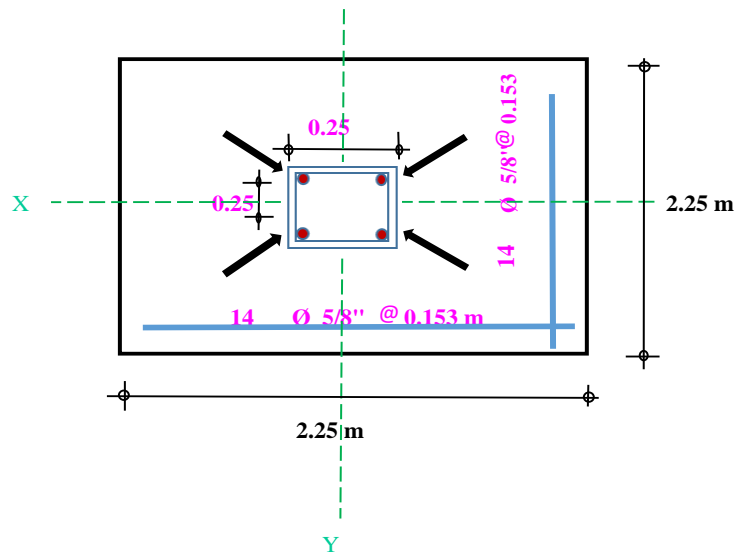
VI. DISEÑO DE REFUERZO TRANSVERSAL			
Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	1.25	$q'''' =$ 8.032790123
Cálculo de momento último	distancia L=	1	$M_u =$ 4.016 ton-m
Datos de diseño:			
b=	100	d=	50.00 cm
$\beta =$	0.85	$f_c =$	210 kg/cm ²
		$M_u =$	4.016 ton-m
		$f_y =$	4200 kg/cm ²

Cálculo

Zona sísmica			Zona	Sísmica
Cuantía y acero mínimo	P _{min} =	0.00241523	A _{smin} =	12.08 cm ²
Cuantía y acero balanceada	P _b =	0.02125	A _{sb} =	106.25 cm ²
Cuantía y acero máxima 0.50 pb	P _{máx} =	0.010625	A _{smáx} =	53.13 cm ²
	w ₁ =	1.68637188	w ₂ =	0.008543371
Cuantía y acero de diseño	P _d =	0.00042717	A _{sd} =	2.14 cm ²
Área de acero a usar			A _{sd} =	12.08 cm ²
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	A _s = 1.98 cm ²	db=	1.59 cm

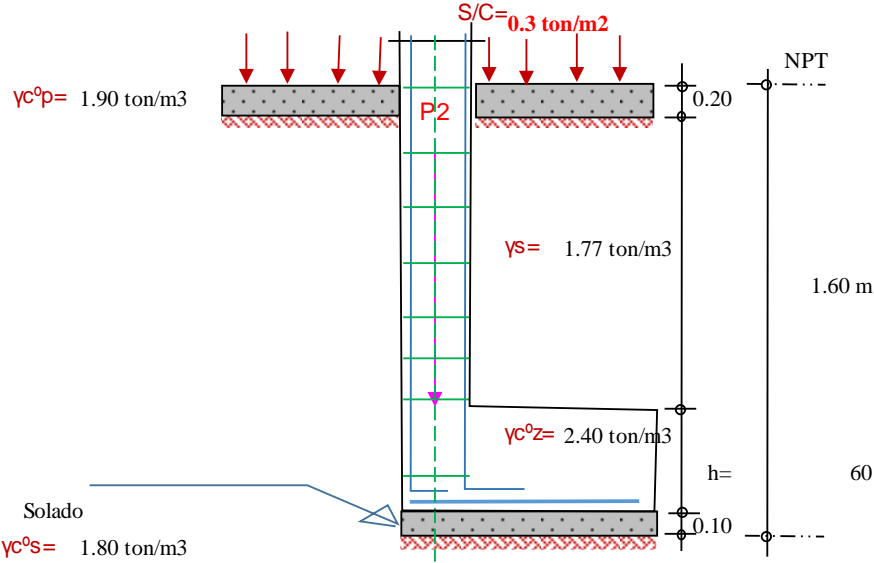
Número de varillas:		N° varillas=	14 und
Distribución de Acero:		S=	15.3 cm

