



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“USO DE RESIDUO DE CONCHA ABANICO (RCA) EN EL DISEÑO DE UNA
VIVIENDA MULTIFAMILIAR, CALLE UNO N° 805 SULLANA - PIURA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTORES:

Giron Manayay, Juan Diego.

Palacios Zapata, Mauricio Edgardo.

ASESOR

Mg.Zevallos Vílchez Máximo Javier

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

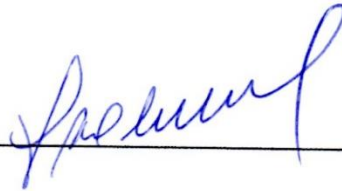
PIURA – PERÚ

(2019)

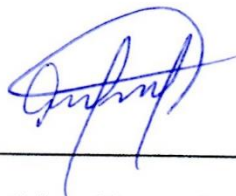
JURADO CALIFICADOR



Mg. Ing. Lucio Sigifredo Medina Carbajal



Ing. Krissia del Fátima Valdiviezo Castillo



Ing. Cristhian Alexander León Panta

Piura, marzo del 2019



ACTA DE APROBACION DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

El Jurado en cargo de evaluar la tesis presentada por: **GIRON MANAYAY, JUAN DIEGO y PALACIOS ZAPATA, MAURICIO EDGARDO** cuyo título es: **“USO DE RESIDUO DE CONCHA ABANICO (RCA) EN EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR, CALLE UNO N° 805 SULLANA - PIURA”**

Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por es estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) QUINCE (letras).

PIURA.....²⁵..... de MARZO..... Del 2019

.....
PRESIDENTE

.....
SECRETARIO

.....
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios por concederme culminar una etapa importante en mi vida, a mi familia por enseñarme a perseverar y alcanzar mis metas sin rendirme sin importar el obstáculo que se presente finalmente a mis docentes por dedicar su tiempo en mi formación profesional.

Mauricio Edgardo Palacios Zapata

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico en primera instancia a Dios ya que por el mismo me concede culminar una etapa importante en mi vida, posteriormente a mi familia y en especial a mis padres por brindarme todo su apoyo, esfuerzo, sacrificio y aliento para poder lograr esta meta y sobre todo a mi hermano que, aunque no esté con nosotros físicamente, me estas guiando por el buen camino para lograr más éxitos.

Juan Diego Girón Manayay

AGRADECIMIENTO

La presente tesis es el resultado de la perseverancia, esfuerzo y trabajo de las personas que aportamos para su elaboración. Por este motivo agradecemos a Dios por darnos la vida, salud, y sabiduría para continuar con los logros propuestos.

Un agradecimiento especial a nuestros padres por su respaldo absoluto, formarnos con valores y apoyarnos en nuestra formación profesional

A nuestros docentes por todas sus enseñanzas brindadas a lo largo de nuestra formación académica la cual nos fue muy fructífera.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros Mauricio Edgardo Palacios Zapata, con DNI N° 73071547 y Juan Diego Giron Manayay con DNI N° 71472571, en efecto de cumplir con las disposiciones vigentes fijadas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela académica profesional de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que la información y documentación adjuntada en la presente tesis es auténtica y veraz.

Es por ello que asumimos la responsabilidad que corresponda según las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo, ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de la información aportada.

Por lo tanto, declaramos lo siguiente:

- Hemos mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis provenientes de otras fuentes, de acuerdo a lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No hemos utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completo ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Somos conscientes de que nuestro trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno, sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Juan Diego Giron Manayay

DNI: 48093935

Piura, marzo del 2019

Mauricio E. Palacios Zapata

DNI: 73071547

PRESENTACION

Presentamos esta investigación que tiene como objetivo principal Evaluar el uso de residuo de concha abanico en el diseño de la Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura, dicho contenido son analizados y desarrollados en los capítulos mostrados de la siguiente manera:

Capítulo 1: nos muestra una perspectiva de indagaciones para la ejecución del proyecto, además de la realidad problemática en cuestión y enfoque de los objetivos, así como también su planteamiento y sus bases teóricas de los mismos.

Capítulo 2: expone los métodos y diseños de investigación en cuestión al desarrollo de los objetivos presentando así las relaciones de operacionalización de variables, sus dimensiones, población y muestra a indagar. También la aplicación de los diferentes instrumentos para la recopilación de información para la realización de ensayos de laboratorio a aplicar y adicional a ello los aspectos éticos que encaminan el desarrollo de esta indagación.

Capítulo 3: nos da a conocer el análisis y argumentación de los resultados que se lograron con la realización de los ensayos de laboratorio en la universidad cesar vallejo – Piura aplicados a nuestra materia prima y la interpretación de comparaciones de mezclas de concreto además de sus costos implicados.

Capítulo 4: comprende las discusiones que hemos realizado al analizar los resultados de las investigaciones de trabajos previos evaluándolas y en comparación con nuestros resultados investigados en el presente trabajo.

Capítulo 5: contiene el resumen y las conclusiones las que se obtuvieron mediante el análisis del desarrollo de la presente investigación.

Capítulo 6: nos muestra las recomendaciones argumentadas por los autores para disminuir la carencia de falta de información e inconvenientes en el desarrollo de la investigación.

Capítulo 7: expone las referencias bibliográficas, además de páginas web en donde se nombran a los diferentes autores que ha sido referentes para esta investigación.

INDICE

JURADO CALIFICADOR -----	2
2	
DEDICATORIA -----	4
DEDICATORIA -----	5
AGRADECIMIENTO -----	6
PRESENTACION -----	8
INDICE -----	9
INDICE DE FIGURAS -----	12
INDICE DE TABLAS -----	13
RESUMEN -----	14
ABSTRACT -----	15
I. INTRODUCCIÓN -----	16
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA-----	16
1.2. TRABAJOS PREVIOS-----	16
1.2.1. TRABAJOS PREVIOS INTERNACIONALES:-----	16
1.2.2. TRABAJOS PREVIOS NACIONALES:-----	17
1.2.3. TRABAJOS PREVIOS LOCALES:-----	17
1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA-----	19
1.3.1. DEFINICIONES PREVIAS-----	19
1.3.2. AGREGADOS-----	19
1.3.2.1. CONCEPTO DE AGREGADOS-----	19
1.3.2.2. TIPO Y CLASIFICACION DE AGREGADOS-----	20
1.3.2.2.1. CLASIFICACION-----	20
1.3.2.2.2. COMPOSICION GRANULOMETRICA-----	20
1.3.2.2.3. PESO ESPECIFICO-----	20
1.3.2.2.4. FORMA DE LA PARTICULA-----	20
1.3.2.2.5. TEXTURA DE LA PARTICULA-----	20
1.3.2.2.6. CARACTERISTICAS MECANICAS EN LOS AGREGADOS-----	21
1.3.2.3. MEZCLAS DE CONCRETO-----	21
1.3.2.3.1. MEZCLAS DE CONCRETO FRESCO-----	21
1.3.2.4. MEZCLAS DE CONCRETO ENDURECIDO SEGÚN (SAAVEDRA GONZAGA , 2016)	

1.3.2.5.	PARTICULARIDADES EN CORAZAS DE ABANICO QUE PODRÍAN INCIDIR EN EL CONCRETO	22
1.3.2.6.	TEXTURA Y ASPECTO	22
1.3.3.	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	23
1.3.3.1.	DEFINICION DE DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	23
1.3.3.2.	MATERIALES	23
1.3.3.3.	TIPOS	23
1.3.4.	RESIDUOS SOLIDOS	24
1.3.5.	CONTAMINACION	24
1.3.6.	BASES LEGALES	25
1.3.6.1.	LA NUEVA LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS	25
1.3.6.2.	NORMA E-0.20(CARGAS)	26
1.3.6.3.	NORMA E-030(DISEÑO SISMORESISTENTE)	26
1.3.6.4.	NORMA E-0.60(CONCRETO ARMADO)	27
1.3.6.5.	NORMA E-070 (ALBAÑILERIA)	27
1.4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	29
1.4.1.	PROBLEMA PRINCIPAL	29
1.4.2.	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	29
1.5.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	30
1.6.	HIPÓTESIS	31
1.6.1.	HIPÓTESIS PRINCIPAL	31
1.6.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	31
1.7.	OBJETIVOS	31
1.7.1.	OBJETIVO PRINCIPAL	31
1.7.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
II.	METODO	32
2.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	32
2.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
2.1.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	32
2.1.3.	ESCENARIO DE ESTUDIO	32

2.2.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES -----	33
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA -----	35
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD----	35
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS -----	37
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS-----	38
III.	RESULTADOS -----	39
	PREPARACIÓN DEL MATERIAL RCA:-----	40
	PROPIEDADES FÍSICAS-----	40
	PROPIEDADES MECANICAS-----	42
IV.	DISCUSIONES -----	84
V.	CONCLUSIONES-----	87
VI.	RECOMENDACIONES -----	89
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	92
	ANEXOS -----	95
	ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA -----	95
	ANEXO 02: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS -----	98
	ANEXO 03: VALIDACION DE LOS INSTRUMENTOS-----	99
	ANEXO 04: ESTUDIO DE METODOS -----	100
	ANEXO 05: OTROS -----	103
	ANEXO 06: PLANO-----	113

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: MATERIA PRIMA.....	105
Figura 2 : MATERIA PRIMA.....	105
Figura 3: RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA.....	106
Figura 4: RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA.....	106
Figura 5: OBSERVACIÓN DE MATERIA PRIMA	107
Figura 6: LAVADO DE MATERIA PRIMA	107
Figura 7: SECADO DE MATERIA PRIMA	108
Figura 8: COLOR DE LA MATERIA.....	108
Figura 9: OLOR DE LA MATERIA PRIMA	109

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL RESIDUO DE CONCHA DE ABANICO	42
Tabla 2: CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.	44
Tabla 3: DISEÑO DE MEZCLA RCA.....	59
Tabla 4: ENSAYOS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO	60
Tabla 5: CARACTERÍSTICAS DE AGREGADO FINO	61
Tabla 6: ENSAYO GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO.....	62
Tabla 8: ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL.....	63
Tabla 9: DIFERENCIAS GRANULOMETRICAS.....	64
Tabla 10: DIFERENCIAS GRANULOMÉTRICAS ENTRE UNA MEZCLA CONVENCIONAL Y UNA CON RCA.....	65
Tabla 11: DIFERENCIAS DE DISEÑO DE MEZCLAS.....	66
Tabla 12: DIFERENCIAS DE ENSAYO ROTURA DE PROBETAS.....	67
Tabla 13: DIFERENCIAS ENTRE ROTURA DE PROBETAS ($f'_c=210$ kg/cm ²).....	69
Tabla 14: PRECIO DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	71
Tabla 15: CATALOGACIÓN DE LOS AGREGADOS MINEREOLÓGICOS	103
Tabla 16: COMPOSICION GRANULOMETRICA	103
Tabla 17: FORMA DE LA PARTICULA	104
Tabla 18: TEXTURA DE DICHA PARTICULA.....	104

RESUMEN

En la presente investigación para el desarrollo del objetivo principal de evaluar el uso de residuo de concha abanico en el diseño de la Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura, se utilizó como población los diseños de las viviendas multifamiliares de la calle uno Sullana- Piura y como muestra el diseño de la vivienda multifamiliar antes mencionada. Posterior a ello se extrajeron diferentes muestras de materia prima RCA del botadero localizado en la ciudad de Sechura utilizando nuestros respectivos equipos de protección personal, se empaquetó y posterior a ello se trasladó la muestra al laboratorio de materiales de la universidad cesar vallejo. Una vez analizado estando el material se analizó se lavó, se secó y trituro para la aplicación de los ensayos para materiales según la norma ASTM0.33 y formatos, dándonos así sus características tanto físicas como mecánicas, en el cual se obtuvo que el RCA no puede trabajar como agregado por si solo, sino que estaría siendo combinado con el agregado fino. También se realizaron mezclas de concreto convencional, con RCA y a su vez el diseño de una vivienda regido de un estudio de suelos recopilado siguiendo parámetros de la norma E-0.60,E-0.30, viéndose así las características del diseño de una vivienda y relacionando los mismos con el uso de RCA en las mezclas de concreto utilizadas para la vivienda y obteniéndose sus diferencias entre ellas: módulos de fineza, contenido de humedad , absorción, en los cuales el RCA obtuvo un valor aumentado en estos aspecto al de un agregado convencional. A todo esto, se realizaron mezclas de RCA de 5%,25%,50%,70% combinado con agregado fino, teniendo en cuenta el contenido aumentado de absorción y de humedad de 3.66% y 0.7% respectivamente del RCA, pero en resistencias a la compresión todos cumplirían para un diseño de concreto 210 (NTP.339.034) siendo este el más utilizado en viviendas, llegando así a tener características parecidas y utilizables que los convencionales, entonces se obtuvo que el diseño optimo estaría entre el 25%(dosificación: 1:1.32:2.20:0.6) y menor al 50% de RCA combinado con el agregado fino relacionado a utilizar para el diseño de la vivienda (concreto 210).

PALABRAS CLAVES: RCA (residuo de concha de abanico), absorción, resistencia, módulo de fineza, diseño, humedad.

ABSTRACT

In the present investigation for the development of the main objective use of a fan-shaped shell service in the design of the multifamily housing Calle Uno N ° 805 Sullana - Piura, it is the population of the designs of the multi-family dwellings of the street one Sullana - Piura and as shown by the design of the multi-family dwelling mentioned above. Subsequently, additional information about the RCA material from the dump located in the city of Sechura is displayed, using our personal protection systems, it is included and then the sample is shown in the materials laboratory of the Cesar Vallejo University. Once analyzed in the material analyzed, it was washed, dried and crushed for the application of the tests for the materials according to ASTM0.33 and formats, giving us its characteristics as well as the mechanical ones, in which it is obtained that the RCA Can not work as an aggregate on its own. Also included are mixtures of conventional concrete, with RCA and, in turn, the design of a house, a study of soils, a compilation following the parameters of the standard E-0.60, E-0.30, thus seeing the characteristics of the design of a house and relating them to the use of RCA in the mix of concrete results for housing and the exchange of ideas among them: fineness modules, moisture content, absorption, in which RCA has obtained an increased value in these aspects as an aggregate conventional. To all this, mixtures of RCA were made of 5%, 25%, 50%, 70% combined with fine aggregate, taking into account the absorption and moisture content of 3.66% and 0.7% respectively of the RCA, but in resistance to the compression we will all fulfill for a concrete design 210 (NTP.339.034) being this one the most used in the houses, arriving to have the same similar and usable characteristics that the current ones, then that the optimal design between the 25% is obtained (dosage: 1: 1.32: 2.20: 0.6) and less than 50% of RCA combined with the fine aggregate related to the design of the home (concrete 210).

KEY WORDS: RCA (shell residue), absorption, resistance, modulus of fineness, design, humidity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Al norte de nuestro país, específicamente en las playas de nuestra región Piura podemos encontrar diferentes tipos de aglomeraciones de caparazón de concha abanico o concha blanca, las mismas que producen una gran contaminación al medio ambiente.

Según, (DIARIO EL TIEMPO), actualmente, Sechura, es una de las zonas de mayor producción de este tipo de moluscos, lo cual cada año produce 100 mil Tn. de residuos sólidos, estos son arrojados al botadero perteneciente al municipio o incluso en vías y avenidas en dicha provincia por consecuencia de la existencia de compañías ilícitas que realizan una mala práctica.

El sistema procesal de este material empieza en el mar, en el cual es extraída por cerca de doscientos asociaciones de pescadores artesanales, estas son llevadas a sacarlas de bordo o también llamado al desembarcadero pesquero de Parachique para luego pasar por las asociaciones que se encargan de desvalvarlas en donde separan la materia a utilizar para poder exportarlas y también así desechar lo que ya no sirve (el caparazón), es ahí donde empieza a emanar diversos olores produciendo contaminación, concurrencia de mosquitos, en consecuencia de la putrefacción de este residual y materiales orgánicos, etc.; puesto que las casi diez empresas que trabajan en este territorio son responsables de esto. Otras de las zonas de producción moderada donde podemos encontrar concha de abanico son: Pucusana (Lima), Lobos de Tierra (Lambayeque).

El municipio de Sechura estableció una zona de botadero, autorizando a empresas verter allí los residuos, aunque no les correspondiera por ley ya que cada empresa debe elaborar un plan para tratar y gestionar su basura para no contaminar incluido en sus impactos ambientales. Ahora el vertedero designado ya no cuenta con capacidad para recibir más de estos desechos que contaminan.

Por otro lado, se observa que, en el proceso constructivo de elementos estructurales en diferentes construcciones, la deficiente preparación de la mezcla (mal proceso de preparación de mezcla, mala calidad de agregados, mezclas pobres, etc.); para estos elementos estructurales de las viviendas causando rajaduras fisuras, etc. en los mismos que se pone en riesgo la seguridad y vida útil de las viviendas además de los costos y obtención

que implica estos agregados para las mezclas. El aprovechamiento fructífero en el ámbito de la construcción, podemos decir que la concha abanico en su estado de petrificación pasa a ser uno de los principales elementos que conforman las rocas metamórficas, esto nos da una idea de su posible comportamiento e interacción junto a aditivos y aglomerantes y que se podría utilizar en futuros métodos constructivos pudiéndose reemplazarse en lugar de los agregados o reducir el porcentaje de usos de los mismos.

Entonces un nuevo método constructivo influenciado por concha de abanico podría ser muy beneficioso económicamente en nuestra región sobre todo en las zonas que fueron afectadas por el FEN. A todo esto, nos planteamos muchas interrogantes, entre ellas ¿De qué manera influirá el residuo de la concha abanico en el diseño de una vivienda? ¿Este diseño de mezcla será más económico?

1.2. TRABAJOS PREVIOS

En el presente trabajo de indagación se tomaron como trabajos previos los siguientes aportes, los cuales nos dan a conocer contribuciones significativas.

1.2.1. TRABAJOS PREVIOS INTERNACIONALES:

En el argumento de (GUTIERREZ DE LOPEZ, 2003 pág. 7), con título “El Concreto y otros insumos para construir”, a fin de adquirir una certificación para Ingeniero Civil de la Universidad Nacional en Colombia, que nos brinda un manual de guía en la enseñanza de componentes para la Construcción, para lo cual se presentó los argumentos más importante sobre algunos elementos empleados en la construcción, se busca que los profesionales encuentren fusionados la instrucción necesaria, para ser beneficiados con convicción y parquedad, insumos habituales como el concreto, mezcla asfáltica, las mezclas de agregados finos con el agua, la madera, muchos más. Se concluyó que este texto impulsara al seguimiento de nuevos insumos, y que asciendan a remplazarlos con paridad de requisitos.

De acuerdo con (PARRA MAYA, y otros, 2010 pág. 15) , con denominación “Diseño de una mezcla de concreto empleando residuos industriales y escombros”, por alcanzar la certificación de Ingenieros civiles de la universidad pontificia seccional Bucaramanga en Colombia, que procuró planear una mezcla de concreto empleando residuos materiales de industrias y escombros, para entonces las mezclas de concreto fueron utilizadas y estuvo factible corroborar esta variación en la maleabilidad de las mezclas en distintas vinculaciones agua/cemento, se finiquitó que estos agregados respetan los fundamentos establecidos para elección de insumos granulares dentro de mezclas en concreto, en su

momento este análisis permitió asegurar el entendimiento dentro de todos los procesos de dosificación de mezclas en concreto e introducirse a un procedimiento en forma desigual al del instituto colombiano de productores de cemento. La pauta en la forma principal está en que la proporción de vacíos de los agregados tiene que estar contemplada en la mínima, valor que es apreciado tomando en cuenta la pesadez de la mezcla compactada y unida de los agregados

1.2.2. TRABAJOS PREVIOS NACIONALES:

Según, (PINEDO VALLEJO, 2003 pág. 2) en su indagación “Diseño de mezcla de concreto autocompactante” a razón por lograr la titulación de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, que pretendió proponer un método de diseño de mezcla de concretos autocompactantes por trabajo a la resistencia a la compresión. Fue esencial, primero, comprender como se comportan las mezclas fluidas de concreto al cambiar la dosificación de ciertos materiales que lo componen. Se concluyó en el Perú, el Concreto Autocompactante requiere progresar. Los materiales para su fabricación están útiles en el mercado, entonces solo lo que falta son indagaciones que alcancen a ajustar dicho producto en este país nuestro.

Así también, (ARAUCO VERA, 2010 págs. 5-6), en su tesis “Estudio de las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cemento de la República dominicana Quisqueya a portland- tipo 1”, que buscó evaluar las bondades o desperfectos que este producto contribuye a nuestro mercado de la nación. se desarrollaron 04 diseños de Mezcla (0.45, 0.50, 0.55 y 0.60) con una trabajabilidad media (3"4") para los cuales se estudiaron sus peculiaridades en un estado recién consumado y fraguado de acuerdo a las NTP y sus Requerimientos, finiquitando la incorporación de nuevos cementos al mercado nacional ha venido a aportar mejoras sustanciales en este producto usado en construcción, ya que desde su ingreso los cementos nacionales, como por ejemplo Cemento Sol ha tenido que renovar y evolucionar su producto para dar competencia con este nuevo cemento consiguiendo que los que clientes obtenemos productos de calidad y con un servicio mejor.

1.2.3. TRABAJOS PREVIOS LOCALES:

(SAAVEDRA GONZAGA , 2016 págs. 1-2), en su tesis “Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto”, explora este beneficio añadido en los desechos pertenecientes de corazas de abanico, al inspeccionar aquella probabilidad para emplear este insumo como agregado fino en la transformación de concreto e incrementar una percepción sobre la relación que acontece

dentro de RCA triturados con la apariencia de agregado grueso; concluyó, la concha de abanico triturada en las dimensiones de 0.476 cm y 0.119 cm engendra un proceder desigual del concreto recién consumado y fraguado cuando intercambia esta apariencia en porción del agregado grueso. En tanto la piedra redondeada al ser permutada a triturada es de por sí distinta, pero este canje no es elocuente en vínculo a la mezcla de control.

(NIZAMA LAZO, 2014 pág. 1), en su tesis “VALORACIÓN DE RESIDUOS CRUSTÁCEOS PARA CONCRETOS DE BAJA RESISTENCIA”, examina su probabilidad por emplear productos secundarios sobre corazas de abanico, al ser sustituto del agregado grueso. Este crustáceo fue escogido, debido a que en el pueblo de Sechura pueden hallarse grandes categorías de suciedad a causa de la aglomeración de estos restos, exclusivamente en ruta al litoral Chulliyachi, puesto que las 15 empresas fabricantes aprovechan este trayecto a manera de vertedero.; concluyó que es viable alcanzar un concreto con características mecánicas razonable al suplantar una porción del agregado grueso por corazas de abanico machacadas, dentro de dimensiones inferiores a 2.54 cm en proporciones hasta de un límite del 0.4. aunque por este porcentaje de sustitución la trabajabilidad aminora significativamente y la resistencia establecida no se adjudican.

(CASTAÑEDA GRANDA, 2017 pág. 1), en su tesis “ANÁLISIS DE LA GRANULOMETRÍA DE LA CONCHA DE ABANICO TRITURADA PARA SU USO COMO AGREGADO EN CONCRETOS”, busca estudiar la incidencia del aspecto en las moléculas de RCA triturado en su utilización como agregado en totalidad en el concreto. Esto posibilita reducir los costos del concreto empleando una opción que favorece al medio disminuyendo la porción colosal de RCA en la región; concluyó La probabilidad por emplear EL RCA como un agregado total dentro de la dosificación de mezclas en concreto sería posible disminuir radicalmente los costos del concreto y apresurar la disminución del volumen estos residuos. Por esto, se propuso la evaluación de cómo se comporta el concreto empleando este residuo en su totalidad como agregado, teniendo en cuenta las características físicas del caparazón de este molusco.

1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. DEFINICIONES PREVIAS

- ✓ **CEMENTO:** Resultado adquirido cuando se tritura el Clinker con añadidura de yeso. El Clinker deriva de la cremación hasta una fundición naciente de una aleación debidamente graduada de componentes férricos, calcáreos y silíceos.
- ✓ **AGREGADO GRUESO:** Primordial constituyente del hormigón, por esta causa su condición es sumamente sustancial para certificar beneficiosos resultados en el acondicionamiento de estructuras de hormigón.
- ✓ **AGREGADO FINO:** Se alude a la fracción del infecundo o material cerámico ineficaz que se interpone en la constitución del concreto u hormigón.
- ✓ **ELEMENTOS ESTRUCTURALES:** Pieza arquitectónica erguido y apariencia alargada que actúa estructuralmente, incluso pueden instituirse con desenlaces embellecedores.
- ✓ **MEZCLA DE CONCRETO:** Mixtura de cemento, agregados infecundos (gruesos y finos) y agua, la cual se robustece luego de determinado periodo fundando una roca ficticia. (LIC. DIAZ, 2017)
- ✓ **RESIDUO DE CONCHA ABANICO(RCA):** Se constituyen por acopio de componentes que escudan a los moluscos. en su composición química son carbonato de calcio (CaCO_3) que poseen enorme dureza. En el momento en que estos animales marinos fallecen, estos habitualmente se apilan en las profundidades del mar y con el progreso de los tiempos llegan a un estado de petrificación, alterándose en piedras y rocas. (RUIZ, 2017)

1.3.2. AGREGADOS

1.3.2.1. CONCEPTO DE AGREGADOS

Según (NIZAMA LAZO, 2014 pág. 12) los agregados son la agrupación de moléculas de procedencia en la naturaleza o artificiosa, pudiéndose manejar o trabajar, cuyos tamaños y formas se encuentran entendidas por los estándares determinados en esta norma, también son denominados áridos.

1.3.2.2. TIPO Y CLASIFICACION DE AGREGADOS

1.3.2.2.1. CLASIFICACION

Debido a las diferentes texturas, tamaños y formas que podemos encontrar y que a la vez se pueden transformar ya sea por la mano del hombre o de forma natural, podemos dividirlos en grupos según las características en común que poseen como: peso, tipo de grano, y forma, en la cual podemos sintetizarlos en dos grandes grupos de finos y gruesos. (Más utilizados en la construcción para mezclas de concreto). Estas características definen su utilización ya sea en beneficio y por lo contrario que perjudiquen en lo ya mencionado las mezclas de concreto en construcción. (VER **TABLA N° 15 CATALOGACIÓN DE LOS AGREGADOS MINEREOLÓGICOS**)

1.3.2.2.2. COMPOSICION GRANULOMETRICA

La NTP 400.011-2008 nos detalla que los agregados finos y gruesos se observan desde la utilización por tamices o la también llamada granulometría, en la tabla 16 nos detalla que los agregados que se quedan retenidos desde la malla #4 se consideran gruesos y los agregados que pasan la malla #4 se consideran finos. (INDECOPI, 2008 pág. 7) (VER **TABLA N° 16 COMPOSICION GRANULOMETRICA**)

1.3.2.2.3. PESO ESPECIFICO

Conforme con la carga específica, los agregados se fraccionan en ligeros y pesados; los cuales pertenecientes al grupo uno respectivamente los que tienen una densidad inferior a 1120 Kg/m³ a la vez empleados en elaboración de concretos livianos para desenlaces estructurales, por ejemplo, interceptores térmicos o por la producción de elementos de albañilería. Agregados pesados se utilizan más en la obtención de concreto pesado (densidad dentro de 2900 Kg/m³ - 6100 Kg/m³) la cual para contrarrestar la radiación nuclear tiene como función principal la elaboración de los blindajes.

1.3.2.2.4. FORMA DE LA PARTICULA

La NTP 400.011, detalla y cataloga la forma de las moléculas como se muestra seguidamente: (VER **TABLA N° 3 FORMA DE LA PARTICULA**)

1.3.2.2.5. TEXTURA DE LA PARTICULA

Particularidad que Claramente proviene de una roca madre, la fluidez de las mezclas de concreto y la adherencia del agregado con la pasta son consecuencias de esta propiedad. Conforme con esta particularidad, el agregado logra ordenar como se muestra: (VER **TABLA N° 4 TEXTURA DE DICHA PARTICULA**)

1.3.2.2.6. CARACTERISTICAS MECANICAS EN LOS AGREGADOS

Según (NIZAMA LAZO, 2014 pág. 19), las características mecánicas de los agregados corresponden a: tenacidad, adherencia, resistencia, dureza y resistencia al intemperismo.

Resistencia: Según los agregados que tienen cal lograrían incidir en el concreto para la fuerza de resistencia a la compresión.

Tenacidad: Se asocia a la manipulación de los agregados, debido a que si son frágiles al choque sería capaz de cambiar la granulometría mientras se esté manipulando.

Adherencia: Dicha coacción se logra por un buen lazo entre la masa en cemento y los agregados, es mayor en el concreto su resistencia.

Dureza: Característica sujeta a su composición de minerales, el origen de los agregados y su forma estructural.

Resistencia al intemperismo: La duración de una obra se ve muy comprometida con la resistencia de los agregados al intemperismo, puesto que no solo se ve afectada en su forma rasante (descascamiento) sino también por rajaduras internas, su equilibrio.

1.3.2.3. MEZCLAS DE CONCRETO

1.3.2.3.1. MEZCLAS DE CONCRETO FRESCO

Según (PARRA MAYA, y otros, 2010 págs. 19-20), para un mejor entendimiento del concreto se podría tener en cuenta que es una combinación eficaz de los agregados anteriormente mencionados con el elemento hídrico. Entendemos que un concreto fresco se denomina cuando aquella mezcla esta recién consumada y la cual posee diferentes propiedades en ese estado, las mismas que tienen que ser óptimas para su mejor aprovechamiento para el cual han sido diseñadas.

Manejabilidad: Característica en el concreto en ser puesto y afianzado debidamente para no estar causando segregación de sus componentes, también sería la medida de trabajo requerida para mezcla a fin de vencer la resistencia a ser introducida a un encofrado o base.

Consistencia: Se da cuando la humedad tanto blanda como seca de dicha mezcla de concreto en condición plástica, da origen a la característica de fluidez.

Plasticidad: Es la consistencia del concreto que posibilita ser moldeado y poder permutar de apariencia según su molde.

Asentamiento: es un tipo de ensayo en el cual no trabaja necesariamente con mezclas de concreto con agregado grueso o cuando el concreto no es plástico.

Rendimiento, masa unitaria, y contenido de aire de concreto: la densidad del concreto en condición fresca es establecida por este tipo de ensayo, nos permite observar el peso unitario, rendimiento volumétrico, el contenido de aire que está en el concreto y la cantidad de cemento.

1.3.2.4. MEZCLAS DE CONCRETO ENDURECIDO SEGÚN (SAAVEDRA GONZAGA , 2016)

Se entiende por mezcla de concreto endurecido cuando alcanza su óptimo estado de curado de este mismo obteniendo así su resistencia para la cual ha sido diseñada. Esta mezcla tiene diferentes propiedades.

1.3.2.5. PARTICULARIDADES EN CORAZAS DE ABANICO QUE PODRÍAN INCIDIR EN EL CONCRETO

Por carbonato de calcio en su mayoría está conformada la coraza de concha de abanico. Sus características físicas y será estimado a razón de agregado fino puesto que a que los mayores logros sucedieron en el momento que la dimensión del triturado esta debajo de los 0.476 cm.

1.3.2.6. TEXTURA Y ASPECTO

La coraza de la concha en su situación natural muestra un aspecto de caparazón, sosteniendo una textura llana por dentro y callosa, en el exterior tiene hendiduras pequeñas. También este caparazón posee el espesor que se promedia entre las variantes de 1.5 mm y 3 mm.

1.3.2.6.1. FABRICACIÓN DE MEZCLA PROPIAMENTE DICHA.

El aspecto de la concha en estado de trituración es angular en su mayoría, con algunas moléculas laminares originarias de fibras desunidas. Refiriéndose a la textura, pues se mantiene semejante a su condición original. Debido textura y aspecto se estima que la exigencia de pasta de cemento sea superior que el de la arena. En referencia a la resistencia, esperamos que no aminore de modo relevante a causa del efecto trabazón que ayudaría mucho.

- **ABSORCIÓN**

La absorción de la concha en condición de triturado, esperamos que la capacidad de absorbencia sea superior a la de la arena, lo que produciría una petición más de agua para la mezcla.

- **GRANULOMETRÍA**

Refiriéndose a la granulometría, la repartición de las moléculas del agregado fino a través de la porción de sustitución, puesto que las dimensiones de las conchas en estado de trituración están comprendidas entre 0.476cm y 0.119 cm. Estimamos que el módulo de finura del agregado fino crezca y así la demanda de pasta de cemento disminuya, para que la trabajabilidad sea optimizada.

1.3.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

1.3.3.1. DEFINICION DE DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se efectúa de un oportuno calculo entre las funciones propias que un insumo puede satisfacer, desde sus peculiaridades natas específicas, sus capacidades mecánicas y el mínimo gasto que podrá obtenerse. El coste de la estructura invariablemente tiene que corresponder al mínimo, adquiriendo el sobresaliente desenlace de un análisis estructural anticipado.

Logra alcanzar un aprovechamiento compensado entre la parte rígida y plástica de los elementos, superabundancia en éstas dos fisonomías pueden acarrear al fallo de la estructura

1.3.3.2. MATERIALES

Los insumos aprovechados en la fracción estructural satisfacen otro tipo de tareas, como: aislante térmico, acústico, intemperie, impermeabilidad, división de aposentos de una estructura.

Los compendios internamente del diseño estructural desempeñarían funciones: están los aspectos arquitectónicos, los cuales deben ser constituidos en el diseño estructural, para adquirir el ansiado provecho de la estructura general. (JACOBO, 2005)

1.3.3.3. TIPOS

Se dividen en distintos enfoques:

- Espaciales o planas
- Materiales: acero, hormigón, madera, mixtas
- Isostáticas, hiperestáticas, hipostáticas.
- Uso industrial o residencial: arquitectónico, monumental, artístico.

1.3.4. RESIDUOS SOLIDOS

Están constituidos por materiales que al finalizar su vida útil son desechados, y que en su mayoría carecen de valor económico por si solos.

Esencialmente compuestos de desperdicios provenientes de materiales empleados durante su elaboración, utilización o transformación de bienes de consumo. Es decir, son idóneos en su mayoría de volverse a emplear o transformarse con un adecuado reciclaje.

Los residuos sólidos urbanos los podemos catalogar en diversos tipos:

- Residuos sólidos comunes
- Residuos sólidos reciclables
- Residuos sólidos inertes
- Residuos sólidos peligrosos
- Residuos sólidos biodegradables

1.3.5. CONTAMINACION

Entrada de partículas u otros elementos en estado físico que se encuentran en un ambiente donde generan que éste sea inseguro o no calificado en su utilización. Pudiendo ser un ser vivo, un ecosistema o un medio físico. Dentro de saber quién es factor que influye como contaminante puede ser energía como la luz, el calor, la radioactividad o el sonido o quizás también una sustancia química.

En todo caso es una variación negativa del medio de su estado natural, que se da como resultado de la actividad humana teniendo en cuenta una forma de impacto ambiental.

La contaminación se clasifica dependiendo de qué manera forma de contaminante que emite o medio que contamina o por el tipo de fuente de donde parte. Hay varios agentes contaminantes los cuales pueden ser los residuos urbanos como las radiaciones por iones o el petróleo, así como también las sustancias químicas como cianuro, herbicidas, plaguicidas, entre otros. Todos podrían generar daños en habitas o el ambiente, y producir enfermedades.

Aparte de eso, existen varios contaminantes gaseosos que tienen un rol fundamental en distintos fenómenos en la atmósfera, como, el cambio climático el debilitamiento de la capa de ozono y la provocación de lluvia ácida. (WIKIPEDIA, 2018)

1.3.6. BASES LEGALES

1.3.6.1. LA NUEVA LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS

Nos muestra 3 aspectos muy importantes: disminuir residuos como en primera instancia, La eficiencia en la utilización de los materiales, Los desechos observados como recursos y no como amenaza;

- La nueva Ley es una oportunidad para enriquecer la gestión y el servicio de residuos en todo el Perú. Se le ha otorgado estatus de servicios público al servicio de limpieza pública.
- Simplifica los trámites para las inversiones, por ejemplo, eliminando varios requisitos, concentrando las responsabilidades en MINAM, los Municipios y los generadores. También fortalece el rol de OEFA como fiscalizador del servicio. Hemos detectado que el proceso de aprobación de una ET de relleno sanitario antes era 5 años en promedio; hoy, se está acortando a 1 año.
- Necesitamos más inversiones, y por eso la Ley crea el Fondo Nacional de Inversión en Residuos Sólidos, que se financiará con recursos del tesoro, préstamos internacionales y, esperamos también, multas aplicadas a infractores. El PLANES se estima que la brecha es de unos S/5,000 MM, pero en enero tendremos indicadores más precisos pues estamos mejorando el análisis. Estamos trabajando con PROINVERSIÓN para facilitar la inversión de los privados en la provisión del servicio de limpieza pública.
- Se prioriza tanto la inversión pública como privada en el servicio de residuos sólidos, articulando mecanismos las cuales son las asociaciones público- privadas y obras por impuestos.
- Necesitamos que estos servicios sean sostenibles. Hoy es declarado por los Municipios, los vecinos debemos aprender a pagar. Aun en las ciudades y sectores más sencillos, las personas debemos formarnos como generosos aldeanos y liquidar progresivamente por este trabajo.
- En tanto, la nueva Ley propone que el pago de servicios de limpieza debe realizarse en convenio con los prestadores de servicios públicos, como la luz eléctrica. Así era hace 25 años, así debería ser nuevamente; ya se da de esta forma en otras partes del planeta.

- La nueva Ley es absolutamente INNOVADORA en Latinoamérica y el mundo, ya que motiva la necesidad de disminuir los desechos de residuos sólidos y que estos se empleen como insumos de diferentes métodos productivos, se le puede llamar reciclaje. fomenta la economía circular (ósea utilizar los desechos como insumos para otros productos). (AMBIENTE, 2018)

1.3.6.2. NORMA E-0.20(CARGAS)

- Las partes de una edificación y esta misma, deberán ser aptas para resistir las cargas a las que son sometidas para su mismo uso previsto. Las mismas que trabajaran en las combinaciones mencionadas y no deben causar esfuerzos ni deformaciones que alteren de más dichos esfuerzos indicados para cada material estructural, según los parámetros de diseño en su respectiva norma.
- Para ningún caso las cargas utilizadas en el diseño deberán ser menores a los parámetros establecidos en la norma antes mencionada.
- En esta norma las cargas mínimas que se establecen están dadas en condiciones de servicio
- Para complementación de esta norma existe la norma e 0.30 que habla sobre el diseño sismorresistente y junto a estas influyen las normas propias de diseño de distintos materiales don fines estructurales.

1.3.6.3. NORMA E-030(DISEÑO SISMORESISTENTE)

- Establece parámetros mínimos para las construcciones diseñadas deben poseer un comportamiento sísmico a la par con las bases, impedir pérdidas humanas, garantizar que los servicios básicos continúen, tener al mínimo los desperfectos a la propiedad.
- Se asigna al diseño de todas las recientes construcciones, al reforzamiento de las que existen actualmente y a la reparación de las que se encuentren deterioradas por causas de los movimientos sísmicos.
- Muy aparte de lo señalado en esta norma se deberá sostener medidas para prevenir los desastres que podrían efectuarse como resultado de un sismo como son: deslizamiento masivo de tierras, fuga de materiales peligrosos, tsunamis, fuego u otros. (E-030, 2018)

1.3.6.4. NORMA E-0.60(CONCRETO ARMADO)

- Establece las exigencias y los requisitos mínimos para el diseño, los materiales, el análisis, la construcción, la supervisión de estructuras de concreto armado, preesforzado y simple y el control de calidad.
- En el aspecto estructural deberán ser cumplidos con esta Norma Las especificaciones técnicas y los planos del proyecto.
- los mandatos para la construcción y el diseño de los elementos de concreto armado de las estructuras en las que se han hallado las fuerzas sísmicas de diseño, empleando los coeficientes de reducción de fuerza sísmica (R) especificados en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, se encuentran en el capítulo 21 de esta misma.
- Esta norma también estipula parámetros que en conjuntamente se toma en cuenta la ASTM0.33 para agregados en mezclas de concreto y sus ensayos de laboratorio Y NTP.339.034.
- (NORMA E-060, 2018)

1.3.6.5. NORMA E-070 (ALBAÑILERIA)

- Determina las exigencias y los parámetros mínimos para la construcción, el análisis, el diseño, los materiales, la supervisión de las edificaciones de albañilería estructuradas esencialmente por muros confinados y por muros armados, y el control de calidad.
- Edificaciones de albañilería serán diseñadas por procesos racionales fundamentados en los parámetros fijados en resistencia de materiales y la mecánica, al precisarse los esfuerzos en la albañilería se deberá considerar las alteraciones como consecuencia de las, cargas vivas, cargas muertas, vientos, excentricidades de las caras, sismos, torsiones, asentamientos diferenciales, alteraciones de temperatura, etc. El análisis sísmico considerará las especificaciones de esta norma y lo dicho en la norma e.030.
- Los elementos de concreto ciclópeo y de concreto armado cumplirán las especificaciones de esta norma y los parámetros de la NTE e-0.60.
- Los parámetros y las dimensiones determinados en esta norma poseen la condición de ser mínimos y sin descartar el diseño, calculo y análisis respectivos, que son los

que determinan los requisitos y dimensiones a emplearse respecto a la labor a realizar de los elementos de la construcción. (E-070, 2018)

Todas estas normas antes mencionadas, nos servirán de base y de gran ayuda para poder realizar los objetivos que se requieren logran en esta investigación.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. PROBLEMA PRINCIPAL

- ¿Se podrá evaluar el uso de residuo de concha abanico en el diseño de una vivienda multifamiliar, Calle Uno N° 805 Sullana – Piura?