Acero Longitudinal: 14 und Ø 5/8" @ 0.153 m



Diseño de zapata excéntrica – propuesta N° 2

DATOS:					
Concreto	F' _c =	210 kg/cm ²		q _a =	0.913 kg/m ²
Fluencia Acero	F _y =	4200 kg/cm ²		γ _c ^o p=	1.90 ton/m ³
Peso de carga muerta	P _{cm} =	12.96 ton		γ _s =	1.77 ton/m ³
Peso de carga viva	P _{cv} =	4.43 ton		γ _c ^o z=	2.40 ton/m ³
Momento Carga Muerta	M _{cm} =	0.00 ton-m		γ _c ^o s=	1.80 ton/m ³
Momento Carga Viva	M _{cv} =	0.00 ton-m		D _f =	1.60 m
Columna detalles	b=	25 cm	Refuerzo	4	Ø 5/8"
	t=	25 cm			



I. DIMENSIONAMIENTO			
Cálculo Área del acero de la columna y diámetro		db=	1.59 cm
		Ab=	1.979 cm²
Cálculo peralte de la zapata normativas			
$Ld1 = 0.08 * db * fy / \sqrt{f'c}$	36.8 cm	Ld max	36.81 cm
$Ld2 = 0.004 * db * fy$	26.7 cm	Ld asumido	40.00 cm
$Ld3 \geq 20cm$	20.0 cm	Ld=	50.00 cm
Altura de la zapata		h=	60.00 cm

Capacidad portante neta del terreno (qn)	
$qn = qa - (\gamma c^s x hs) - (\gamma c^z x hz) - (\gamma s x hs) - (\gamma c^p x hp) - s/c$	qn= 0.559 kg/cm²

Solicitaciones de carga			
Peso de servicio	Ps = Pcm + Pcv	Ps=	17 ton
Momento de servicio	Ms = Mcm + Mcv	Ms=	0.0 ton-m

$$A = \frac{Ps}{qn} = \frac{Pcm + Pcv}{qn}$$

Zapatas sin excentricidad	
Cálculo área de la zapata	A= 3.105 m²

Tender excentricidad $Az > 3.105 m^2$				
Cálculo de excentricidad	$e = Ms/Ps$	e=	0.000 m	
Cálculo de ancho mínimo	$Bmin = 3 * e$	Bmin=	0.000 m	
Cálculo de ancho máximo	$Bmáx = 2 * a$	Bmáx=	0.250 m	
$B = \sqrt{A/2}$	B=	1.25 m	B=	1.25 m
$L = 2B$	L=	2.49 m	L=	2.50 m
Cálculo del área definido	$Az = B \times L$	Az=	3.13 m²	OK

II. VERIFICACIÓN DE PRESION $q_{max} < q_a$			
	$C=B/2$	C=	0.63 m
Cálculo de Inercia	$I = (L * B^3)/12$	I=	0.407 m4
Presión máxima		$q_{máx} =$	0.56 ton/m2
Verificación	0.556 < 0.9	$q_{máx} < q_a$	OK

CARGAS DE DISEÑO (Pu, Mu)

Reacción amplificada del suelo

Peso último		$P_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$	Pu=	25.5 ton
Momento último		$M_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$	Mu=	0.00 ton-m
$M = F * d \Rightarrow Mu = Pu * e$		$e = Mu/Pu$	e=	0.000 m
			B/6=	0.208 m
Verificación Presión del suelo			$e < B/6$	Forma Trapezoidal

PRESIONES PARA EL DISEÑO (MÉTODO DE RESISTENCIA ULTIMA)

$$q_{1,2} = \frac{P_u}{A_z} \pm \frac{M_u * c}{I}$$

$q_1 =$	8.17 ton/m2
$q_2 =$	8.17 ton/m2

III. VERIFICACIÓN POR CORTANTE $V_u < \emptyset V_c$				
Presion a una dist. de cara columna	d=	50.00 cm	q'	8.17 ton/m2
Fuerza cortante ultima			Vu=	10.217 ton
Resistencia del concreto @ corte		$\emptyset V_c = \emptyset * 0.53 \sqrt{f'_c} * B * d$	$\emptyset V_c =$	81.605 ton
Verificación			$V_u < \emptyset V_c =$	CONFORME $V_u \leq \emptyset V_c$