1.4.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Será posible determinar las propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar?
- ¿Cuál sería el diseño de los elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA en la Vivienda Multifamiliar?
- ¿Se podrá establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar?
- ¿Se podrá determinar el costo – beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA porque se procurará enriquecer la prestación de calidad, el caparazón de concha de abanico lo encontramos de manera muy abundante en las playas del norte del Perú por lo tanto no posee un valor monetario específico, pero su adquisición es más rentable a comparación de los agregados comúnmente utilizados, además del beneficio de que se reducen los costos de material de construcción, ya que la totalidad o casi todas las partes donde la encontramos en forma de material reciclado, pueden fácilmente transformarse en agregado triturado o redondeado y pueden adaptarse a las necesidades de cada edificación poniendo en ejercicio los saberes alcanzados en la carrera y se establecería un nuevo diseño de mezcla.

JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA al permitir reducir la falta de desconocimiento sobre el peligro al que se exponen la población y los moradores damnificados que se encuentren en la franja marginal del mar debido a la contaminación que emana la concha de abanico y son altamente vulnerables, como una estrategia de beneficiar a la descontaminación del medio ambiente brindamos nuevas oportunidades de trabajo como son el reciclado de la concha de abanico, aparición de canteras, molinos trituradores que ayudarían a disminuir la falta de trabajo en la región, además de incentivar a los ciudadanos de que las playas no deben ser usadas como basureros y botaderos; se usaran las siguientes normas: NTP 339, 400, Reglamento Nacional de Edificaciones, Ley de manejo y gestión de residuos sólidos, etc.

JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA para otros estudiantes pues ya que como se emprende en esta indagación proporcionara a muchos empresarios y futuros profesionales que deseen aprender y en un futuro innovar e invertir en las construcciones de este tipo de mezcla teniendo como base una gran gestión de calidad para dar un mejor servicio al cliente, satisfaciendo sus necesidades y preferencias ya que a lo largo de la costa del Perú existe una gran abundancia de caparazón de estos moluscos y ayudara a muchos estudiantes a guiarse de nuestra tesis como materia de estudio.

JUSTIFICACIÓN ECO-SOSTENIBLE ya que fomentaría el uso eficiente de residuos producidos por concha de abanico que conllevaría a la construcción de infraestructura sostenible mejorando la calidad de vida de las personas de baja condición y contribuir a la reducción de contaminación; mejoría y a la vez fomentaría buenas prácticas como el reciclaje; incursionaría en nuevos procesos constructivos innovadores, reduciendo costos de estos procesos en el ámbito de la construcción.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. HIPÓTESIS PRINCIPAL

- ✓ Será posible evaluar el uso de RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura

1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- ✓ Se puede determinar las propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar
- ✓ Se podrá realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA en la Vivienda Multifamiliar
- ✓ Se puede establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar
- ✓ Es posible determinar el costo - beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO PRINCIPAL

- ✓ Evaluar el uso de residuo de concha abanico en el diseño de la Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar.
- Realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA de la Vivienda Multifamiliar.
- Establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar.
- Determinar el Costo - Beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar.

II. METODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- Tenemos como tipo de estudio experimental porque modificará la mezcla de concreto con la implementación de la concha de abanico, para determinar su impacto en elementos estructurales mediante un estudio cuasi - experimental.

2.1.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- El planteamiento de indagación es cuasi - experimental

2.1.3. ESCENARIO DE ESTUDIO

- Vamos a trabajar con el diseño de la Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana - Piura

2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
RESIDUO DE CONCHA ABANICO	<p>RCA: Se constituyen por acopio de componentes que escudan a los moluscos. Químicamente son carbonato de calcio (CaCO₃) y tienen gran dureza. Cuando los moluscos mueren, estas conchas habitualmente se apilan en el fondo marino y con el progreso de los años se petrifican, alterándose en rocas. (RUIZ, 2017)</p>		Se determina la proporción del concreto con RCA teniendo en cuenta el diseño de la vivienda además de la resistencia mediante la selección de los agregados y probetas a realizar logrando obtener la cantidad de RCA a utilizar.	<p>Dosificación Peso específico Relación agua –cemento - agregado</p>	Rango
				<p>Granulometría Textura Forma</p>	Nominal
		Propiedades físicas y mecánicas del RCA	Se determina mediante ensayos, estudios aplicados al agregado RCA, esto mediante una ficha de estudio	<p>Cantidad de humedad Tenacidad Dureza Resistencia a la compresión</p>	Rango
				Granulometría	Nominal

FUENTE: ELABORACION PROPIA,2018

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
DISEÑO DE UNA VIVIENDA	<p>DISEÑO ELEMENTOS ESTRUCTURALES: Se efectúa de un oportuno cálculo entre las funciones propias que un insumo puede satisfacer, desde sus peculiaridades natas específicas, sus capacidades mecánicas y el mínimo gasto que puede conseguirse. (JACOBO, 2005)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de elementos estructurales 	<ul style="list-style-type: none"> • Se determina el Diseño de los elementos estructurales en una vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> • Planos • Hojas de cálculo • Cantidad de Materiales • Elementos estructurales 	Rango
	<p>DISEÑO DE MEZCLA FRESCO: Según (PARRA MAYA, y otros, 2010 págs. 19-20), es una combinación eficaz de los agregados con el elemento hídrico. Entendemos que un concreto fresco se denomina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de mezcla de concreto y con RCA (Triturado o entero) • Diferencias entre mezcla convencional y mezcla con RCA 	<ul style="list-style-type: none"> • Se determina la proporción del concreto teniendo en cuenta el diseño de la vivienda además de la resistencia mediante la selección de los agregados y probetas a realizar logrando obtener la cantidad de AGREGADOS a utilizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosificación • Tipo de agregado • Fuerza de compresión del concreto • Tiempo de fraguado 	Rango

	<p>cuando aquella mezcla esta recién consumada y la cual posee diferentes propiedades en ese estado</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Se determinará mediante la aplicación de probetas en las que están sometidas a diferentes fallos a los cuales reaccionan 	<ul style="list-style-type: none"> • Granulometría 	<p>Nominal</p>
	<p>ENDURECIDO: SEGÚN (SAAVEDRA GONZAGA , 2016) Cuando alcanza su optimo estado de curado de este mismo obteniendo así su resistencia para la cual ha sido diseñada</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Costo - beneficio 	<p>Evaluar el costo - beneficio para una futura construcción de elementos estructurales con este innovador diseño de mezcla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metrados • Acu • Rendimiento • Mano de Obra • Presupuesto 	<p>Rango</p>

FUENTE: ELABORACION PROPIA,2018

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: Se tiene como población las viviendas del Barrio Buenos Aires-Sullana-Piura

Muestra: Es la extracción de una proporción de la muestra con el cual se trabajará, que será la **VIVIENDA MULTIFAMILIAR CALLE UNO N° 805 SULLANA - PIURA.**

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para llegar al primer objetivo de esta investigación que es determinar propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar se emplearía la técnica de observación y ensayos de laboratorio; utilizando como instrumento la guía de los ensayos de materiales para así obtener dichas propiedades.

Para llegar al segundo objetivo de esta investigación que es realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA de la Vivienda Multifamiliar, que para ello la utilización de instrumento guías del RNE y guías de dosificaciones de mezclas, así como también se utilizaría la técnica de observación y análisis documental para así probar y verificar cual sería el nuevo diseño de mezcla de concreto con RCA.

Para llegar al tercer objetivo de esta investigación que es establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar, aplicaríamos el método de observación y análisis para ello se utilizaron los instrumentos de ensayos que son validados y aprobados por el laboratorio para así determinar dichas diferencias.

Para llegar al cuarto objetivo de esta investigación que es determinar el Costo - Beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar, utilizaríamos la técnica de análisis documental mediante el instrumento de cotizaciones, rendimientos, CAPECO, etc., para obtener el costo beneficio en este tipo de vivienda.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Describe la exactitud con que un instrumento evalúa es decir la exigencia de la prueba, es el grado en que un instrumento efectivamente mide la variable que procura evaluar. Para la validación del contenido obtenido del Laboratorio lo corroborará el Coordinador de la escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Ingeniero Rodolfo Ramal Montejo y los

formatos creados por los indagadores serán corroborados por tres profesionales de la especialidad y se validará por medio del marco teórico mostrado en la indagación.

OBJETIVO ESPECIFICO	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	LOGRO
<ul style="list-style-type: none"> Determinar propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar. 	Residuos de concha de abanico	Observación Ensayos de laboratorio	Guía de ensayos de materiales (resistencia a la compresión, etc.)	Se Determinaron las propiedades tanto físicas como mecánicas del RCA
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA de la Vivienda Multifamiliar. 	Diseño arquitectónico Planos	Observación Análisis documental	Guías de normas de reglamento nacional de edificaciones Guías de dosificaciones para mezclas	Se diseñó los elementos estructurales Y dosificación de mezcla RCA
<ul style="list-style-type: none"> Establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar. 	Mezcla de concreto convencional y mezcla con RCA	Ensayos de laboratorio	Guía de ensayos de laboratorio	Se Reconoció las diferencias que pueden presentarse entre ambas mezclas
<ul style="list-style-type: none"> Determinar el Costo - Beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar. 	ACU Presupuesto Rendimientos H.O	Análisis Documental	Cotizaciones Rendimiento CAPECO Presupuesto ACU	Se identificaron los costos para la elaboración del método constructivo con RCA y comparar el beneficio existente entre estas mezclas.

FUENTE: ELABORACION PROPIA,2018

- Observación
 - Ficha de registro de observación

- Experimentación
 - Recolección de muestras
 - Ensayo de laboratorio

- Documentos oficiales
 - Para el desarrollo de esta tesis se tomó en cuenta las normas técnicas peruana. (400,339, etc.)
 - La ley de gestión de residuos solidos
 - El Reglamento Nacional de Edificaciones

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

El método a utilizar para determinar propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar, es el análisis de laboratorio, extrayéndose una muestra de RCA para ser observada y analizada, obedeciendo los parámetros de materialización (ver. ANEXOS. tabla. formato 001) y para luego pasar a realizar el ensayo granulométrico, contenido de humedad, gravedad específica y absorción, peso unitario y vacío de los agregados, todos estos siendo verificados por un programa o software Microsoft Excel en una hoja de cálculo.

El método a emplear para diseñar elementos estructurales, es el análisis de los planos constructivos de la vivienda, realizando el cálculo de metrados de cargas (vivas, muertas, propias, accidentales), para determinar los esfuerzos sometidos y así pasar al dimensionamiento y armado de los elementos estructurales verificados por el software Microsoft Excel y teniendo en cuenta los parámetros mínimos que establece el RNE.

El método a emplear para diseñar la mezcla de RCA de la Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura, es el análisis de laboratorio, extrayendo una muestra de RCA para ser observada y analizada, para realizar los ensayos de granulometría, contenido de humedad, gravedad específica y absorción, peso unitario y vacío de los agregados,

equivalente de arena, diseño de mezcla, siéndose verificados por el aplicativo de Microsoft Excel en una hoja de cálculo teniendo en cuenta la guía de dosificaciones de mezclas.

El método para establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar, es analizar y observar las mezclas de RCA de concreto realizadas anteriormente y a su vez a realizar una mezcla de concreto convencional aplicando los ensayos (granulometría, contenido de humedad, gravedad específica y absorción, peso unitario y vacío de los agregados, equivalente de arena, diseño de mezcla) para luego ser sometidas al ensayo de compresión que requiere de 7,14 y 28 días para la obtenidos de sus resultados, todos estos verificados por el software de Microsoft Excel y los parámetros para diseños de mezclas que indicados por el RNE.

El método para determinar el Costo - Beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar, es el análisis de los documentos de informes económicos que son obtenidos en la web de CAPECO y a su vez tras el recorrido en diferentes mercados dedicados al rubro de construcción recogiendo las cotizaciones de los mismos (materiales, agregados, etc), siendo verificado con las diferencias entre los resultados antiguos y nuevos estableciéndose así conclusiones.

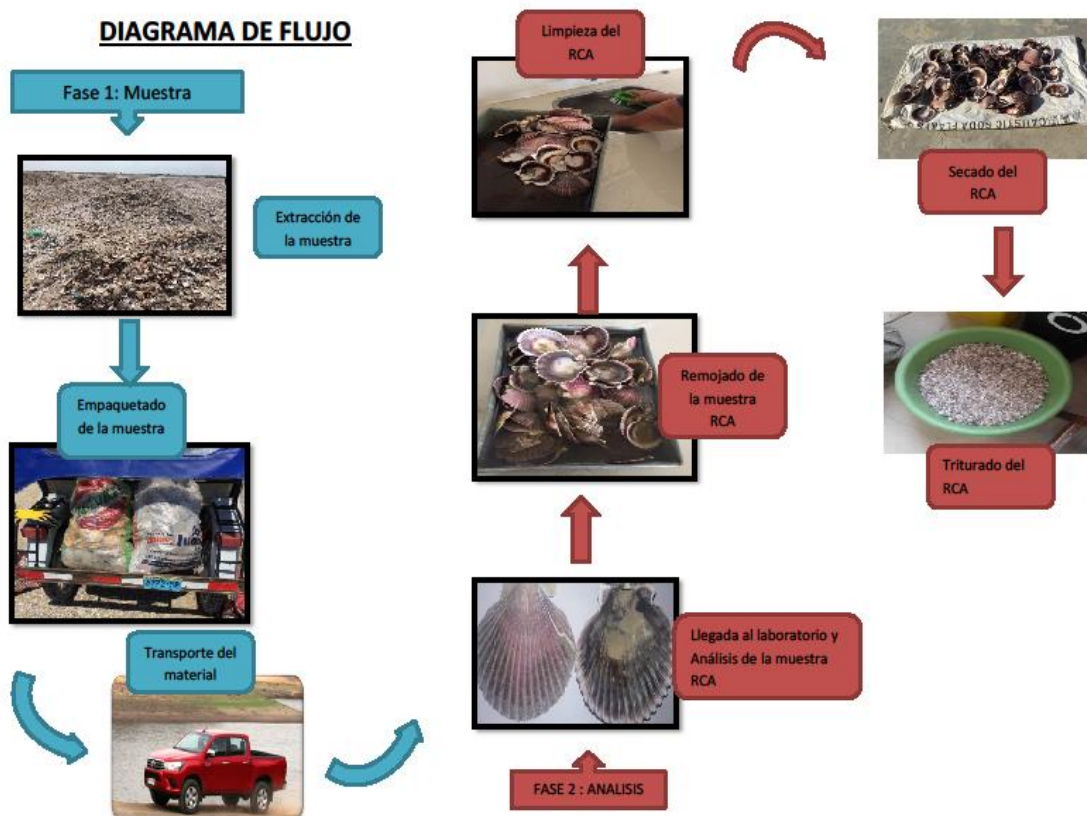
2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Será compromiso de este indagador honrar la veracidad del desenlace, la confianza de los datos otorgados por los laboratorios donde se efectuarán los diferentes ensayos requeridos y las identidades de los involucrados en este análisis.

III. RESULTADOS

Con el propósito de llegar al objetivo general de: “**Evaluar el uso de residuo de concha abanico en el diseño de la Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura**”, se ha desarrollado un proceso de investigación con la información previa para desarrollar **EL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO, Determinar propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar.**

Con la finalidad de desarrollar el mismo, presentamos a continuación un diagrama de flujo que nos permite dar a conocer un mejor entendimiento de cómo ha comenzado la extracción de nuestra materia prima a utilizar (RCA) para posteriormente ser analizado.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA,2018

INTERPRETACION: A continuación, explicamos los procesos que se llevaron a cabo como se ve en el diagrama de flujo sobre nuestra materia prima utilizada (RCA):

FASE 1

MATERIA PRIMA

OBTENCIÓN Y RECOLECCIÓN:

La materia prima a utilizar es el RCA (residuo de concha de abanico) de la cual se encuentra en la localidad de Sechura en dicho botadero de RCA designado por esta ciudad; este residuo será recolectado de manera natural extrayéndose in situ del botadero. **(Ver Figura 01, 02 – Materia Prima)**

El RCA es recogido manualmente y colocado en diferentes sacos para luego ser sellados y posteriormente movilizados al lugar de estudio. **(Ver Figura 03, 04 - Recolección de materia prima)**

FASE 2

PREPARACIÓN DEL MATERIAL RCA:

Una vez llegado el material al laboratorio de estudio pasa a ser inspeccionado, y se logra detectar que por proceso natural del sol se encuentra en estado seco sin olor nauseabundo, propio de la descomposición de los moluscos, pero si mezclado con la arena del lugar. **(Ver Figura 05 – Observación de Materia Prima)**


Pasa el RCA a ser lavado simplemente con agua y sacando la arena con instrumentos de limpieza: trapos, escobillas, etc. Teniendo en cuenta no dañar el material. No se utilizó ningún químico para lavarlo ya que esto podría dañar el material en su composición y reacciones. **(Ver Figura 06 – Lavado de Materia Prima.)**

Posteriormente a ser lavado pasa a ser secado en unos 02 días para así poder pasar por el proceso de triturado manualmente con el instrumento pisón teniendo en cuenta las proporciones en cada actividad manual realizada y a su vez inspeccionar sus dimensiones. **(Ver Figura 07 – Secado de Materia Prima)**

PROPIEDADES FÍSICAS

Luego del procedimiento explicado en los párrafos anteriores el material de RCA pasó a ser analizado para la determinación de sus propiedades físicas:

Aplicando el formato 001 materialización al RCA, Los resultados obtenidos mediante la recolección de datos a través del mismo son los presentados a continuación:

Formato 001- Materialización	
Nombre Del Material	RESIDUO DE CONCHA DE ABANICO
Material	
CARACTERISTICAS	
COMPOSICION GRANULOMETRICA	<input type="checkbox"/> FINO <input type="checkbox"/> GRUESO
FORMA DE LAS PARTICULAS DEL MATERIAL	<input type="checkbox"/> Redondeado <input checked="" type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Angular <input type="checkbox"/> Alargada <input checked="" type="checkbox"/> OTRO (ciertas partículas laminares.)
TEXTURA DE LAS PARTICULAS DEL MATERIAL	<input type="checkbox"/> Vidrioso <input checked="" type="checkbox"/> Lisa <input type="checkbox"/> Granulosa <input checked="" type="checkbox"/> Rugosa <input type="checkbox"/> Cristalina <input type="checkbox"/> Panal de abeja <input type="checkbox"/> OTRO (lisa en su interior y rugosa en su exterior.)
COLOR DEL MATERIAL	Especificar: <u>contraste entre azulino, rojizo y blanco.</u>
OLOR DEL MATERIAL	Especificar: <u>entre el material fresco y seco, presenta un olor propio de la descomposición de moluscos, y en estado seco no se percibe olor.</u>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN:

EL FORMATO 001 **nos invitó a la** observación, mediante la descripción física del residuo de concha abanico, obteniendo como composición granulométrica fina según la tabla N°2 composición granulométrica (**Ver tabla N° 16 - COMPOSICION GRANULOMETRICA**), en las formas de su partícula según a tabla N° 1 catalogación de los agregados mineralógicos es irregular y angular con partículas laminares (**Ver tabla N° 15 - CATALOGACIÓN DE LOS AGREGADOS MINERALÓGICOS**), su textura según la tabla N° 16 composición granulométrica es lisa en su interior y rugosa en su exterior (**Ver tabla N° 16 - COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA**), observando una variabilidad de colores contrastados según, Son entre azulino, rojizo y blanco (**Ver. Figura 08 - Color de Materia Prima**). En el momento de la recolección se pudo diferenciar el olor entre el material fresco y seco, presentando un olor propio de la descomposición de moluscos, caso muy contrario al estado seco que no se percibe olor. (**Ver Figura 9 - Olor de Materia Prima**).

Siguiendo con el análisis y logro de los objetivos a continuación, se muestran los análisis que se utilizaron para la obtención de las propiedades mecánicas.

PROPIEDADES MECANICAS

Dentro de las propiedades mecánicas se aplicaron diferentes ensayos de laboratorio realizados en el laboratorio de materiales del campus de la Universidad Cesar Vallejo – Piura comenzando se aplicó el ensayo de granulometría al RCA ya triturado, en donde se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla siguiente de análisis granulométrico del residuo de concha de abanico.

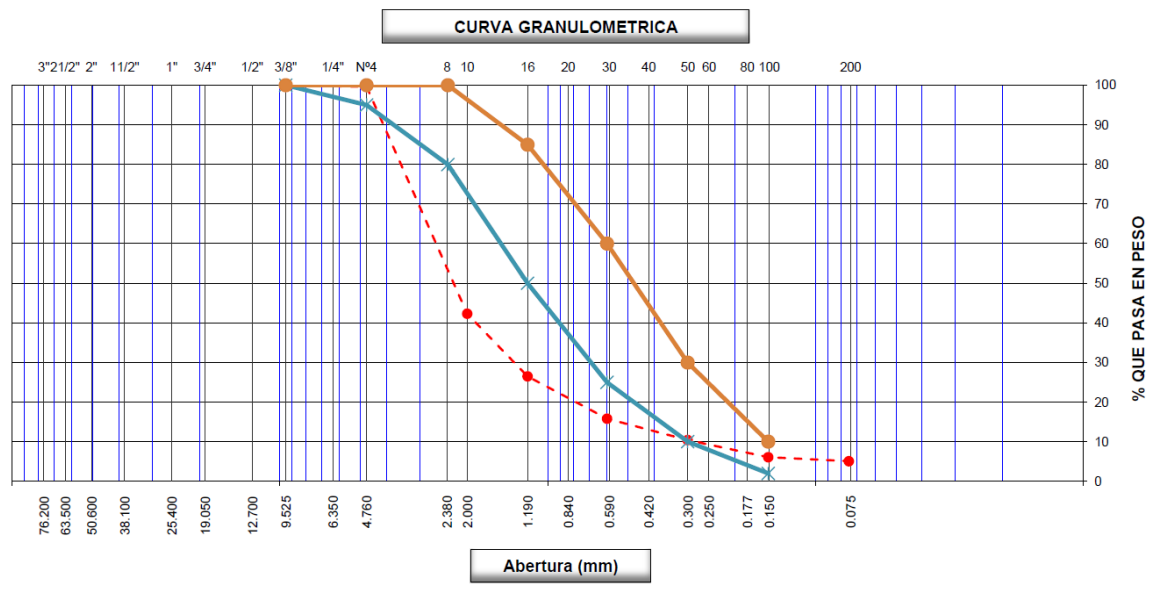
Tabla 1: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL RESIDUO DE CONCHA DE ABANICO

Muestra: 1.000 kg Módulo de fineza: 3.99

N° TAMIZ	ABERTURA(mm)	% PORCENTAJE QUE PASA
3/8"	9.520	100
N° 4	4.750	99.6
N° 10	2.000	42.3
N° 16	1.190	26.5
N° 30	0.600	15.8

N°50	0.300	10.4
N° 100	0.150	6.1
N° 200	0.075	5.1
FONDO	—	0.0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018



INTERPRETACIÓN:

Según los procedimientos que nos dicta la **NTP 400.012** se aplica el análisis granulométrico en el cual rescatamos que el RCA triturado al menos por sí solo no se encuentra dentro de los parámetros para la curva granulométrica y a su vez nos brinda un **MÓDULO DE FINEZA (3.99 %)**, lo cual **NO ESTÁ DENTRO DE LOS PARÁMETROS REQUERIDOS** según la norma ASTM 0.33 para granulometría en agregados finos (MF: 2.5 - 3.1), tomar en cuenta que se toma como agregado fino según las normas SUCS por el tamaño de la partícula .adicionamos también que el agregado de residuo de concha de abanico ha tenido que pasar por un proceso de triturado manual siendo controlado para llegar a obtener un adecuado ensayo granulométrico.

Una vez echo en análisis granulométrico se pasó a realizar al RCA los siguientes ensayos como son: peso específico, peso unitario, absorción, contenido de humedad como lo indica la norma ASTM 033 para agregados, en manera de resumen se muestra en la **TABLA 2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**, a continuación, los resultados que se obtuvieron de los ensayos antes mencionados.

Tabla 2: CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Características	Residuo de concha de abanico
Peso Especifico	2.661
Peso Unitario Compactado	1328.73
Peso Unitario Suelto	1077.80
% de Absorción	3.665
% de Humedad	0.7

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN: Esta tabla nos muestra los resultados obtenidos de los diferentes ensayos que ha sido sometido el RCA, los cuales nos sirven para saber y tener en cuenta en el diseño de mezcla con RCA que este posee un porcentaje de absorción mayor al de un material común esto a su vez influye en el diseño de mezcla, pues necesita más cantidad de agua de lo habitual por consecuencia aumentaría su ensayo de slump. Con el resto de resultados los rescatamos para fines informativos ya que la norma no indica parámetros establecidos.

Una vez que se obtuvieron las propiedades físicas y mecánicas del RCA siguiendo con esta investigación y para llegar al **SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO** que es **Realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA de la Vivienda Multifamiliar.**

A) Para el diseño de los elementos estructurales hemos empleado Norma Técnica Peruana E-0.30 y el estudio de suelos adquirido en la Municipalidad Provincial de Sullana, el cual nos indica que el terreno a emplear para el diseño cuenta con relleno de escombros con una profundidad promedio de 1.2 m que deben eliminarse en su totalidad y debajo de estos hay presencia de arenas pobremente graduadas con alto contenido de humedad. Con esta recomendación que nos hacen en el estudio hemos optado por una losa de cimentación debido a que se tiene que eliminar todo el relleno. Para el cálculo de elementos estructurales hemos usado hojas Excel previamente elaboradas cumpliendo con los requerimientos y acotaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

TOMA DE MUESTRAS			
CALICATA C-1		CALICATA C-2	
De 0.00m a 1.10m	De 1.10m a 2.50m	De 0.00m a 1.40m	De 0.00m a 1.40m

Relleno con arcilla, presencia de desechos sólidos(ladrillos, bolsas plásticas)	Arena pobre graduada de grano fino de color beige con alto contenido de humedad, compacidad y resistencia baja.	Relleno con arcilla, presencia de desechos sólidos(ladrillos, bolsas plásticas)	Arena pobre graduada de grano fino de color beige con alto contenido de humedad, compacidad y resistencia baja.
No hay presencia de napa freática			

ENSAYOS DE LABORATORIO	
Contenido de humedad (ASTM D 2216)	12.75 - 12.98%
PESO ESPECIFICO DE LOS SUELOS(ASTM D54)	2.43 – 2.45 gr/cm3
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	Por sistema SUCS arenas pobremente graduadas SP, con alto contenido de humedad
LIMITE DE CONSISTENCIA (ASSHO-89-60)	Pasante del tamiz N° 40 en limites plásticos fueron NO PLASTICOS

Por estudio de capacidad portante y sus resultados que se toman para el diseño de la vivienda, se toman las consideraciones:

- ✓ En presencia de material relleno en los primeros 1.20 m, estos se tendrán que eliminar en su totalidad. Ya que sino conllevaría a asentamientos.
- ✓ Debajo de los 1.20m arenas pobremente graduadas con alto contenido de humedad, ante la presencia de una carga estructural, se tiene que mejorar las condiciones del suelo colocando 0.30 m de material granular OVER 4-6" y encima colocar una falsa zapata de 20cm de concreto ciclópeo.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

A.- INTRODUCCIÓN

DISEÑO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE CUATRO PISOS

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Dirección : CALLE UNO N°805 Mz 4 Lote 2 – Barrio Buenos Aires

Distrito : SULLANA

Provincia : SULLANA

Departamento : PIURA

ÁREA DE TERRENO DISPONIBLE.

Ciento treinta y dos con 30/100 metros cuadrados (132.30 m²)

UBICACION ESPECIFICA

LOCALIZACIÓN Y ENTORNO URBANO

El terreno que ocupa la vivienda multifamiliar tiene un área total de 132.30 m²., con 56.00 ml de perímetro.

El acceso hacia el terreno en la actualidad es por la Calle Uno

C.- PARAMETROS NORMATIVOS

Se permite el desarrollo de vivienda multifamiliar bajo la modalidad de edificio de multifamiliar, con una altura máxima de edificación de 4 pisos; El área libre correspondiente es del 30%, el retiro municipal es de 2.00m, alineando su fachada a las ya existentes.

La densidad neta establecida es de 1300 habs. /Ha, en vivienda multifamiliar.

D.- CRITERIOS DE DISEÑO

El planteamiento arquitectónico se ha desarrollado siguiendo las normas y ordenanzas indicadas en los parámetros técnicos de la municipalidad Distrital de Sullana y del RNE.

El terreno ubicado en Calle UNO N°805, Mz 4 Lt. 2 Barrio Buenos Aires con un área de 132.30 m². Colinda por el frente con la calle UNO con 5.95 ml, colinda por la derecha con propiedad de terceros con 22.05 ml, colinda por el fondo con la calle propiedad de terceros con 6.00 ml, y colinda por la izquierda con propiedad de terceros con 22.00 ml.

- **ALTURA:** El edificio propuesto cuenta con 4 pisos más azotea con frente único ubicado en la calle UNO.
- **DENSIDAD:** En total se cuenta con 4 departamentos, todos de 3 dormitorios. Los cuales incluyen 24 habitantes.
- **AREA LIBRE:** El área libre resultante del proyecto es del 31.79% del área total del terreno.

- **NIVELES:** El terreno cuenta con una pendiente natural, el nivel más elevado es el correspondiente a la esquina formada calle Uno con Transversal Paita.
- **ACCESOS:** Contará con 1 ingreso peatonal que se ubicará en calle Uno.

ORGANIZACIÓN.-

Se propone un piso ubicado en el nivel +0.15, en este nivel se ubicará 1 unidad de vivienda, la cuales se iluminan y ventilan por tragaluces y retiros correspondientes los cuales forman parte del área libre de cada unidad, esta área libre garantiza la iluminación y ventilación según R.N.E.

El edificio contara con un ingreso, el ingreso será desde Avenida José de Lama, este ingreso contara con un núcleo de circulación vertical compuesto por una escalera de evacuación a los cuales entregaran en sus 4 pisos y azotea a 1 departamento por piso como máximo, en total 4 departamentos de 3 dormitorios.

DISTRIBUCION INTERNA DE LOS DEPARTAMENTOS:

Departamentos de 3 dormitorios – tipo flat con azotea-

Cuentan con los siguientes ambientes: sala, comedor, cocina, lavandería, baño de visitas, 1 dormitorio principal y 2 dormitorios secundarios.

NUMERO TOTAL Y TIPO DE DEPARTAMENTOS:

En total, el edificio cuenta con 4 departamentos, repartidos de la siguiente manera:
4 departamentos de 3 dormitorios repartidos en 4 flats.

AREAS TECHADA POR PISO

1er. Piso	90.24 m2.
2do. Piso	90.24 m2.
3er. Piso	90.24 m2.
4to. Piso	90.24 m2.

AREA TOTAL CONSTRUIDA 360.96 m2.

AREAS COMUNES

Las áreas comunes de circulación correspondientes a los niveles desde el 1° piso al 4to piso se organizarán por una escalera común para edificaciones de 4 pisos de altura.

ASPECTO FORMAL

La característica más importante del proyecto radica en la imagen moderna y fluida de la solución, la cual se integra al entorno arbolado de ambas calles a través de sus balcones, jardineras y ventanales, los cuales muestran departamentos flats; El edificio es predominantemente acristalado y con volúmenes enchapados en ladrillo de arcilla y muros exteriores acabados en concreto expuesto, la presencia de los jardines y las jardineras es muy importante y destacado en el partido adoptado; los cristales serán en cristal templado incoloro con carpintería de aluminio.

MEMORIA DE CÁLCULO

La presente memoria forma parte integral del proyecto “Diseño de una vivienda Multifamiliar”, el cual comprende la construcción de un edificio multifamiliar ubicado en Calle Uno N° 805 Mz 4 Lt 2 – Barrio Buenos Aires, perteneciente al distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura.

El diseño estructural del edificio está orientado a proporcionar adecuada estabilidad, resistencia, rigidez y ductilidad frente a sollicitaciones extremas provenientes de carga de gravedad (muerta y viva), sísmica y asentamientos, además de cargas internas como retracción del concreto y flujo plástico.

La estructura no debe colapsar, ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir.

La estructura debe soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir durante su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de los límites aceptables.

Para el diseño de la vivienda se tomó en cuenta el estudio de suelos presentado a la Municipalidad Provincial de Sullana del cual se hace énfasis en las recomendaciones.

- Antes de desplantar la cimentación se tendrá que eliminar en su totalidad los rellenos contaminados presentes en el área de estudio con una profundidad de 1.2 m estos rellenos se tendrán que eliminar en su totalidad en el momento de la construcción, porque si se construye sobre estos rellenos la edificación sufriría asentamientos.
- Después de mejorar el suelo de cimentación para evitar posibles asentamientos sugiriendo colocarle e introduciéndole 30 cm de material granular tipo (OVER) y encima de esta una falsa zapata de 20 cm de espesor de concreto ciclópeo 1:10 + 30 P.G.

Con esta recomendación optamos por zapatas aisladas, el diseño se hizo con el predimensionamiento previo de losa aligerada, columnas, vigas, columnas, zapatas.

1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA

LOSA ALIGERADA

EJES	LUZ (m)	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
		L/18.5	L/21	L/10
A-C	3.27	-	0.156	-
C-D	2.60	0.141	-	-

e Losa Aligerada	= 0.20 m
------------------	----------

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

El diseño de losa aligerada se realizó por el método de la determinación de los momentos positivos, ayudándonos de los gráficos sacados del ftool. Se recurrió a este método debido a que no cumplía con los ítems b y d de la norma E 0.60, por el método de coeficientes.

b) Las luces de los tramos sean aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.

d) La carga viva en servicio no sea mayor a tres veces la carga muerta en servicio.

a. METRADO DE CARGAS

Peso Propio	0.30 t/m ²	x	0.40 m	=	0.12 t/m
Tabiquería	0.10 t/m ²	x	0.40 m	=	0.04 t/m
Acabados	0.10 t/m ²	x	0.40 m	=	0.04 t/m
				W_D	= 0.20 t/m

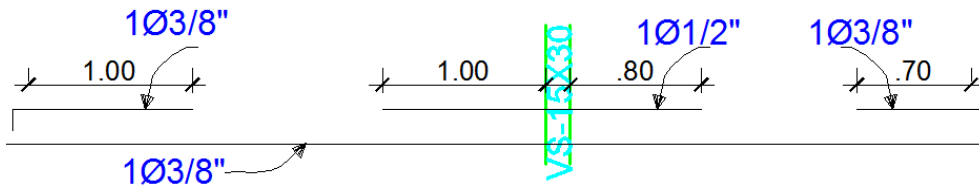
Sobrecarga Típica	0.20 t/m ²	x	0.40 m	=	0.08 t/m
				W_L	= 0.08 t/m

$$W_U = 1.4W_D + 1.7W_L = 0.42 \text{ t/m}$$

H LOSA (m)	W LOSA (Kg/m ²)
0.17	0.28
0.20	0.30
0.25	0.35
0.30	0.40

3/8"

USAR: 1 ϕ 3/8"



PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

VIGAS PRINCIPALES

$$h = \frac{L_n}{\alpha} \geq 0.25m$$

$$b = \frac{B}{20} \geq 0.25m$$

VIGAS SECUNDARIAS

Factor de Predimensionamiento de V.P

$b_{min} = 0.25 m$	w Ss/c	α	$h = \frac{L_n}{14}$
	S/C $\leq 200 \text{ kg/m}^2$	12	
	$200 < S/C \leq 350 \text{ kg/m}^2$	11	$h = 0.234 m$
$L_n = 3.27 m$	$350 < S/C \leq 600 \text{ kg/m}^2$	10	S/C = 200 kg/m ²
	$600 < S/C \leq 750 \text{ kg/m}^2$		$\alpha = 12$

$b x h = 0.25 m \times 0.30 m$

$L_n = 2.94 m$ \rightarrow $h = 0.245m$ $B = 3.70 m$ \rightarrow $b = 0.19 m \geq 0.25 m$

$b x h = 0.25 m \times 0.30 m$

DISEÑO DE ACERO

Datos:

$F'c = 280 \text{ Kg/m}^2$

$Fy = 4200 \text{ Kg /m}^2$

re = 4.00 cm
re. estribo = 0.95 cm

w = 0.213 *

DIAGRAMA DE CORTANTE

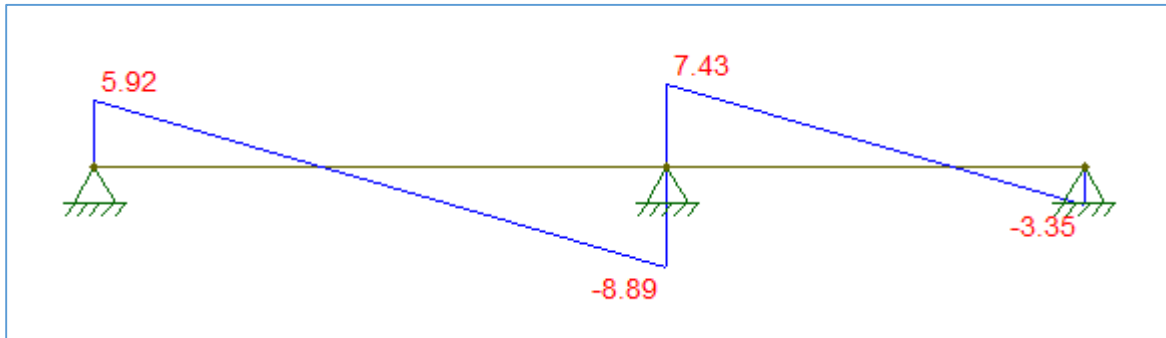
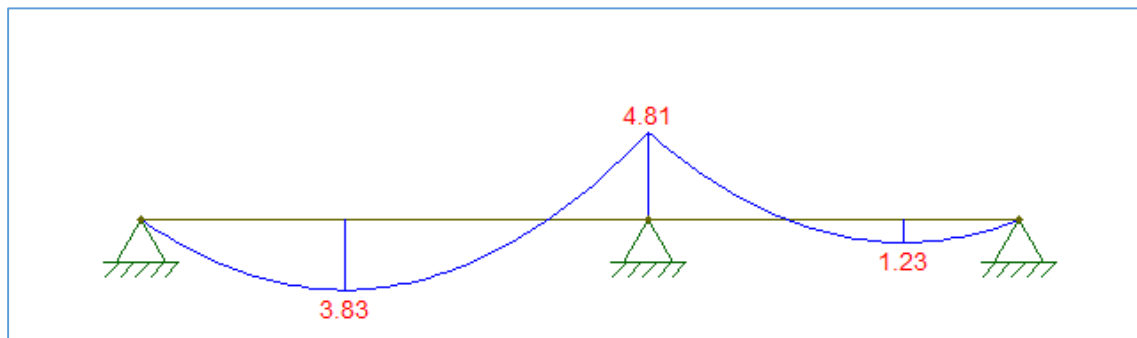
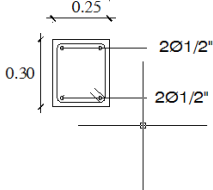