IV. VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO $V_u \leq \emptyset V_c$			
Cálculo de Perímetro de punzonamiento	$b_o = (b + d) + 2 * (t + d/2)$	$b_o =$	1.75 m
Relación lados de columna	$B_o = t/b$	$B_o =$	1
Presion a distancia d/2 de la cara exterior derecho de columna		q''	8.17 ton/m2
Fuerza cortante última		Vu =	22.478 ton
Resistencia del concreto @ corte punzonamiento		$\emptyset V_c =$	175.681 ton
Verificación	$\emptyset V_c = \emptyset * (0.53 + \frac{1.10}{B_o}) \sqrt{f'_c} * b_o * d$	$V_u \leq \emptyset V_c$	CONFORME

V. DISEÑO DE REFUERZO LONGTUDINAL					
Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	0.25	q'''	8.17 ton/m2	
Distancia L	1.00	F1=	8.1738	F2=	0.0000
Cálculo de momento último			Mu=	4.087 ton-m	

Datos de diseño:

b=	100	d=	50.00 cm	Mu=	4.087 ton-m
$\beta =$	0.85	f'c=	210 kg/cm2	fy=	4200 kg/cm2

Cálculo

Zona sísmica			Zona	Sísmica	
Cuantía y acero mínimo	Pmin=	0.00241523	Asmin=	12.08 cm ²	
Cuantía y acero balanceada	Pb=	0.02125	Asb=	106.25 cm ²	
Cuantía y acero máxima 0.50 pb	Pmáx=	0.010625	Asmáx=	53.13 cm ²	
	w1=	1.68622118	w2=	0.008694078	
Cuantía y acero de diseño	Pd=	0.0004347	Asd=	2.17 cm ²	
Área de acero a usar			Asd=	12.08 cm²	
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	As=	1.98 cm ²	db=	1.59 cm

Número de varillas:		N° varillas=	15 und
Distribución de Acero:		S=	16.0 cm

Acero Longitudinal: 15 Ø 5/8" @ 0.160 m

VI. DISEÑO DE REFUERZO TRANSVERSAL

Cálculo de presión al cara derecho de la columna		q'''	8.17 ton/m ²	
Cálculo de momento último	distancia L=	1.125	Mu=	5.172 ton-m

Datos de diseño:

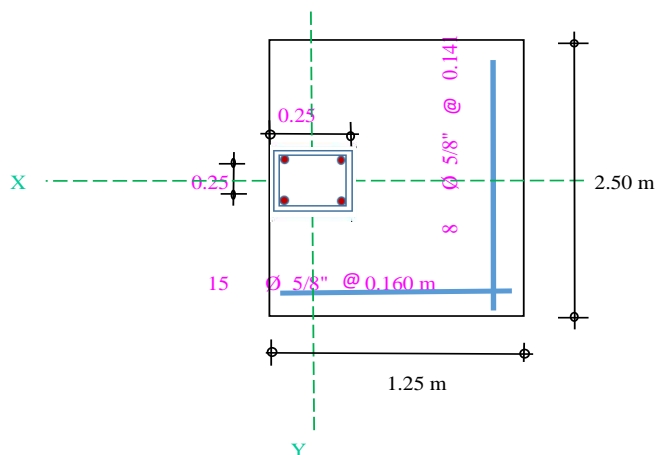
b=	100	d=	50.00 cm	Mu=	5.172 ton-m
β=	0.85	f'c=	210 kg/cm ²	fy=	4200 kg/cm ²

Cálculo

Zona sísmica			Zona	Sísmica	
Cuantía y acero mínimo	Pmin=	0.00241523	Asmin=	12.08 cm ²	
Cuantía y acero balanceada	Pb=	0.02125	Asb=	106.25 cm ²	
Cuantía y acero máxima 0.50 pb	Pmáx=	0.010625	Asmáx=	53.13 cm ²	
	w1=	1.68389662	w2=	0.011018632	
Cuantía y acero de diseño	Pd=	0.00055093	Asd=	2.75 cm ²	
Área de acero a usar			Asd=	12.08 cm²	
Acero a seleccionar	Ø 5/8"	As=	1.98 cm ²	db=	1.59 cm