DIAGRAMA DE MOMENTOS

M Máx (+) = 3.83



$3.83 =$	$0.9 \times$	$280 \times$	$bd^2 \times$	$0.213 \times (1 -$	$0.59 \times 0.213)$	
$bd^2 =$	8161.00					
						ϕ (cm)
Si $b =$	25	; entonces:		fierro de:		$5/8''$
$d =$	18.07					
$h =$	$18.07 +$	$4 +$	$0.95 +$	1.59		
				2		
$h =$	$23.82 \cong$	$25 \cong$	30	$(colocar)$		
$d =$	$30 -$	$4 -$	$0.95 -$	1.59		
				2		
$d =$	24.26					
						Sección:
						b(cm)
						h(cm)
						25.00
						30.00

Mu	3.83	tn.m	(+)		
		VA - 25X30			
As =	$\frac{3.83}{0.9}$			26	= 4.64 cm ²
a =	$\frac{4.64}{0.85}$			3.28	cm
Nuevamente					
As =	$\frac{3.83}{0.9}$	4 Ø1/2"			= 4.48 cm ²
		$4200 \times \left(\frac{24.26 - 3.28}{2} \right)$			
a =	$\frac{4.48 \times 4200}{0.85 \times 280 \times 25.00}$			= 3.16	cm
Nuevamente					
As =	$\frac{3.83 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times \left(\frac{24.26 - 3.16}{2} \right)}$			= 4.47	cm ²
a =	$\frac{4.47 \times 4200}{0.85 \times 280 \times 25.00}$			= 3.16	cm
		# VARILLAS:	$\frac{4.47}{1.27}$	=	3.52
					4 1/2"

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA

$A_{COL} = \frac{\lambda P_G}{\eta f'c} \geq 0.25m$					
$A_{COL} = \frac{\lambda P_G}{\eta f'c} \geq 0.25m =$		775.99		cm2	
Factor de Predimensionamiento de columnas.					
TIPO DE COLUMNA	λ	η			
CENTRAL	1.10	0.30	DIMENSIONES DE COLUMNA		
PERIMETRAL	1.25	0.25			
ESQUINA			SECCION	0.20 CM2	USADO
			25	31.04	35
TIPO DE COLUMNA			30	CENTRAL 25.87	20
			35	22.17	25
Area tributaria =		2.94 m	x	3.94 m	# Pisos = 4

DESCRIPCIÓN	# PISOS	Área (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m2)	Peso (t)
Peso Acabado	4	2.94	x 3.94	-	0.10	4.63
Peso Tabiquería Típica	3	2.94	x 3.94	-	0.10	3.47
Peso Tabiquería Ult. Nivel	1	2.94	x 3.94	-	0.05	0.58
Peso de Losa	4	2.94	x 3.94	-	0.30	13.88
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Sección (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m3)	Peso (t)
Vigas en dirección X	4	0.25	x 0.30	2.69	2.40	1.93
Vigas en dirección Y	4	0.25	x 0.30	3.59	2.40	2.58
Columnas 50 x 50	1	0.40	x 0.60	12.00	2.40	6.91
Carga Muerta =						33.98 t
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Área/Sección (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m3)	Peso (t)
Sobrecarga Típica	4	2.94	x 3.94	-	0.20	9.25
Sobrecarga Ult. Nivel	1	2.94	x 3.94	-	0.10	1.16
Carga Viva =						10.41 t
Carga Ultima (1.4D+1.7L)						65.26 t

TIPO DE COLUMNA	→		PERIMETRAL			
Area tributaria =	3.91 m	x	1.22 m	# Pisos =	4	
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Área (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m2)	Peso (t)
Peso Acabado	4	3.91	x 1.22	-	0.10	1.91
Peso Tabiquería Típica	3	3.91	x 1.22	-	0.10	1.43
Peso Tabiquería Ult. Nivel	1	3.91	x 1.22	-	0.05	0.24
Peso de Losa	4	3.91	x 1.22	-	0.30	5.72
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Sección (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m3)	Peso (t)
Vigas en dirección X	4	0.25	x 0.30	1.25	2.40	0.90
Vigas en dirección Y	4	0.25	x 0.30	3.59	2.40	2.58
Columnas	1	0.40	x 0.60	12.00	2.40	6.91
					Carga Muerta =	19.70 t
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Área/Sección (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m3)	Peso (t)
Sobrecarga Típica	4	3.91	x 1.22	-	0.20	3.82
Sobrecarga Ult. Nivel	1	3.91	x 1.22	-	0.10	0.48
					Carga Viva =	4.29 t
Carga Ultima (1.4D+1.7L)						34.88 t
Carga de servicio						23.99 t
$A_{COL} = \frac{\lambda P_G}{\eta f'_c} \geq 0.25m = 571.24 \text{ cm}^2$						
DIMENSIONES DE COLUMNA						
	SECCION	CM2	USADO			
	25	22.85	25			
	30	19.04	20			
	35	16.32	25			

TIPO DE COLUMNA	→		ESQUINA			
Area tributaria =	1.96 m	x	1.40 m	# Pisos =	4	
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Área (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m2)	Peso (t)
Peso Acabado	4	1.96	x 1.40	-	0.10	1.10
Peso Tabiquería Típica	3	1.96	x 1.40	-	0.10	0.82
Peso Tabiquería Ult. Nivel	1	1.96	x 1.40	-	0.05	0.14
Peso de Losa	4	1.96	x 1.40	-	0.30	3.29
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Sección (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m3)	Peso (t)
Vigas en dirección X	4	0.25	x 0.30	1.30	2.40	0.94
Vigas en dirección Y	4	0.25	x 0.30	1.80	2.40	1.30
Columnas	1	0.40	x 0.60	12.00	2.40	6.91
					Carga Muerta =	14.49 t
DESCRIPCIÓN	# PISOS	Área/Sección (m2)		Longitud (m)	Peso (t/m3)	Peso (t)
Sobrecarga Típica	4	1.96	x 1.40	-	0.20	2.20
Sobrecarga Ult. Nivel	1	1.96	x 1.40	-	0.10	0.27
					Carga Viva =	2.47 t
Carga Ultima (1.4D+1.7L)						24.49 t
Carga de servicio						16.96 t
$A_{COL} = \frac{\lambda P_G}{\eta f'_c} \geq 0.25m = 605.87 \text{ cm}^2$						
DIMENSIONES DE COLUMNA						
	SECCION	CM2	USADO			
	25	24.23	25			
	30	20.20	20			
	35	17.31	25			

COLUMNA						
ϕ =	0.65					
$f'c$ =	280					
$f'y$ =	4200					
Cuantía =	2.0%					
PD=	33.98					
PL=	10.41					
Pu =	1.4	(33.98)	+	1.7	(10.41)	
Pu =	65.269	t				
Pu =	0.8	ϕ [0.85	x	$f'c$	x (Ag - Ast) +	$f_y Ast$]
55.269 x 1000 =	0.8	(0.65)	[0.85	(280)	(Ag - 0.02 Ag) + (4200)
Ag =	395.65	cm ²				
Ag =	(2 X)	(3 X)				
X =	8.12	= 9.00 cm				
Por lo tanto, la columna será de:	0.18 m		x	0.27 m		
Ast =	0.02	(18 x 27)				
Ast =	9.72	cm ²				
ELEGIR EL TIPO DE FIERRO	# DE		9.00	=	4.55	≅
5/8"	VARILLAS =		1.98			5
	USAR:		5 ϕ 5/8"			
			4 ϕ 5/8" + 2 ϕ 1/2"			

TIPO	C1 (0.25X0.35)
SECCION	
Nº VARILLAS	4Ø5/8"+2Ø1/2"
ESTRIBOS	: 1@5 + 10@10 + R@20 cm/ Lado

Dentro de este análisis también se tomó en cuenta de llegar al objetivo de presentar el diseño de la mezcla con RCA el cual se presenta a continuación, recalcando también y argumentando que se eligió debido a el desarrollo de los demás objetivos desarrollados en partes paralelas.

Tabla 3: DISEÑO DE MEZCLA RCA

DISEÑOS DE MEZCLA RCA		
Dosificación para 1.0 bls. de cemento		75% AF + 25% RCA
A.FINO	A.FINO	57.6 kgr.
	RCA	19.2 kgr.
A.GRUESO		97.0 kgr.
AGUA		23.2 lts.
AGUA		23.2 lts.

FUENTE: ELABORACION PROPIA, 2018

INTERPRETACION: En esta tabla se presenta el diseño de mezcla RCA en la cual se especifica la dosificación de materiales que se utilizaron, recalcamos que este diseño está conformado por el reemplazo del agregado fino por un 25% de RCA que está dentro de los porcentajes estipulados en esta investigación, sin embargo debido al desarrollo en paralelo de los resultados obtenidos y que más adelante se muestran pues se pudo corroborar lo visto en esta tabla donde la cantidad de agua aumentado pero no significativamente, a esto decimos que todos los porcentajes utilizados en la indagación llegan a los parámetros de resistencia de compresión pero no todos a los parámetros de granulometría estipulados por **NORMA E-060 DE CONCRETO Y ASTM 033 DE AGREGADOS**, pero el diseño con

25% mostrado en la tabla cumple con ambos parámetros y el más semejante al comportamiento de un concreto convencional, para adicionar decimos que los diseños con RCA entre el 25% y menores a 50% estarían cumpliendo características de un concreto convencional. Es por eso que se toma el diseño con 25%.

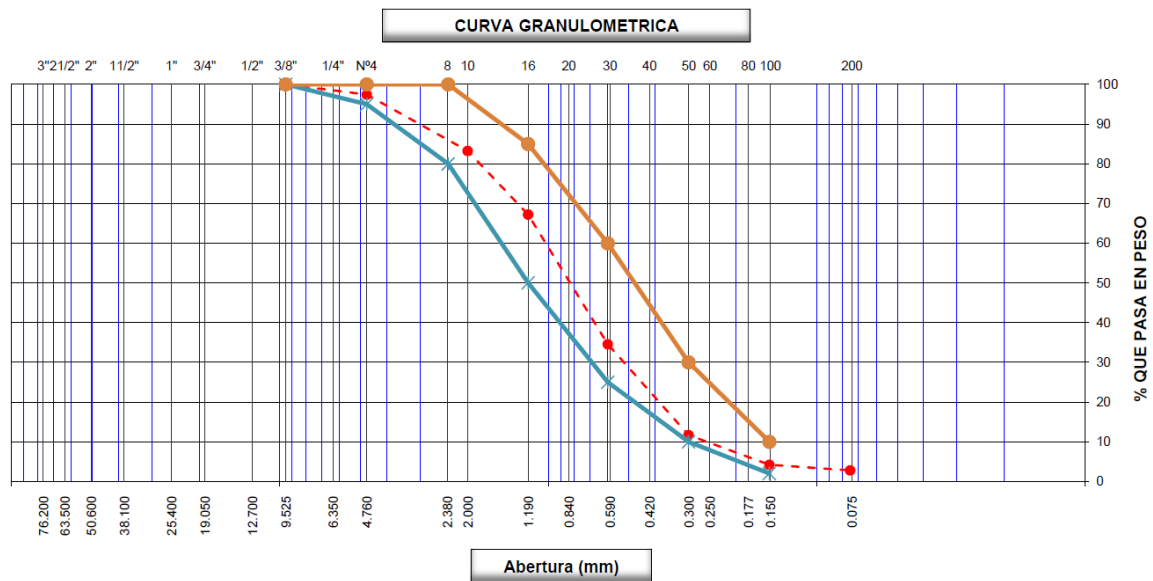
Para continuar con la investigación Con respecto al **TERCER OBJETIVO** de ESTABLECER LAS DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE UNA MEZCLA DE CONCRETO CONVENCIONAL Y EN UNA CON RCA EN EL DISEÑO DE LA VIVIENDA MULTIFAMILIAR. Se realizaron diferentes ensayos según la norma ASTM 0.33 para agregados en donde primero analizamos los agregados para una mezcla convencional y posterior a ello se analizaron los agregados para una mezcla con RCA en el laboratorio de materiales del campus de la Universidad Cesar Vallejo - Piura, a continuación, se muestra la tabla resumen del ensayo granulométricos de agregado fino para una mezcla convencional

Tabla 4: ENSAYOS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO

Muestra: 500.00 kg

N° TAMIZ	ABERTURA(mm)	% PORCENTAJE QUE PASA
3/8"	9.520	100
N° 4	4.750	97.4
N° 10	2.000	83.2
N° 16	1.190	67.2
N° 30	0.600	34.6
N° 50	0.300	11.7
N° 100	0.150	4.2
N° 200	0.075	2.8
FONDO	_____	0.0

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2018



INTERPRETACIÓN: La curva granulométrica nos muestra que es un agregado adecuado y que se puede usar según ASTM -033. Además de sus características granulométricas.

Una vez realizadas en análisis granulométrico del agregado fino se pasó a realizar los ensayos de laboratorio: peso específico, peso unitario, absorción, humedad, equivalente de arena todos según la norma ASTM-033 y se desarrollaron en el laboratorio del campus de la Universidad Cesar Vallejo-Piura, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5: CARACTERÍSTICAS DE AGREGADO FINO

Características	Agregado fino
Peso Especifico	2.769
Peso Unitario Compactado	1669.96
Peso Unitario Suelto	1538.65
% de Absorción	1.10
% de Humedad	0.8
%Equivalente de arena	73
Módulo de fineza	3.02

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN: Esta tabla nos muestra los resultados a los que ha sido sometido el agregado fino donde encontramos que cumple con los parámetros solicitados por la norma, y los demás utilizados para propósitos informativos.

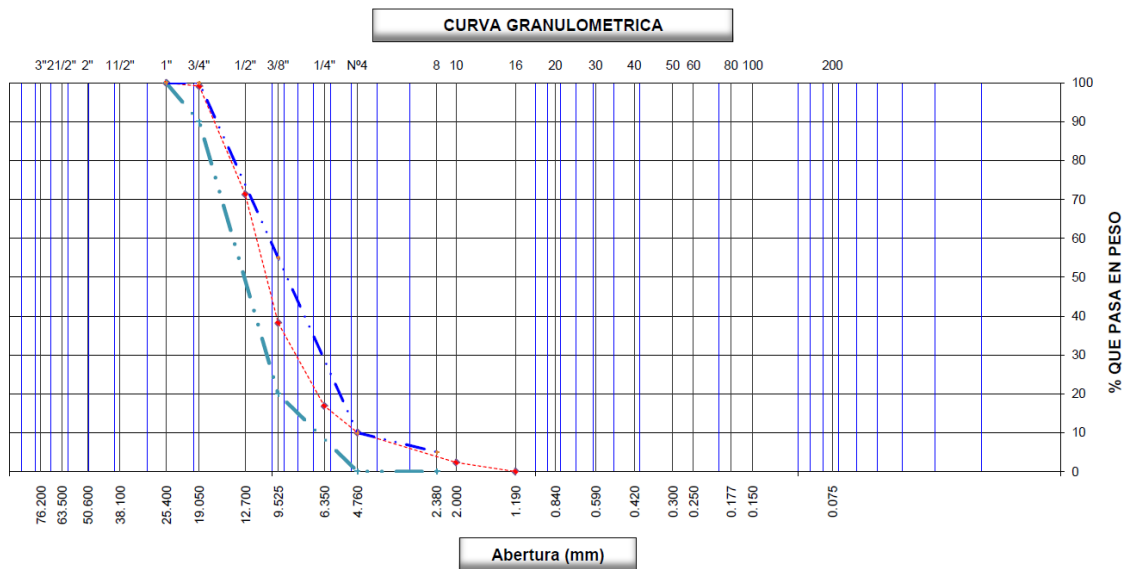
Una vez analizado el agregado fino se pasó a analizar y realizar el agregado grueso siguiendo los mismos parámetros para agregados según norma ASTM - 033 todos los ensayos realizados en el campus de la Universidad Cesar Vallejo – Piura.

Tabla 6: ENSAYO GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO

Muestra: 8.000 kg

N° TAMIZ	ABERTURA(mm)	% PORCENTAJE QUE PASA
3/8"	9.520	100
N° 4	4.750	97.4
N° 10	2.000	83.2
N° 16	1.190	67.2
N° 30	0.600	34.6
N° 50	0.300	11.7
N° 100	0.150	4.2
N° 200	0.075	2.8
FONDO	_____	0.0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018



INTERPRETACIÓN: La curva granulométrica nos muestra un adecuado agredo grueso que cumple los parámetros establecidos de granulometría, que se puede utilizar.

Siguiendo con los análisis y aplicación de los ensayos en el laboratorio de la Universidad se pasó ahora a realizar los demás ensayos ya antes mencionados, se presenta a continuación una tabla resumen con resultados obtenidos de la aplicación de los ensayos.

Tabla 7: CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO GRUESO

Características	Agregado Grueso
Peso Especifico	2.671
Peso Unitario Compactado	1703.94
Peso Unitario Suelto	1553.99
% de Absorción	2.391
% de Humedad	0.5
% Abrasión	13.4

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN: Esta tabla nos muestra los resultados de los ensayos a los que ha sido sometido el agregado grueso en tal nos muestra que es un agregado que cumple con los requisitos dictados por la norma ASTM y que se puede utilizar.

Realizados los ensayos para los agregados siguiendo los parámetros de la ASTM - 033 se pasó a realizar en ensayo de diseño de mezcla para concreto rigiéndonos de la norma, según con los resultados obtenidos y aceptables se presenta la tabla de diseño convencional.

Tabla 7: ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL

Dosificación para una bolsa de cemento	
CEMENTO	1.0 BOLSA
A.FINO	57.2 KG.
A.GRUESO	132.2 KG.
AGUA	25.1 LITROS.

FUENTE: ELABORACION PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN: Esta tabla nos muestra la dosificación de los materiales a utilizar para una mezcla de concreto convencional a $f'c=210$, para las características apropiadas y según los parámetros indicados por norma.

Como se mencionó anteriormente se realizaron análisis de los agregados tanto para los agregados convencionales y el RCA entonces a continuación se presentan las diferencias que se encontraron tras haber realizados los ensayos granulométricos, tener en cuenta que los ensayos granulométricos se mencionan dentro de los resultados del primer objetivo específico y también para realizar un diseño y posterior a eso una mezcla de concreto se tiene que tomar en cuenta las características de los agregados a utilizar en este caso serían el agregado fino, el grueso y el RCA. Presentamos seguido la tabla de diferencias granulométricas.

Tabla 8: DIFERENCIAS GRANULOMETRICAS.

DIFERENCIAS GRANULOMETRICAS							
N° TAMIZ	% QUE PASA		% RETENIDO ACUMULADO				
	A.FINO	RCA	100% AF + 0% RCA	95% AF + 5% RCA	75% AF + 25% RCA	50% AF + 50% RCA	30% AF + 70% RCA
3/8"	100	100	0	0	0	0	0
N° 4	97.4	99.6	2.6	2.5	1.7	1.5	0.4
N° 10	83.2	42.3	16.8	18.9	24.5	37.3	57.7
N° 16	67.2	26.5	32.8	34.8	39.4	53.2	73.5
N° 30	34.6	15.8	65.4	66.4	66.3	74.8	84.2
N° 50	11.7	10.4	88.3	88.4	84.5	89.0	89.6
N° 100	4.2	6.1	95.8	95.7	93.6	94.9	93.9
N° 200	2.8	5.1	97.2	97.1	96.2	96.1	94.9

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN:

En esta tabla se puede observar que conforme aumenta el porcentaje de reemplazo de RCA con el agregado fino pues el tamaño de las partículas retenidas va aumentando en los tamices N° 10 y N° 50 mientras que las partículas menores a estos tamices tienden a disminuir y esto hace que las partículas gruesas del RCA complementen las partículas intermedias que no posee el agregado fino convencional por lo tanto garantiza una mejor adaptación, trabajabilidad y acomodo de estas partículas.

Por otro lado, notamos que en los tamices N° 100 y N° 200 el porcentaje retenido disminuye conforme aumenta el porcentaje de RCA, pero no es un cambio significativo puesto que, en el 25,50,70% de RCA disminuye entre 1.02% y 2.99%.

Dentro de la granulometría también se toma en cuenta el módulo de fineza lo cual según norma se requiere para que los agregados sean óptimos y se realice un correcto diseño de mezcla y posterior a ello un ensayo de rotura de probetas, presentamos la TABLA 10 - DIFERENCIAS GRANULOMÉTRICAS DE ENTRE UNA MEZCLA CONVENCIONAL Y UNA MEZCLA CON RCA.