Número de varillas:		N° varillas=	8 und
Distribución de Acero:		S=	14.1 cm

Acero Longitudinal: 8 Ø 5/8" @ 0.141 m



Diseño de zapata esquinera – propuesta N° 2

DATOS:					
Concreto	F'c=	210 kg/cm ²		qa=	0.913 kg/m ²
Fluencia Acero	Fy=	4200 kg/cm ²		γc°p=	1.90 ton/m ³
Peso de carga muerta	Pcm=	6.25 ton		γs=	1.77 ton/m ³
Peso de carga viva	Pcv=	2.07 ton		γc°z=	2.40 ton/m ³
Momento Carga Muerta	Mcm=	0.00 ton-m		γc°s=	1.80 ton/m ³
Momento Carga Viva	Mcv=	0.00 ton-m		Df=	1.60 m
Columna detalles	b=	25 cm	Refuerzo	4	Ø 5/8"
	t=	25 cm			

I. DIMENSIONAMIENTO					
Cálculo Área del acero de la columna y diámetro				db=	1.59 cm
				Ab=	1.979 cm ²
Cálculo peralte de la zapata normativas				Definir Lc	
$Ld1 = 0.08 * db * fy / \sqrt{f'c}$		36.8 cm	Ld max		36.81 cm
$Ld2 = 0.004 * db * fy$		26.7 cm	Ld asumido		40.00 cm
$Ld3 \geq 20cm$		20.0 cm	d=		50.00 cm
Altura de la zapata				h=	60.00 cm

Capacidad portante neta del terreno (qn)

$qn = qa - (\gamma c^{\circ}s \times hs) - (\gamma c^{\circ}z \times hz) - (\gamma s \times hs) - (\gamma c^{\circ}p \times hp) - s/c$	qn=	0.559 kg/cm ²
--	-----	--------------------------

Solicitaciones de carga

Peso de servicio	Ps = Pcm + Pcv	Ps=	8.3 ton
Momento de servicio	Ms = Mcm + Mcv	Ms=	0.0 ton-m

$$A = \frac{Ps}{qn} = \frac{Pcm + Pcv}{qn}$$

Zapatas sin excentricidad

Cálculo área de la zapata	A=	1.488 m ²
---------------------------	----	----------------------

Tender excentricidad $Az > 1.488 \text{ m}^2$

Cálculo de excentricidad	$e = Ms/Ps$	e=	0.000 m
--------------------------	-------------	----	---------

$$A = (t + m)(b + m)$$

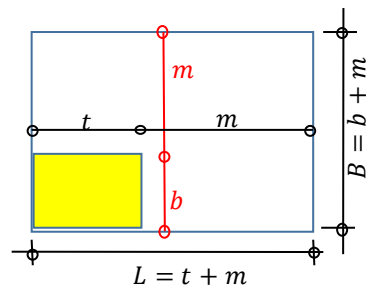
$$1.488 = (0.25 + m)(0.25 + m)$$

$$1.488 = 0.0625 + 0.5 m + m^2$$

$$m^2 + 0.5 m - 1.488 = 0$$

$$m = 0.99523327$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



Ancho	$B = b + m$	B=	1.25 m	B=	1.25 m	Definir ancho de la zapata
Longitud	$L = t + m$	L=	1.25 m	L=	1.25 m	
Cálculo del área definido		$Az=B \times L$		Az=	1.56 m ²	OK

II. VERIFICACIÓN DE PRESION $q_{max} < q_a$						
	$C=L/2$	C=	0.63 m			Definir Longitud de la zapata
Cálculo de Inercia	$I = (B * L^3)/12$	I=	0.203 m ⁴			
Presión máxima		$q_{máx} =$	0.53 kg/cm ²			
Verificación	0.532 < 0.91	$q_{máx} < q_a$			OK	

CARGAS DE DISEÑO (Pu, Mu)

Reacción amplificada del suelo

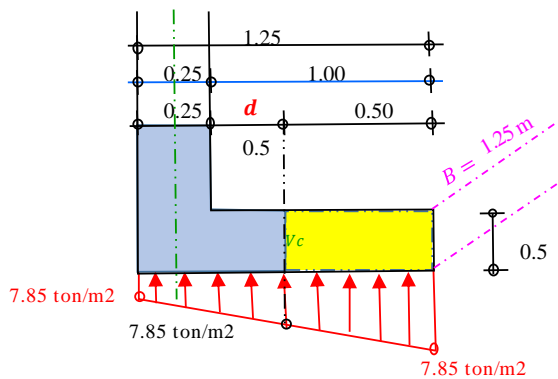
Peso último		$P_u = 1.7P_{cv} + 1.4P_{cm}$	Pu=	12.3 ton
Momento último		$M_u = 1.7M_{cv} + 1.4M_{cm}$	Mu=	0.00 ton-m
$M = F * d \Rightarrow Mu = Pu * e$		$e = Mu/Pu$	e=	0.000 m
			L/6=	0.208 m
Verificación Presión del suelo			$e < B/6$	Forma Trapezoidal

PRESIONES PARA EL DISEÑO (MÉTODO DE RESISTENCIA ULTIMA)

$$q_{1,2} = \frac{P_u}{Az} \pm \frac{M_u * c}{I}$$

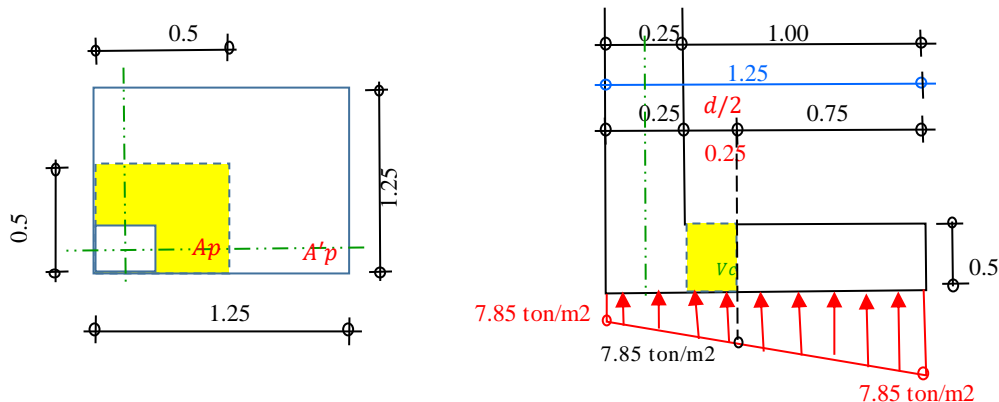
$q_1 =$	7.85 ton/m ²
$q_2 =$	7.85 ton/m ²

III. VERIFICACIÓN POR CORTANTE $V_u < \phi V_c$



Presion a una dist. de cara columna	d=	50 cm	q'	7.85 ton/m ²
Fuerza cortante ultima			Vu=	4.908 ton
Resistencia del concreto @ corte		$\phi V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * B * d$	$\phi V_c =$	40.802 ton
Verificación			$V_u < \phi V_c =$	CONFORME $V_u \leq \phi V_c$

IV. VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO $V_u \leq \phi V_c$



Cálculo de Perímetro de punzonamiento	$b_o = (b + d/2) + (t + d/2)$	$b_o =$	1.00 m
Relación lados de columna	$B_o = t/b$	$B_o =$	1
Presión a distancia $d/2$ de la cara exterior derecho de columna		q''	7.85 ton/m ²
Fuerza cortante última		$V_u =$	10.306 ton
Resistencia del concreto @ corte punzonamiento		$\phi V_c =$	100.389 ton
Verificación	$\phi V_c = \phi * (0.53 + \frac{1.10}{B_o}) \sqrt{f'c} * b_o * d$	$V_u \leq \phi V_c$	CONFORME

V. DISEÑO DE REFUERZO LONGITUDINAL

Cálculo de presión al cara derecho de la columna	distancia	0.25	q''	7.85 ton/m ²	
Distancia L	1.00	F1=	7.8522	F2=	0.0000
Cálculo de momento último			$M_u =$	3.926 ton-m	