Tabla 9: DIFERENCIAS GRANULOMÉTRICAS ENTRE UNA MEZCLA CONVENCIONAL Y UNA CON RCA

DIFERENCIAS GRANULOMETRICAS					
AGREGADO FINO CON % DE RCA					
CARACTERISTICA	100% AF + 0% RCA	95% AF + 5% RCA	75% AF + 25% RCA	50% AF + 50% RCA	30% AF + 70% RCA
MODULO DE FINEZA	3.02	3.07	3.10	3.51	3.99

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN: Esta tabla nos muestra las diferencias que existen en módulo de fineza el cual crece, según aumenta a la vez el porcentaje de RESIDUO DE CONCHA DE ABANICO debido a que dicho porcentaje aumenta las partículas gruesas promedio del agregado, por lo tanto se distingue que el agregado con porcentajes de RCA que cumple con el módulo de fineza requerido por ASTM 0.33 y NTP 400.037 (granulometría para el diseño de concreto) se encuentra en los primeros 3 porcentajes considerando que el primero esta con 0% de RCA.

Posterior a ello se tomaron en cuenta los resultados anteriores para poder analizar sus diseños de mezcla con los porcentajes mencionadas anteriormente, los cuales vamos a presentar a continuación una tabla de resumen de resultados del ensayo de diseño de mezcla.

Tabla 10: DIFERENCIAS DE DISEÑO DE MEZCLAS

DISEÑOS DE MEZCLAS						
Dosificación para		100% AF +	95% AF +	75% AF +	50% AF +	30% AF +
1.0 bls. de cemento		0% RCA	5% RCA	25% RCA	50% RCA	70% RCA
A.FINO	A.FINO	76.8 kgr.	73.0 kgr.	57.6 kgr.	28.6 kgr.	23.0 kgr.
	RCA	0.00 kgr.	3.8 kgr.	19.2 kgr.	28.5 kgr.	53.57 kgr.
A.GRUESO		97.0 kgr.	97.0 kgr.	97.0 kgr.	132.2 kgr.	97.0 kgr.
AGUA		23.0 lts.	23.1 lts.	23.2 lts.	25.5 lts	23.8 lts

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA,2018

INTERPRETACIÓN: La tabla N° 11 - Diferencias de diseño de mezcla nos muestran los resultados que se obtuvieron tras realizar el ensayo de diseño de mezclas , esta tabla nos permite analizar las diferentes dosificaciones que podemos utilizar para un diseño de mezcla, claro está que la cantidad mostrada en dicha tabla se da por 1.0 bolsas de cemento; analizamos y nos dimos cuenta que conforme la cantidad de reemplazo de RCA (que por ende la dosificación de agregado fino disminuye y es sustituido por RCA) en el agregado fino aumenta, la cantidad de agua a emplear también aumenta, esto por la capacidad un tanto elevada de absorción que posee el RCA pero no es un cambio tan brusco como se observa en la tabla. Sin embargo, notamos también que la cantidad de agregado grueso se mantiene conforme aumenta el porcentaje de reemplazo de RCA a excepción de cuando se utiliza el reemplazo del 50% en donde notamos que hay un incremento un tanto brusco de este agregado de hasta 132.2 kg.

Luego de haber visto y analizado las diferencias anteriores, y seguir con nuestra investigación para mezclas de concreto pasamos a realizar en el laboratorio del campus de la Universidad Cesar Vallejo – Piura el ensayo de rotura de probetas según la NTP339.034 que nos indica realizar dicho ensayo a la edad de 7, 14 y 28 días mostrándonos así su resistencia máxima a la compresión del concreto en dichos días. La tabla se muestra a continuación:

Tabla 11: DIFERENCIAS DE ENSAYO ROTURA DE PROBETAS

DIFERENCIAS ENTRE ROTURA DE PROBETAS (210)												
Días	Testigos	100% AF + 0% RCA		Testigos	95% AF + 5% RCA		75% AF + 25% RCA		50% AF + 50% RCA		30% AF + 70% RCA	
		Slump (pulg.)	Resistencia (kg/cm2)		Slump (pulg.)	Resistencia (kg/cm2)	Slump (pulg.)	Resistencia (kg/cm2)	Slump (pulg.)	Resistencia (kg/cm2)	Slump (pulg.)	Resistencia (kg/cm2)
7 días	P-01	3.55''	176	Pc-01	4.5''	178	4.8''	169	5.2''	169	6''	164
	P-02		174	Pc-02		176		179		167		158
	P-03		176	Pc-03		172		180		167		166
14 días	P-04	3.5''	202	Pc-04	4.5''	197	4.8''	207	5.2''	195	6''	180
	P-05		195	Pc-05		199		186		191		176
	P-06		195	Pc-06		190		184		193		182
21 días	P-07	3.5''	218	Pc-07	4.5''	216	4.8''	219	5.2''	215	6''	195
	P-08		215	Pc-08		219		215		194		189
	P-09		213	Pc-09		214		219		210		187
28 días	P-10	3.5''	230	Pc-10	4.5''	233	4.8''	236	5.2''	224	6''	212
	P-11		224	Pc-11		232		236		221		211
	P-12		236	Pc-12		235		234		229		213

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACIÓN: En esta tabla podemos observar los resultados del ensayo resistencia a la compresión del concreto y a su vez las diferencias de dichos resultados entre un diseño de mezcla convencional y los diseñados con los porcentajes de RCA en reemplazo, como se ve en la tabla diferencias entre roturas de probetas es que como se tuvo planeado que el RCA por ser un agregado anguloso y rugoso sumaria más fricción entre sus agregados generando así un efecto de **trabazón** y así la resistencia iba aumentar o al menos se iba a llegar a los parámetros requeridos por norma lo cual se ve estipulado en la tabla y que llegan a ser similares y en algunos casos superar las resistencias en un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 12: DIFERENCIAS ENTRE ROTURA DE PROBETAS ($f'c=210$ kg/cm²)

Días	100% AF + 0% RCA	95% AF + 5% RCA	75% AF + 25% RCA	50% AF + 50% RCA	30% AF + 70% RCA	FALLA ACEPTABLE
7 días						<p>FALLA POR CORTE (Fuente NTP 339.034)</p> 

14 días						FALLA POR CORTE (Fuente NTP 339.034.) 
------------	---	---	--	---	---	---

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2018

INTERPRETACION: En esta tabla se puede observar las fallas resultantes al esfuerzo al que han sido sometidas tanto las probetas con diseño convencional y con los diferentes porcentajes de RCA, esta falla está contemplada por la norma que nos dice que la falla por corte es netamente estipulada dentro de una probeta de concreto sometida a compresión. La tabla en forma de resumen, muestra y corrobora las fallas a los 7 y 14 días de vida de las probetas sin embargo los resultados de los demás y siguientes días de vida de las probetas obtuvieron el mismo resultado en sus fallos en este caso por corte.

Para el desarrollo del **CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO: DETERMINAR EL COSTO - BENEFICIO USANDO RCA EN EL DISEÑO DE LA VIVIENDA MULTIFAMILIAR**

Para diferenciar los efectos que causaría el costo en la utilización de este tipo de agregados se realizó una diferencia entre los análisis de costos unitarios que representa el costo de la partida por 1m³, sabiendo que el Análisis de Costos Unitarios es la suma de costos en Materiales, Mano de obra y equipos y herramientas, en nuestro caso haremos la comparación entre los costos de 1m³ de concreto convencional y 1m³ de concreto con residuo de concha abanico (RCA), teniendo como agregados: piedra chancada, cemento, arena gruesa, debemos tener en cuenta que el Residuo de concha abanico hará la diferencia en costos debido a que es un “RESIDUO” y no posee valor monetario. La siguiente comparación se hará en las partidas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y pertenecientes a elementos estructurales (platea de cimentación, columnas, placas, vigas, losa aligerada)

Para la realización del A.C.U se utilizaron los rendimientos y precios mano de obra establecidos por CAPECO, para el precio de los materiales se hizo una cotización previa y para la cantidad de los materiales hicimos uso del estudio de laboratorio, diseño de mezcla convencional $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ el cual nos brinda la cantidad de agregados por m³ y para el cemento se tuvo que hacer una división simple el peso específico del cemento (420 kg/cm³) y el peso de 1 bolsa de cemento (42.5 kg) para saber cuántas bolsas de cemento usaríamos en 1 m³ de concreto lo cual nos dio como resultado 9.88 bolsas de cemento por 1m³ de concreto.

La cantidad de H-H (horas hombre) se calcula según el jornal de trabajo establecido (8 horas), el rendimiento y la cantidad de trabajadores.

Seguidamente presento tablas resumen de los precios que se utilizaran en el ACU.

Tabla 13: PRECIO DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

		PRECIO (S/.)	PRECIO (S/.)
	UND	CON IGV	SIN IGV
OPERARIO	H.H	22.92	22.92
OFICIAL	H.H	18.36	18.36
PEON	H.H	16.55	16.55
CEMENTO PORLANT TIPO I	Bls	21.10	17.88
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	70.00	59.32

ARENA GRUESA	M3	40.00	33.90
RCA	M3	0.00	0.00
MEZCLADORA y VIBRADOR	H.M	11.80	10.00

INTERPRETACION: La tabla N° 20 nos muestra los precios de mano de obra, materiales y equipos, como podemos observar la mano de obra no se ve afectada por el IGV contrario a lo que pasa en materiales y equipos.

Seguidamente se presentarán los Análisis de Costos Unitarios (Haciendo la comparación según la partida que corresponde, teniendo en cuenta el porcentaje de RCA que se va a reemplazar.

CONCRETO CONVENSIONAL

COLUMNAS ESTRUCTURALES, Concreto - F'c =

Partida = 210 Kg/cm²

Unidad = m³

Cuadrilla =

<i>Operario</i>	<i>Oficial</i>	<i>Peon</i>	<i>Mezc. y Vib.</i>
1.00	1.00	8.00	1.00

METRADO

Rendimiento= 14.00 m³/dia = 37.80 m³.

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					366.84
373.46	Cemento portlant tipo I - MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
66.53	Arena Gruesa	m ³	1.7600	33.90	59.66	
83.16	Canto rodado de 1/2"	m ³	2.2000	59.32	130.51	
	<u>MANO DE OBRA</u>					99.25
21.60	Operario (1.00)	H-H	0.5714	22.92	13.10	
21.60	Oficial (2.00)	H-H	0.5714	18.36	10.49	
172.80	Peon (12.00)	H-H	4.5714	16.55	75.66	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					14.41
21.60	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	0.5714	10.00	5.71	
21.60	Vibrador de concreto	H-M	0.5714	10.00	5.71	
S/. 112.54	Herramientas Manuales	%	3.0000	99.25	2.98	
		COSTO TOTAL DE PARTIDA =				480.49

CONCRETO CON RCA

COLUMNAS ESTRUCTURALES, Concreto - F'c = 210

Partida = **Kg/cm2**

Unidad = **m3**

Cuadrilla =

<i>Operario</i>	<i>Oficial</i>	<i>Peon</i>	<i>Mezc. y Vib.</i>
1.00	1.00	8.00	1.00

METRADO

Rendimiento= **14.00** m3/dia = **37.80** m3.

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					337.01
373.46	Cemento portlant tipo I - MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
33.26	Arena Gruesa	m3	0.8800	33.90	29.83	
83.16	Canto rodado de 1/2"	m3	2.2000	59.32	130.51	
33.26	Residuo de concha abanico	m3	0.8800	0.00	0.00	
	<u>MANO DE OBRA</u>					99.25
21.60	Operario (1.00)	H-H	0.5714	22.92	13.10	
21.60	Oficial (2.00)	H-H	0.5714	18.36	10.49	
172.80	Peon (12.00)	H-H	4.5714	16.55	75.66	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					14.41
21.60	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	0.5714	10.00	5.71	
21.60	Vibrador de concreto	H-M	0.5714	10.00	5.71	
S/ 112.54	Herramientas Manuales	%	3.0000	99.25	2.98	
		COSTO TOTAL DE PARTIDA =				450.66

INTERPRETACION: Como nos muestra el ACU de esta partida, Columnas estructurales, concreto f'c=210 kg/cm2, hay una diferencia de 29.83 soles de diferencia entre el concreto convencional y el concreto con RCA por metro cubico, es decir que si usamos este residuo en la sustitución del 50% del agregado fino (arena gruesa) vamos a ahorrar esa cantidad.

CONCRETO CONVENCIONAL

Partida = VIGAS, Concreto - F'c = 210 Kg/cm2

Unidad = m3

Cuadrilla =

<i>Operario</i>	<i>Oficial</i>	<i>Peon</i>	<i>Mezc. y Vib.</i>
1.00	1.00	10.00	2.00

Rendimiento= 15.00 m3/dia

METRADO = 19.44 m3.

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					366.84
192.07	Cemento portlant tipo I - MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
34.21	Arena Gruesa	m3	1.7600	33.90	59.66	
42.77	Canto rodado de 1/2"	m3	2.2000	59.32	130.51	
	<u>MANO DE OBRA</u>					110.28
10.37	Operario (2.00)	H-H	0.5333	22.92	12.22	
10.37	Oficial (2.00)	H-H	0.5333	18.36	9.79	
103.68	Peon (12.00)	H-H	5.3333	16.55	88.27	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					24.64
20.74	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	1.0667	10.00	10.67	
20.74	Vibrador de concreto	H-M	1.0667	10.00	10.67	
S/ 64.32	Herramientas Manuales	%	3.0000	110.28	3.31	
		COSTO TOTAL DE PARTIDA =				501.76

CONCRETO CON RCA

VIGAS, Concreto - F'c = 210

Partida = Kg/cm2

Unidad = m3

Cuadrilla =

<i>Operario</i>	<i>Oficial</i>	<i>Peon</i>	<i>Mezc. y Vib.</i>
1.00	1.00	10.00	2.00

Rendimiento= 15.00 m3/dia = 19.44 m3.

METRADO

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					337.01
192.07	Cemento portlant tipo I – MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
17.11	Arena Gruesa	m3	0.8800	33.90	29.83	
42.77	Canto rodado de 1/2"	m3	2.2000	59.32	130.51	
17.11	Residuo de concha abanico	m3	0.8800	0.00	0.00	
	<u>MANO DE OBRA</u>					110.28
10.37	Operario (2.00)	H-H	0.5333	22.92	12.22	
10.37	Oficial (2.00)	H-H	0.5333	18.36	9.79	
103.68	Peon (12.00)	H-H	5.3333	16.55	88.27	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					24.64
20.74	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	1.0667	10.00	10.67	
20.74	Vibrador de concreto	H-M	1.0667	10.00	10.67	
S/. 64.32	Herramientas Manuales	%	3.0000	110.28	3.31	
						COSTO TOTAL DE PARTIDA = 471.93

INTERPRETACION: Como nos muestra el ACU de esta partida, Vigas, concreto f'c=210 kg/cm2, hay una diferencia de 29.83 soles de diferencia entre el concreto convencional y el concreto con RCA por metro cubico, es decir que si usamos este residuo en la sustitución del 50% del agregado fino (arena gruesa) vamos a ahorrar esa cantidad.

CONCRETO CONVENCIONAL

LOSA ALIGERADA, Concreto - F'c = 210

Partida = Kg/cm2

Unidad = m3

Cuadrilla =

Operario	Oficial	Peon	Mezc. y Vib.
2.00	1.00	10.00	1.00

METRADO

Rendimiento= 20.00 m3/dia = 37.96 m3.

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					366.84
375.04	Cemento portlant tipo I - MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
66.81	Arena Gruesa	m3	1.7600	33.90	59.66	
83.51	Piedra chancada de 1/2"	m3	2.2000	59.32	130.51	
	<u>MANO DE OBRA</u>					91.88
30.37	Operario (4.00)	H-H	0.8000	22.92	18.34	
15.18	Oficial (2.00)	H-H	0.4000	18.36	7.34	
151.84	Peon (12.00)	H-H	4.0000	16.55	66.20	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					10.76
15.18	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	0.4000	10.00	4.00	
15.18	Vibrador de concreto	H-M	0.4000	10.00	4.00	
S/ 104.63	Herramientas Manuales	%	3.0000	91.88	2.76	
						COSTO TOTAL DE PARTIDA = 469.47

CONCRETO CON RCA

LOSA ALIGERADA, Concreto - F'c = 210

Partida = Kg/cm2

Unidad = m3

Cuadrilla =

<i>Operario</i>	<i>Oficial</i>	<i>Peon</i>	<i>Mezc. y Vib.</i>
2.00	1.00	10.00	1.00

METRADO

Rendimiento= 20.00 m3/dia = 37.96 m3.

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					337.01
375.04	Cemento portlant tipo I - MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
33.40	Arena Gruesa	m3	0.8800	33.90	29.83	
83.51	Piedra chancada de 1/2"	m3	2.2000	59.32	130.51	
33.40	Residuo de concha abanico	m3	0.8800	0.00	0.00	
	<u>MANO DE OBRA</u>					91.88
30.37	Operario (4.00)	H-H	0.8000	22.92	18.34	
15.18	Oficial (2.00)	H-H	0.4000	18.36	7.34	
151.84	Peon (12.00)	H-H	4.0000	16.55	66.20	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					10.76
15.18	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	0.4000	10.00	4.00	
15.18	Vibrador de concreto	H-M	0.4000	10.00	4.00	
S/. 104.63	Herramientas Manuales	%	3.0000	91.88	2.76	
						COSTO TOTAL DE PARTIDA = 439.64

INTERPRETACION: Como nos muestra el ACU de esta partida, Losa aligerada, concreto f'c=210 kg/cm2, hay una diferencia de 29.83 soles de diferencia entre el concreto convencional y el concreto con RCA por metro cubico, es decir que si usamos este residuo en la sustitución del 50% del agregado fino (arena gruesa) vamos a ahorrar esa cantidad.

CONCRETO CONVENSIONAL

Partida = ESCALERA, Concreto - F'c = 210
Kg/cm²

Unidad = m³

Cuadrilla =

<i>Operario</i>	<i>Oficial</i>	<i>Peon</i>	<i>Mezc. y Vib.</i>
1.00	1.00	10.00	1.00

Rendimiento= 18.00 m³/dia = **7.20** m³. **METRADO**

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					366.84
71.14	Cemento portlant tipo I - MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
12.67	Arena Gruesa	m ³	1.7600	33.90	59.66	
15.84	Canto rodado de 1/2"	m ³	2.2000	59.32	130.51	
	<u>MANO DE OBRA</u>					91.90
3.20	Operario (3.00)	H-H	0.4444	22.92	10.19	
3.20	Oficial (2.00)	H-H	0.4444	18.36	8.16	
32.00	Peon (12.00)	H-H	4.4444	16.55	73.56	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					11.65
3.20	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	0.4444	10.00	4.44	
3.20	Vibrador de concreto	H-M	0.4444	10.00	4.44	
S/ 19.85	Herramientas Manuales	%	3.0000	91.90	2.76	
		COSTO TOTAL DE PARTIDA =				470.39

CONCRETO CON RCA

Partida = ESCALERA, Concreto - F'c = 210

Unidad = Kg/cm²

Cuadrilla = m³

<i>Operario</i>	<i>Oficial</i>	<i>Peon</i>	<i>Mezc. y Vib.</i>
1.00	1.00	10.00	1.00

Rendimiento= 18.00 m³/dia

METRADO = 7.20 m³.

Insumos Afectados por el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	<u>MATERIALES</u>					337.01
71.14	Cemento portlant tipo I - MS	bls	9.8800	17.88	176.67	
6.34	Arena Gruesa	m ³	0.8800	33.90	29.83	
15.84	Canto rodado de 1/2"	m ³	2.2000	59.32	130.51	
6.34	Residuo de concha abanico	m ³	0.8800	0.00	0.00	
	<u>MANO DE OBRA</u>					91.90
3.20	Operario (3.00)	H-H	0.4444	22.92	10.19	
3.20	Oficial (2.00)	H-H	0.4444	18.36	8.16	
32.00	Peon (12.00)	H-H	4.4444	16.55	73.56	
	<u>EQUIPO y HERRAMIENTAS</u>					11.65
3.20	Mezcladora de concreto 9 p3	H-M	0.4444	10.00	4.44	
3.20	Vibrador de concreto	H-M	0.4444	10.00	4.44	
S/. 19.85	Herramientas Manuales	%	3.0000	91.90	2.76	
		COSTO TOTAL DE PARTIDA =				440.55

INTERPRETACION: Como nos muestra el ACU de esta partida, Escalera, concreto f'c=210 kg/cm², hay una diferencia de 29.84 soles de diferencia entre el concreto convencional y el concreto con RCA por metro cubico, es decir que si usamos este residuo en la sustitución del 50% del agregado fino (arena gruesa) vamos a ahorrar esa cantidad

Seguidamente presentamos el presupuesto de las partidas de concreto para poder estimar la diferencia entre los dos materiales.

PRESUPUESTO CONCRETO CONVENCIONAL

HOJA DE PRESUPUESTO					
Proyecto de tesis :	Uso del Residuo de concha abanico en el diseño de una vivienda multifamiliar, calle Uno N° 805 Sullana-Piura				
Sub-Presup.:	ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA				
Muestra	CONCRETO CONVENCIONAL				
Lugar:	SULLANA				
ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PRECIO	SUB TOTAL
5.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
5.01.01	Columnas estructurales, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	37.8	480.49	18162.52
5.02.01	Vigas, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	19.44	501.76	9754.21
5.03.01	Losa aligerada, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	37.96	469.47	17821.08
5.04.01	Escalera, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	7.2	470.39	3386.81
					49124.62

PRESUPUESTO CON RCA

HOJA DE PRESUPUESTO					
Proyecto de tesis :	Uso del Residuo de concha abanico en el diseño de una vivienda multifamiliar, calle Uno n° 805 Sullana-Piura				
Sub-Presup.:	ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA				
Muestra	CONCRETO CON RCA				
Lugar:	SULLANA				
ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PRECIO	SUB TOTAL
5.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
5.01.01	Columnas estructurales, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	37.8	450.66	17034.95
5.02.01	Vigas, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	19.44	471.93	9174.32
5.03.01	Losa aligerada, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	37.96	439.64	16688.73
5.04.01	Escalera, concreto f'c=210 kg/cm2	M3	7.2	440.55	3171.96
					46069.96

DIFERENCIA ENTRE PRESUPUESTOS

CONCRETO	PRECIO
CONCRETO CONVENSIONAL	49124.62
CONCRETO CON RCA	46069.96
DIFERENCIA	3054.66

INTERPRETACION: Como se puede observar la diferencia de los presupuestos es 3054.66 ósea un 6.22% que puede ser más beneficioso a grandes escalas.

IV. DISCUSIONES

Después de haber hecho posible la vista y análisis de los resultados, vamos a proceder a discutir y comparar los resultados de esta investigación con respecto a los trabajos previos y teorías relacionadas al tema que se han realizado anteriormente, teniendo un orden de análisis por los objetivos determinados.

Con respecto al **primer objetivo** que es Determinar propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar. Conforme a los resultados obtenidos en este presente trabajo de investigación mediante la aplicación del formato 001 de Materialización al RCA triturado se obtuvieron las propiedades físicas (material fino de forma irregular y angular con ciertas partículas laminares con textura lisa en su interior y rugosa en su exterior, teniendo un color en contraste con azulino rojo y blanco, sin olor fuerte en estado totalmente seco), lo cual se corrobora con el trabajo previo de (SAAVEDRA GONZAGA , 2016), en donde analizan y obtiene características físicas muy similares a esta investigación; y adicional a ello aplicamos el ensayo granulométrico de laboratorio de donde se obtuvieron que los módulos de fineza aumentan conforme aumenta el porcentaje de RCA y a su vez los porcentajes del tamaño de las partículas retenidas va aumentando, mientras que las partículas menores al tamiz N° 10 tienden a disminuir y esto hace que las partículas gruesas del RCA complementen las partículas intermedias que no posee el agregado fino convencional corroborándose esto con un trabajo previo de (SAAVEDRA GONZAGA , 2016) y (PARRA MAYA, y otros, 2010), que estableció características granulométricas pareciéndose mucho a las obtenidas en esta investigación a diferencia que los porcentajes de RCA (SAAVEDRA GONZAGA , 2016), se utilizó 5, 20, 40 y 60% mientras que en esta investigación se usaron 5, 25, 50, 70% puesto que además de ampliar el estudio en esta investigación se pone énfasis en los resultados al sustituir la mitad del agregado esto se puede constatar con el trabajo previo (NIZAMA LAZO, 2014), que se puede sustituir y utilizar este residuo donde lo utiliza para sustituir agregado grueso. Además a esto en los siguientes ensayos de peso específico, contenido de humedad y absorción; se obtuvo un porcentaje de absorción mayor al de un agregado habitual viéndose y corroborándose así en el trabajo previo de (SAAVEDRA GONZAGA , 2016) y (PARRA MAYA, y otros, 2010), que obtiene resultados similares a esta investigación,

Dado que investigamos concretos con parámetros exigidos por la norma pues se utilizó la mejor opción para llegar a estos como lo hace (PINEDO VALLEJO, 2003), este último investiga a fondo concretos autocompactantes con parámetros exigidos por la norma. Ambas investigaciones llegando a los parámetros requeridos para mezclas de concreto.

En cuanto al segundo objetivo que es Realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA de la Vivienda Multifamiliar. En los resultados obtenidos mediante el análisis del estudio de suelos de la vivienda multifamiliar y viéndose así el diseño de la misma pues en nuestros trabajos previos no se visualiza ninguna interacción aplicable a una construcción habitual como en esta caso la vivienda y teniendo en cuenta que en esta misma se utilizan diseños de concretos de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, generalmente, lo vimos pertinente aplicable en el diseño de la vivienda para ampliar la información y estudio de investigación puesto que no se vio en los trabajos previos. En cuanto al diseño de mezcla con RCA los resultados que muestra un agregado fino en combinación con un porcentaje sustituido por RCA que se corrobora con el trabajo previo de (SAAVEDRA GONZAGA , 2016), pero que a diferencia de esta solo visualiza las reacciones de diferentes tipos de agregados con el RCA en cambio en esta investigación busca los agregados convencionales para mezcla de concreto y que se sustituyen en su totalidad o parcialmente además de que se aplica al diseño de una vivienda tomando ambas investigaciones en cuenta sus esfuerzos de compresión del concreto con este nuevo agregado, obteniéndose así características parecidas a (NIZAMA LAZO, 2014) y (SAAVEDRA GONZAGA , 2016), con respecto a la dosificaciones de mezcla que esta investigación hace para llegar a los parámetros propuestos por la NTP para mezclas de concreto se presenta la dosificación más óptima corroborándose en el trabajo previo de (NIZAMA LAZO, 2014) y (SAAVEDRA GONZAGA , 2016).

Ahora con respecto al tercer objetivo que es de Establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar, en los resultados obtenidos en esta investigación en discusión con (SAAVEDRA GONZAGA , 2016), que solo ve la interacción de los diferentes agregados (triturado y redondeado) con RCA mientras que nosotros investigamos la forma de un concreto convencional con RCA aplicable a una mezcla $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ que es la más utilizada para viviendas y que corrobora el estudio de suelos a utilizar; planeamos que (SAAVEDRA GONZAGA , 2016), muestra una amplia investigación sobre las reacciones del RCA, mas no precisa la aplicación en diferentes diseños la cual su ensayo de esfuerzos

a la comprensión del concreto no especifica para que diseño de mezcla a utilizar, $f'c = (175,210,280) \text{ kg/cm}^2$; puesto que sus dosificaciones cambian y se en esta investigación se obtuvo la más óptima para los parámetros establecidos en la norma. Adicionamos que tanto nuestro diseño de mezcla convencional y sus ensayos de compresión tiene características similares a los que obtuvieron (NIZAMA LAZO, 2014) y (SAAVEDRA GONZAGA , 2016), respectivamente por lo tanto nuestro nuevo diseño optimo elegido con RCA obtuvo los parámetros similares al de un convencional estos también comparados con los trabajos previos antes mencionados a diferencia que se toma en cuenta el detalle de diseño a utilizar ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$), alcanzando las características adecuadas dictadas por la NTP para mezclas de concreto.

Para finalizar con el último objetivo que es Determinar el Costo - Beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar. Conforme a los resultados obtenidos en esta indagación sobre los costos y el presupuesto en la vivienda sobre todo teniendo énfasis en partidas netamente donde se utiliza el concreto como objeto de análisis, ya que en ninguno de nuestros trabajos previos tomaron en cuenta el costo beneficio que podría tener este tipo de mezcla que influye mucho en actividades como indagar en otro tipo de diseño mezcla y en actividades de construcción en donde se utilice el concreto, sin embargo abducimos que si lo hubiesen manejado será un resultado muy similar al de nuestra investigación ya que es analizamos el mismo residuo de concha de abanico como agregado.

V. CONCLUSIONES

1. El RCA se puede considerar como un agregado en el cual debido a sus características tanto físicas como mecánicas que posee se puede manejar según como se lo desee trabajar y/o utilizar, es un material que no puede trabajar por si solo puesto que no cumple con los parámetros requeridos para los agregados según ASTM 0.33, pero si puede trabajar en conjunto con otro agregado como en este fin que fue el agregado fino llegando así a ser sustituido en un porcentaje óptimo, que debido a su porcentaje de absorción en su diseño de mezcla afecta el slump de la misma requiriendo una cantidad adicional de agua de lo habitual, pero que no es un cambio tan relevante .

2. El diseño de mezcla con RCA de 25% (75% agregado fino + 25% de RCA) siéndose así el más óptimo ya que los otros diseños con porcentajes diferentes al 25% cumplen con la resistencia a la compresión pero no cumplen con el módulo de fineza ni granulometría por ende se eligió el diseño de 25% por tener las características que si se rigen para un diseño de concreto 210 convencional respetando los parámetros de la NTP 400 para concretos , el cual se ha determinado por ser más utilizado para viviendas y por el análisis documental del estudio de suelos acompañado del diseño de la vivienda rigiéndose en lo que manda la norma E.030 para diseño sismoresistente utilizada en nuestra indagación. Ha esto teniendo en cuenta los porcentajes de RCA utilizados, se podrá realizar y utilizar para la construcción de un concreto 210 a emplear en la edificación futura de la vivienda antes mencionada.

3. Se puede decir que el diseño de mezcla RCA necesita más agua que la de un diseño de mezcla convencional esto debido al porcentaje de absorción del RCA pero que no es un cambio tan drástico, por otro lado tomando en cuenta que conforme aumenta el porcentaje de sustitución del RCA no varía significativamente su resistencia a la compresión, siéndose así muy similares a la de una mezcla de concreto convencional, también podemos decir que el peso de las mezclas varían y este sería menor ya que el peso tanto compactado como suelto del RCA son menores a una mezcla convencional por eso una mezcla de concreto con RCA tendría menor peso que al de un habitual.

4. Podemos concluir que el costo beneficio si es representativo en el uso del residuo de concha abanico, ya que estamos menorando 29.83 soles por metro cubico es un valor considerable ya que en el ámbito de la construcción el concreto es una de las materias que

más utilizamos, por parte del beneficio hemos sustituido la mitad del agregado fino (arena gruesa) y ayudado a la des colmatación del botadero de RCA en Sechura y si esto se utiliza en grandes escalas nos dará un aporte eco- sostenible.

VI. RECOMENDACIONES

1. Cumplir con todos los parámetros que se toman en cuenta para agregados en ASTM 0.33 y de la NTP 400 para obtener y manejar agregados de alta calidad para brindar aparte de una información eficaz, unos materiales que garanticen la buena construcción en las edificaciones y sean duraderas.
2. Cumplir con lo dictado por la norma E.030 de diseño sismo resistente para que nuestros diseños sean óptimos para las edificaciones y posteriormente no tener consecuencias de ello; adicional a ello respetar lo parámetros de resistencia a la compresión para mezclas de concreto dictado por la NTP 400.
3. Realizar como materia nueva de investigación los costos, beneficios y manufactura del RCA a gran escala puesto que en las obras no se utilizarían cantidades básicas o pequeñas, debido a esto podría indagarse a fondo un acopio, limpieza trituración, manejo y transporte a gran escala para requerimientos posteriores en obra. Teniendo en cuenta el traslado de residuos sólidos apoyados de los implementos de seguridad personal.
4. Con respecto al manipuleo de la materia prima de RCA recomendamos tener las medidas de seguridad por la norma de residuos sólidos ya que se encontraron olores nauseabundos, presencia de moscas e insectos que causarían daño a nuestro organismo además de animales carroñeros, también que el material puede causar daños al ser triturado posteriormente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE, MINISTERIO DEL. 2018. **EL PERU PRIMERO. *EL PERU PRIMERO***. [En línea] 2018. <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/nueva-ley-de-residuos-solidos/>.

ARAUCO VERA, SEMIRAMIS ELENA. 2010. ***ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO UTILIZANDO CEMENTO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA QUISQUEY A PORTLAND- TIPO 1***. LIMA : s.n., 2010. pág. 230.

CASTAÑEDA GRANDA, DAVID. 2017. ***ANÁLISIS DE LA GRANULOMETRÍA DE LA CONCHA DE ABANICO TRITURADA PARA SU USO COMO AGREGADO EN CONCRETOS***. PIURA : PIRHUA, 2017. pág. 138.

DIARIO EL TIEMPO. AGUAHOY PORTAL DE INFORMACION EN ACUICULTURA. ***DIARIO EL TIEMPO***. [En línea] <https://www.aquahoy.com/noticias/moluscos/22539-en-sechura-se-arrojan-100-mil-toneladas-al-ano-de-residuos-de-concha-de-abanico>.

E-030, NORMA. 2018. **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES**. [aut. libro] MINISTERIO DE VIVIENDA. ***REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES***. s.l. : MEGABYTE , 2018.

E-070, NORMA. 2018. **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES**. s.l. : MEGABYTE, 2018.

FLORES QUISPE, CESAR EDDY y PACOMPIA CALCINA, IVAN ALEXANDER. 2015. ***DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO PERMEABLE CON ADICIÓN DE TIRAS DE PLÁSTICO PARA PAVIMENTOS f'c 175 kg/cm2 EN LA CIUDAD DE PUNO***. PUNO : s.n., 2015. pág. 286.

GUTIERREZ DE LOPEZ, LIBIA. 2003. ***EL CONCRETO Y OTROS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION***. 2°. MANIZALES : UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA , 2003. pág. 227.

INDECOPI. 2008. ***NORMA TECNICA PERUANA 400.011 - 2008***. 2°. LIMA : s.n., 2008. pág. 16.

JACOBO, GUILLERMO JOSE. 2005. **WAYBACKMACHINE. WAYBACKMACHINE**. [En línea] 2005.

<https://web.archive.org/web/20100401063352/http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/7-Tecnologia/T-021.pdf>.

LIC. DIAZ. 2017. CATARINA.UDLA. *CATARINA.UDLA*. [En línea] 2017. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/diaz_m_f/capitulo0.pdf.

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. 2018. MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. *MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS*. [En línea] 2018. https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/Anexo_2_clasificador_gastos_RD027_2014EF5001.pdf.

MINISTERIO DE VIVIENDA. 2017. *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. LIMA : Megabyte, 2017. Vol. 1.

NIZAMA LAZO, DOUGLAS. 2014. *VALORACIÓN DE RESIDUOS CRUSTÁCEOS PARA CONCRETOS DE BAJA RESISTENCIA*. PIURA : PIRHUA, 2014. pág. 74.

NORMA E-060. 2018. *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. s.l. : MEGABYTE, 2018.

PARRA MAYA, KATTY MILENA y BAUTISTA MOROS, MARIA ALEJANDRA. 2010. *DISEÑO DE UNA MEZCLA DE CONCRETO UTILIZANDO RESIDUOS INDUSTRIALES Y ESCOMBROS*. BUTARAMANGA : s.n., 2010. pág. 115.

PINEDO VALLEJO, HUGO ESTEBAN . 2003. *DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO AUTOCOMPACTANTE*. LIMA : s.n., 2003. pág. 214.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 2017. *NORMA E030 DISEÑO SISMORRESISTENTE* . LIMA : Megabyte , 2017.

RUIZ, GABY . 2017. CIENCIACTIVA. *CIENCIACTIVA*. [En línea] 2017. <http://www.cienciaactiva.gob.pe/ciencia-al-dia/peru-usan-restos-de-conchas-de-abanico-para-producir-concreto>.

SAAVEDRA GONZAGA , JOSÉ. 2016. *INTERACCIÓN DE LA CONCHA DE ABANICO TRITURADA CON LOS AGREGADOS TRITURADOS Y REDONDEADOS EN MEZCLAS DE CONCRETO*. PIURA : PIRHUA, 2016. pág. 114.

WIKIPEDIA. 2018. WIKIPEDIA. [En línea] 2018. <https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n>.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	VARIABLE DE ESTUDIO	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA DE INVESTIGACION
<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <p>¿Se podrá evaluar el uso de residuo de concha abanico en el diseño una Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <p>¿Será posible determinar las propiedades físicas</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Evaluar el uso de residuo de concha abanico en el diseño de una Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>Determinar propiedades físicas y</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL:</p> <p>Será posible evaluar el uso de RCA en el diseño de una Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana – Piura</p> <p>HIPOTESIS ESPECÍFICOS:</p> <p>Se puede determinar las propiedades físicas</p>	<p>RESIDUO DE CONCHA ABANICO</p> <p>DISEÑO DE UNA VIVIENDA</p>	<p>Uso de RCA (triturado ó entero)</p> <p>Propiedades físicas y</p>	<p>Resistencia a la compresión</p> <p>Cantidad de humedad Tenacidad Dureza Granulometría</p>	<p>Guía de ensayos de materiales (resistencia a la compresión, etc.)</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Experimental</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Cuasi-Experimental</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</p> <p>Ficha de registro de observación Recolección de muestras Ensayo de laboratorio Normas técnicas peruana. (400,339, etc.)</p>


físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar?	mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar	físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar		mecánicas del RCA			La ley de gestión de residuos solidos El Reglamento Nacional de Edificaciones
¿Cuál sería el diseño de los elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA en la Vivienda Multifamiliar?	Realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA de la Vivienda Multifamiliar	Se podrá realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA en la Vivienda Multifamiliar		Diseño de mezcla de concreto y de RCA (Triturado o entero) Diseño de elementos estructurales Proporción de RCA en la mezcla	Planos Hojas de calculo Cantidad de Materiales Elementos estructurales Dosificación Peso especifico Textura Forma Relación agua – cemento – agregado Granulometría	Guías de normas de reglamento nacional de edificaciones Guías de dosificaciones para mezclas	POBLACIÓN Viviendas del Barrio Buenos Aires – Sullana-Piura MUESTRA La Vivienda Multifamiliar Calle Uno N° 805 Sullana-Piura

<p>¿Se podrá establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar?</p> <p>¿Se podrá determinar el costo - beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar?</p>	<p>Establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar</p> <p>Determinar el Costo - Beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar</p>	<p>Se puede establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar</p> <p>Es posible determinar el costo - beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar</p>		<p>Diseño de mezcla de concreto y de RCA (Triturado o entero)</p> <p>Diferencias entre mezcla convencional y mezcla RCA</p> <p>Costo - beneficio</p>	<p>Dosificación Tipo de agregado Fichas técnicas Tiempo de fraguado</p> <p>Metrados Acu Rendimiento Mano de Obra Presupuesto</p>	<p>Guía de ensayos de laboratorio</p> <p>Cotizaciones</p> <p>Rendimiento</p> <p>CAPECO</p>	
---	---	---	--	--	--	--	--

ANEXO 02: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Formato 001- Materialización	
Nombre Del Material
CARACTERISTICAS	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 150px; margin: 10px 0;"></div>
COMPOSICION GRANULOMETRICA	<input type="checkbox"/> FINO <input type="checkbox"/> GRUESO
FORMA DE LAS PARTICULAS DEL MATERIAL	<input type="checkbox"/> Redondeado <input type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Angular <input type="checkbox"/> Alargada <input type="checkbox"/> OTRO (.....)
TEXTURA DE LAS PARTICULAS DEL MATERIAL	<input type="checkbox"/> Vidrioso <input type="checkbox"/> Lisa <input type="checkbox"/> Granulosa <input type="checkbox"/> Rugosa <input type="checkbox"/> Cristalina <input type="checkbox"/> Panal de abeja <input type="checkbox"/> OTRO (.....)
COLOR DEL MATERIAL	Especificar: _____ _____
OLOR DEL MATERIAL	Especificar: _____ _____

ANEXO 03: VALIDACION DE LOS INSTRUMENTOS

Formato 001- Materialización	
Nombre Del Material	RESIDUO DE CONCHA DE ABANICO(RCA)
CARACTERISTICAS	
COMPOSICION GRANULOMETRICA	<input checked="" type="checkbox"/> FINO <input type="checkbox"/> GRUESO
FORMA DE LAS PARTICULAS DEL MATERIAL	<input type="checkbox"/> Redondeado <input checked="" type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Angular <input type="checkbox"/> Alargada <input checked="" type="checkbox"/> OTRO (<u>ciertas partículas laminares.</u>)
TEXTURA DE LAS PARTICULAS DEL MATERIAL	<input type="checkbox"/> Vidrioso <input checked="" type="checkbox"/> Lisa <input type="checkbox"/> Granulosa <input checked="" type="checkbox"/> Rugosa <input type="checkbox"/> Cristalina <input type="checkbox"/> Panal de abeja <input checked="" type="checkbox"/> OTRO (<u>lisa en su interior y rugosa en su exterior.</u>)
COLOR DEL MATERIAL	Especificar: <u>contraste entre azulino, rojizo y blanco.</u>
OLOR DEL MATERIAL	Especificar: <u>entre el material fresco y seco, presenta un olor propio de la descomposición de moluscos, y en estado seco no se percibe olor.</u>


MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 66837


Krissia del F. Valdiviezo Castillo
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 108587


Ing. César Ginón Jaramito
 ING. CIVIL
 Reg. CIP Nº 53909



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, César Girón Jaramillo con DNI N° 03594855 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 53900, Desempeñándome actualmente como Gerente de Operaciones en la Empresa NyG Contratistas S.C.P.L

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FORMATO 001 **"MATERIALIZACION"**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FORMATO 001- MATERIALIZACION	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de oviembre del dos mil dieciocho.