Datos de diseño:

$b =$	100	$d =$	50.00 cm	$M_u =$	3.926 ton-m
$\beta =$	0.85	$f'c =$	210 kg/cm ²	$f_y =$	4200 kg/cm ²

Cálculo

Zona sísmica		Zona	Sísmica		
Cuantía y acero mínimo	$P_{min} =$	0.00241523	$A_{smin} =$	12.08 cm ²	
Cuantía y acero balanceada	$P_b =$	0.02125	$A_{sb} =$	106.25 cm ²	
Cuantía y acero máxima	$0.50 p_b$	$P_{máx} =$	0.010625	$A_{smáx} =$	53.13 cm ²
	$w_1 =$	1.68656495	$w_2 =$	0.008350303	
Cuantía y acero de diseño	$P_d =$	0.00041752	$A_{sd} =$	2.09 cm ²	
Área de acero a usar			$A_{sd} =$	12.08 cm ²	
Acero a seleccionar	$\phi 5/8''$	$A_s =$	1.98 cm ²	$d_b =$	1.59 cm

Número de varillas:		N° varillas=	8 und
Distribución de Acero:		S=	14.1 cm

Acero Longitudinal: 8 $\phi 5/8'' @ 0.141 m$

VI. DISEÑO DE REFUERZO TRANSVERSAL			
Cálculo de presión al cara derecho de la columna		q'''	7.85 ton/m ²
Cálculo de momento último	distancia L=	1.00	M_u = 3.926 ton-m

Datos de diseño:

b=	100	d=	50.00 cm	M_u =	3.926 ton-m
β =	0.85	f_c =	210 kg/cm ²	f_y =	4200 kg/cm ²

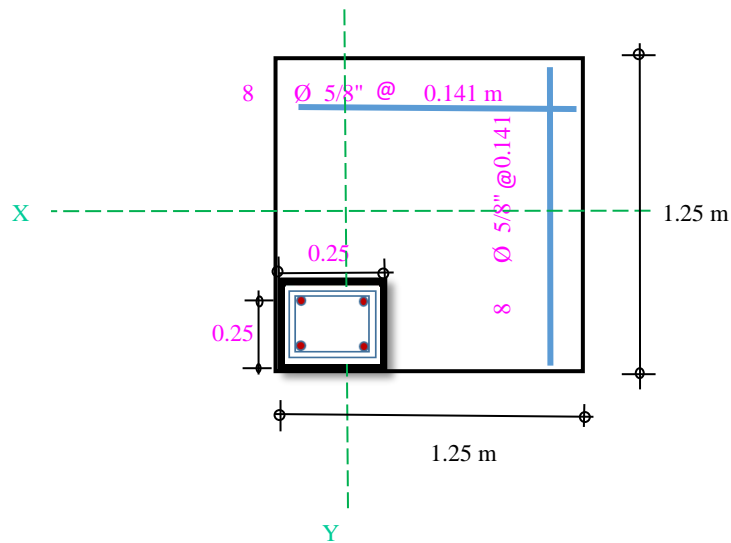
Cálculo

Zona sísmica				Zona	Sísmica
Cuantía y acero mínimo		P_{min} =	0.00241523	A_{smin} =	12.08 cm ²
Cuantía y acero balanceada		P_b =	0.02125	A_{sb} =	106.25 cm ²
Cuantía y acero máxima	0.50 p_b	$P_{máx}$ =	0.010625	$A_{smáx}$ =	53.13 cm ²
		w_1 =	1.68656495	w_2 =	0.008350303
Cuantía y acero de diseño		P_d =	0.00041752	A_{sd} =	2.09 cm ²
Área de acero a usar				A_{sd} =	12.08 cm ²

Acero a seleccionar \varnothing 5/8" A_s = 1.98 cm² d_b = 1.59 cm

Número de varillas:		N° varillas=	8 und
Distribución de Acero:		S=	14.1 cm

Acero Transversal: 8 \varnothing 5/8" @ 0.141 m



ANEXO N°17:

PANEL FOTOGRÁFICO



VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 1 EN LA ZONA EN ESTUDIO – A.H. NUEVA ESPERANZA.



VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 2 EN LA ZONA EN ESTUDIO – A.H. NUEVA ESPERANZA.



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Rafael Chávez W.

Ing. Rafael Chávez W.

CONDOMINIO LA VILLA DE LOS ANDES

AV. LOS ANDES 1000, LIMA 1

TEL: 011 444 4444

Oficina: J. Fernando Quiroz No. 21 - Lote 24 - P.J. San Juan de los Rios - Otuzco

Celular: 981247541 - 988445123

Correo Electrónico: wip@peru.com, ingenieros@outlook.com

Wip@2015@peru.com





VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 3 EN LA ZONA EN ESTUDIO – A.H. NUEVA ESPERANZA.



VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 4 EN LA ZONA EN ESTUDIO – A.H. NUEVA ESPERANZA.



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Roberto Chávez
Ing. Roberto Antonio Chavarría Miraya
COMPUTOR C-13102

Dirección: Jr. Almirante Guisea M2, J1 - Lote 24 - P. J. Miraflores Alto - Chicbota
Celular 936124084 - 048448383
Correo Electrónico Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@





VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C-5 EN LA ZONA EN ESTUDIO - A.H. NUEVA ESPERANZA.



VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C-6 EN LA ZONA EN ESTUDIO - A.H. NUEVA ESPERANZA.



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Roberto Maldonado
Ing. Roberto Maldonado Chumpu Maldonado
Ingeniero Civil - Colegiado N° 10000
Asesor Técnico de Construcción de Edificios

Dirección: J. Almirante Guise No. 11 - Lote 24 - P.J. Wankana RAY - Chincha
Calle: 200130044 - 34440000
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
www.wildcatsperu.com





VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 7 EN LA ZONA EN ESTUDIO - A.H. NUEVA ESPERANZA.



VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 8 EN LA ZONA EN ESTUDIO - A.H. NUEVA ESPERANZA.



WILDONTS PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Chávez
Rafael Antonio Chavarría Chávez
Ingeniero Civil en Perú
M.P. 201540011481000000000000

Oficina: J. Antonio Dutra M.L. 21 - Lot 24 - P.J. Sección 4to - Distrito
Calle: 23824004 - 94440363
Correo Electrónico: Wildonts_Peru@yahoo.com
Teléfono: 201540011481000000000000





VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 9 EN LA ZONA EN ESTUDIO – A.H. NUEVA ESPERANZA.



VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C- 10 EN LA ZONA EN ESTUDIO – A.H. NUEVA ESPERANZA.



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Beto E. Chacape

Ing. Beto E. Chacape

INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS

REG. PROF. 124054 - 946445

REG. CONSULTOR C 80112

AREA DE CONSULTORIA

Dirección: Jr. Almirante Guisse No. J1 - Lote 24 - P. J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 981124054 - 946445

Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com

Wpac2013@hotmail.com





VISTA DEL ENSAYO DE PENETRACION LIGERA DPL - 1 EN LA ZONA EN ESTUDIO - A.H. NUEVA ESPERANZA



VISTA DEL ENSAYO DE PENETRACION LIGERA DPL - 2 EN LA ZONA EN ESTUDIO - A.H. NUEVA ESPERANZA



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Ing. Wilfredo Chacón Alvarado
Ingeniero Civil en Mecánica de Suelos
C.O.P.E. 124084 - 946448363
www.wildcatsperu.com

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124084 - 946448363
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@Outlook.com
Wpsec2013@hotmail.com





VISTA DEL ENSAYO DE PENETRACION LIGERA DPE-3 EN LA ZONA EN ESTUDIO - A.N. NUEVA ESPERANZA

WILDCATS PERU
INGENIEROS SAC



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Rafael Antonio Chaves Wilson
Ing. Rafael Antonio Chaves Wilson
INGENIERO CONSULTOR EN
MATERIA DE LAS PROFESIONES DE
INGENIERIA

Oficina: Jr. Abraham Ochoa 902, J1 - Lote 24 - P.O. Valdeleñas 68 - Chiclayo
CASA: 02124124 - 54846325
Correo Electrónico: Wildcats_Peru_Ingenieros@Outlook.com
Wp@2011121408982404