Doctor(a) :
DNI :
Especialidad :
E-mail :


 Ing. César Girón Jaramillo
 ING. CIVIL
 Reg. CIP N° 53909



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Miguel Chang Heredia con DNI N° 18166174 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 88837, Desempeñándome actualmente como Docente en universidad cesar vallejo - Piura en.....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: FORMATO 001 “**MATERIALIZACION**”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FORMATO 001- MATERIALIZACION	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil dieciocho.

Doctor(a) :
 DNI :
 Especialidad :
 E-mail :


 MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 88837

:

ANEXO 04: ESTUDIO DE METODOS

OBJETIVOS	PROCESO DEL LOGRO	HERRAMIENTAS
<ul style="list-style-type: none"> Determinar propiedades físicas y mecánicas del RCA aplicado en la Vivienda Multifamiliar. 	<p>Se extrajo la muestra de material de RCA desde el botadero de Sechura y fue trasladada hasta el laboratorio de materiales de la universidad cesar vallejo en donde se analizó el material se remojo, limpio y se secó, una vez hecho esto, Se determinaron las propiedades físicas aplicando el análisis del residuo de concha de abanico en la utilización del formato 001 materialización y posterior a ello se determinaron las propiedades mecánicas aplicándose a la muestra los diferentes ensayos en laboratorio en donde se realizan los pasos a realizarse por cada ensayo regidos por la norma obteniendo así resultados de sus propiedades tanto físicas como mecánicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ formato 001 materialización ✓ Guías de normas ASTM 0.33 para agregados Y la NTP 400.012 ✓ Plantillas del software Excel de los ensayos de granulometría, contenido de humedad, absorción, peso específico.
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el diseño de elementos estructurales y el diseño de la mezcla con RCA de la Vivienda Multifamiliar. 	<p>Este objetivo se realizó tomando en cuenta el estudio de suelos de la vivienda como punto de partida para realizar el diseño de la vivienda luego de algunos cálculos en metrados de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guías de normas E-020,E-060, E-.30 ✓ Plantillas del software Excel para diseño de elementos estructurales de la vivienda

	<p>cargas y la utilización de herramientas se determinó el diseño de los elementos estructurales (losas, vigas, columnas, zapatas, etc.) y posterior a ello se realizan los ensayos de granulometría, diseño de mezcla a la muestra de RCA más el agregado fino con diferentes porcentajes (5,25,50,70) para analizarlos y se determinó utilizar el diseño más óptimos(25% - <50%) teniendo en cuenta las dosificaciones de los materiales que cumplan con los parámetros establecidos por norma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guías de normas ASTM 0.33 y NTP 400.012, 339.034 ✓ Plantillas de software Excel del ensayo de resistencia a la compresión, granulometría
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las diferencias significativas entre una mezcla de concreto convencional y en una con RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar. 	<p>Este objetivo se determinó aplicándole a la muestra extraída de RCA diferentes ensayos de laboratorio obteniendo así sus características granulométricas y características regidas por ASTM. Por norma para concretos se realizó una mezcla con RCA y una mezcla convencional, a estas se les aplico el ensayo de resistencia a la compresión para ver dicho comportamiento y se obtuvo que tuvieron una gran similitud entre la mezcla de RCA con los</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas de software Excel del ensayo de resistencia a la compresión, granulometría • Guías de normas ASTM 0.33 y NTP 400.012, 339.034

	<p>porcentajes utilizados en comparación de la mezcla de concreto convencional además de verificarse del aumento del agua no tan brusco que existe en las mezclas con RCA.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el Costo - Beneficio usando RCA en el diseño de la Vivienda Multifamiliar. 	<p>Este objetivo se logró mediante la determinación de los análisis de costos unitarios de la vivienda en donde se realizan un ACU y se analizan los costos que varían en este caso que varía el costo del material de agregado fino que disminuye ya que en su reemplazo está el RCA que actualmente carece de valor monetario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ CAPECO ✓ Cotizaciones ✓ Rendimientos

(FUENTE: ELABORACION PROPIA,2018)

ANEXO 05: OTROS

Tabla 14: CATALOGACIÓN DE LOS AGREGADOS MINEREOLÓGICOS

CLASIFICACION DE LOS AGREGADOS MINERALES		
Composición granulométrica	Fracción Fina	Dimensión de moléculas comprendido entre 0.074 mm (malla N° 200) hasta 0.002 mm.
	Agregado Fino	Dimensión de moléculas comprendido entre 4.75 mm (malla N° 4) hasta 0.074 mm (malla N° 200).
	Agregado Grueso	Dimensión de moléculas superior a 4.76 mm (malla N° 4)
Peso específico		Ligeros Pesados
Forma de la partícula		Redondo Irregular Laminar Anguloso Alargado
Textura de la partícula		Vidrioso Granuloso Rugoso Cristalino Panal de abeja

FUENTE: (SAAVEDRA GONZAGA , 2016 pág. 12)

Podemos observar los diferentes grupos de agregados en los cuales, debido a su composición de grano se pueden subdividir, a su cantidad de agregado que pasa por diferentes mallas esto es más conocido como granulometría, en relevancia a su peso tenemos livianos y pesados, cuando hablamos ya de textura nos referimos al cuerpo, el material y al cómo se siente entonces encontramos vidriosos, cristalinos; etc.

Tabla 15: COMPOSICION GRANULOMETRICA

AGREGADO	TAMICES NORMALIZADOS
FINO	150 Um (# 100)
	300 Um (# 50)
	600 Um (# 30)
	1.18 mm (# 16)
	2.36 mm (# 8)
	4.75 mm (# 4)
	9.50 mm (# 3/8)
	12.5 mm (# 1/2)

GRUESO	19.0 mm (# 3/4)
	25 mm (# 1)
	37.5 mm (# 1 1/2)
	50.0 mm (#2)
	63.0 Um (# 2 1/2)
	75.0 Um (# 3)
	90.0 Um (# 3 1/2)
	100 mm (# 4)

FUENTE: (INDECOPI, 2008 pág. 7)

Podemos observar en la tabla N° 2 donde manifiesta la agrupación de los agregados según los tamizados a los que han sido sometidos.

Tabla 16: FORMA DE LA PARTICULA

AGRUPACIÓN	EXPLICACIÓN	POR EJEMPLO
Redondeado	Totalmente deteriorada por el elemento hídrico o frote	Tierra o arena de un páramo, del litoral o de la brisa, Grava de corriente o litoral.
Irregular	Nativamente irregular, o en parte formado por roce y con filos alisados.	Pedernal de tierra o cavado, entre más gravas
Laminar	Elemento de pequeño espesor en referencia con los otros dos tamaños mencionados anteriormente.	Piedra laminada
Angular	Constituido en empalmes de caras planas, tiene bordes bien establecidos.	Rocas machacadas de todos los modelos, escoria machacada.
Alargada	Elemento angular la cual tiene un largo mayor que se considera más grande que las diferentes tamaños que posee.	

FUENTE: (SAAVEDRA GONZAGA , 2016 pág. 14)

En la tabla N° 3 podemos observar la agrupación de los agregados por su tipo de partícula, nos muestra sus nombres, características y ejemplos de estos.

Tabla 17: TEXTURA DE DICHA PARTICULA

SUPERFICIE	EXPLICACIÓN	EJEMPLIFICACIÓN
Vidrioso	Rotura concoidal	Escoria vítrea, Pedernal negro
Lisa	Deterioro por agua, o a causa de rotura de láminas o partícula fina de roca	Gravas, esquisto, pizarra, mármol, algunas riolitas
Granulosa	Roturas que dejan ver partículas homogéneo casi depurada.	Oolita, arenisca
	Rotura callosa partícula fina a media de roca en el cual no se logra apreciar	Felsita, pórfido, caliza, Basalto

Rugosa	sencillamente algunos constituyentes cristalinos que posee.	
Cristalina	Se logra ver claramente los constituyentes cristalinos que posee.	Granito, grabo, gneis
Panal de abeja	Tiene agujeros y orificios que se pueden ver.	Pómez, espumosa, ladrillo, vítreo, barro expandido , Ladrillo

FUENTE: NTP400.011 (INDECOPI, 2008 pág. 15)

En la tabla 18 podemos observar la agrupación de los agregados por su textura mostrando sus características que las diferencian y algunos ejemplos.

Figura 1: MATERIA PRIMA



En la figura 01 se muestra como encontramos nuestra materia prima, en el botadero de acopio de este material en Sechura. Este material se encuentra en estado seco y libre de residuos de molusco, también se observa que la arena se ha impregnado en las corazas.

Figura 2 : MATERIA PRIMA



En la figura 02 se muestra como se realizó la recolección de la materia prima haciendo uso de los equipos de protección personal, cabe aclarar que recolectamos material seco.

Figura 3: RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA



En la figura 03 se muestra la recolección de materia prima en sacos, los cuales fueron sellados para su fácil traslado al laboratorio de estudio. Teniendo en cuenta que se recolecto material seco.

Figura 4: RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA



En la figura 04 se muestra el saco empaquetado y lleno de Residuo de Concha Abanico, el cual será trasladado al laboratorio de estudio.

Figura 5: OBSERVACIÓN DE MATERIA PRIMA



La figura 05 nos muestra el residuo de concha abanico y sus contaminantes en este caso la arena que está impregnada en los caparazones

Figura 6: LAVADO DE MATERIA PRIMA



La figura 06 nos muestra como se hizo el lavado del RCA en el laboratorio haciendo uso solo de agua y escobilla, este lavado se hace para eliminar la arena adherida en el RCA

Figura 7: SECADO DE MATERIA PRIMA



La figura 07 nos muestra cómo se secó el material (RCA) luego de ser lavado con agua y una escobilla, este secado se hizo al sol, es decir de manera natural.

Figura 8: COLOR DE LA MATERIA



La figura N° 08 nos muestra colores del Residuo de concha abanico con el cual trabajaremos y nos ayudaran para completar nuestro formato 001 – Materialización

Figura 9: OLOR DE LA MATERIA PRIMA



Figura 09: Nos muestra el residuo en estado seco, in situ corroboramos que en este estado no tiene olor, caso contrario cuando esta húmeda o mojada ya que posee el olor propio de la descomposición de los moluscos.



**Municipalidad Provincial de Sullana
Gerencia de Desarrollo Urbano e Infraestructura
Sub Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural**

EXPEDIENTE N° -2017

**CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS
N°-2017-GDUeI-SGDUyR**

● **DATOS DEL SOLICITANTE**

Persona Natural/Juridica :

● **DATOS DEL TERRENO**

Código Catastral :

Ubicación :

FECHA DE EMISION: / /201...

FECHA DE CADUCIDAD: / /201...

La Municipalidad Provincial de Sullana, Certifica que el terreno indicado le corresponde los siguientes parámetros:

ZONIFICACION	: RDM (Residencial de Densidad Media)
ÁREA TERRITORIAL U OTRA ESTABLECIDA	: Región Piura

● **USOS PERMISIBLES Y COMPATIBLES**

:VIVIENDA UNIFAMILIAR, VIVIENDA BIFAMILIAR, VIVIENDA MULTIFAMILIAR, QUINTAS, CONJUNTOS HABITACIONALES, VIVIENDA TALLER, VIVIENDA COMERCIO, COMERCIO AL POR MENOR, COMERCIO INTERDISTRICTAL - CENTRO DE ABASTOS, COMERCIO VECINAL, CENTRO COMERCIAL -MOL., OFICINA-CONSULTORIO, LOCALES INSTITUCIONALES, HOTELESALOJAMIENTO, RESTAURANTE, LOCALES CULTURALES, CENTROS DE SALUDPOSTAS MÉDICAS, CENTROS DE ESPARCIMIENTO MENORES, LOCALES DEPORTIVOS (MINI COLISEO PLATAFORMAS DEPORTIVAS), ORDEN PUBLICO.

● **DENSIDAD NETA MAXIMA**

:90 Hab/Hà. en Viv.Unifam - 1,300 Hab/Hà. en Multifam. - 2,250 Hab/Hà en Cjto. Resid.

● **AREA DE LOTE NORMATIVO**

: 90.00 m². Viv. Unifam. - 120.00 m². Multifam. - 450.00 m². Cjto. Resid.

● **COEFICIENTES MAXIMOS Y MINIMOS DE EDIFICACION**

:2.1 Viv. Unifam. - 2.8 Viv. Multifam. - 3.5 Cjto. Resid.

● **PORCENTAJE MINIMO DE AREA LIBRE**

:30% (VIVIENDA) NO EXIGIBLE (COMERCIO) SE ACEPTARA PARA VIVIENDA HASTA EL 22.5% EN CASO DE REGULARIZACIONES, SEGÚN LEY N° 27157

● **ALTURAS MAXIMAS Y MINIMAS PERMISIBLES**

:3 PISOS (Unif.) - 4 PISOS (Multif.) - 5 PISOS (Cjto. Resid.)

● **RETIROS**

:LAS NUEVAS HAB. URB. DEBERÁN CONSIDERAR OBLIGATORIAMENTE UN RETIRO MIN. DE 3.00M (FRENTE A AVENIDAS) 2.00M (CALLES Y/O PASAJES). EN LOS CASOS DE HAB. CONSOLIDADAS SE PRIORIZA EL PERFIL DE LA MZ. ESTABLECIENDOSE EL 50% MÁS 1 DE LAS VIV. PREDOMINANTES.

● **ALINEAMIENTO DE FACHADA**

:RESPETA RETIRO DE FACHADAS EXISTENTES HASTA SU LÍMITE DE PROPIEDAD.

● **INDICE DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO**

:SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL R.N.E.

NOTA: PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA ACTUALIZACION DEL PLANO DE ZONIFICACION Y USO DEL SUELO Y LA CLASIFICACION DE LOS GIROS COMERCIALES DE ACTIVIDADES ECONOMICAS PARA LA EMISION DE LAS LICENCIAS DE EDIFICACION Y FUNCIONAMIENTO EN LA CIUDAD DE Sullana-BELLAVISTA-PIURA. APROBADO MEDIANTE O.M. N°. 021-2016/MPS DEL 31.10.2016. PUBLICADA EN EL DIARIO EL PERUANO CON FECHA 06.12.2016.

Sullana, Enero de 2017



Cotización - Centro de Negocios

Número : 4091192

Datos de Cliente

DNI :	12345678	Local :	TIENDA SULLANA
Nom./Razón Soc :	PROFORMA HOMECENTERS PERUANOS S.A.C.	Atendedor :	adioses
Tipo Cliente :	Cliente no crédito	Forma de Pago :	Contado y Otros
Teléfono :	966390281/561234567	Válida desde :	11/12/2018
Dirección Despacho :	- 1	Válida Hasta :	11/12/2018
Referencias :	-		

Datos de Productos

Item Cod.	EAN	Descripción	Cant	Venta	Dcto Uni.	Dcto Tot.	Total	Desp
1	000000041983	2000000419831 ARENA FINA SACO 40KG ECONOMICO NORTE	1.0	3.70	0.00	0.00	3.70	
2	000000041984	2000000419848 ARENA GRUESA SACO 40KG ECONOMICO NORTE	1.0	3.70	0.00	0.00	3.70	
3	000000109321	2000001093214 PIEDRA CHANCADA 1/2" SACO 40KG NORTE	1.0	5.50	0.00	0.00	5.50	
4	000000095350	2000000953502 CEMENTO PORTLAND TIPO GU 42.5KG MOCHICA	1.0	20.80	0.00	0.00	20.80	

Condiciones Comerciales

Modalidad Despacho :	Normal	Total Neto S/. :	33.70
Retira en Tienda :	No	IMPUESTO 0.00 % :	0.00
Fecha Retiro Tienda :		Total S/. :	33.70
Fecha Entrega :			
Turno de Despacho :			

La presente cotización tiene vigencia sólo el día de hoy.
 Vencida la vigencia de la cotización, el cliente no podrá solicitar la aplicación de la misma y deberá solicitar una nueva cotización. Los precios indicados en la presente cotización son válidos sólo en el local de emisión del documento.
 Las cantidades solicitadas en la cotización están sujetas a confirmación luego de cancelada la orden de pago.
 Los precios indicados en la presente cotización serán respetados siempre y cuando esté dentro de la vigencia.
 No se podrá eliminar o agregar productos o cantidades a la presente cotización. Al decidir la compra, si existiera alguna modificación, se deberá realizar una nueva cotización.
 En caso el cliente requiera despacho a domicilio, la cotización mostrará un costo de flete y una fecha referencial de despacho.
 En caso de pérdida o deterioro de la cotización, el cliente podrá solicitar una nueva emisión en el módulo del Centro de Servicios (siempre y cuando ésta se encuentre vigente).
 Los precios de la cotización incluyen descuentos por promociones.
 Los precios especificados en la cotización incluyen IGV y están expresados en soles (*).
 Cualquier duda o consulta comunicarse a nuestro Call Center a los teléfonos 619-4810 (Lima) o al 0800-00-210 (Provincia).
 (*) No aplica para PROMART ORIENTE.



EL DORADO OUTRIGO ROMOS S.A.C.
 RUC: 20102562322
 AV. JOSE DE LAMA # 123 SULLANA SULLANA PIURA
 RPH/TEL: #393418/502374

COTIZACION Nº 001 - 00035505

Señor(es) JUAN DIEGO GIRON
 Dirección SULLANA
 Fecha Emisión martes, 11 diciembre, 2018

Detalle del Producto	Cantidad	Precio Unitario	Importe
CEMENTO MOCHICA TIPO GU PACASMAYO	1.000	BLSA 22.069	22.07

TOTAL: S/. 22.07

CONDICIONES:

Forma de Pago : CONTAD CONTRA ENTREGA
 Precio Neto : INCLUIDO IGV
 Entrega : INMEDIATA
 Validez : SUJETO A VARIACION SIN PREVIO

AVISO

BANCO CREDITO

CTA CTE # 475-0037134-0-69 SOLES
 CTA CTE # 475-0037132-1-59 DOLARES

BANCO CONTINENTAL

0011-0268-02-0100000847 SOLES
 # 0011-0268-02-0100005741 DOLARES

V e d e s : MIRONAN 01:53:13p.m.

BANCO INTERRANK

725-000003242-5 SOLES

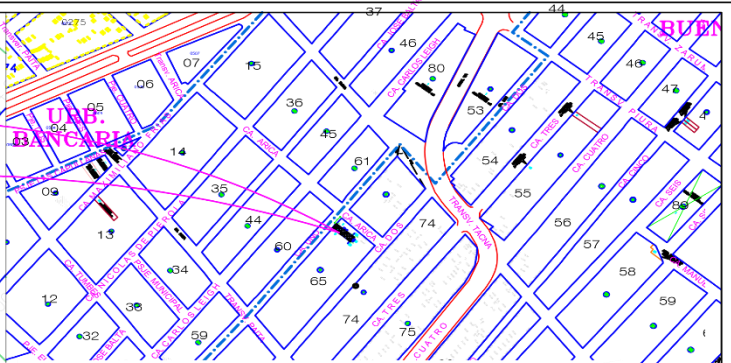
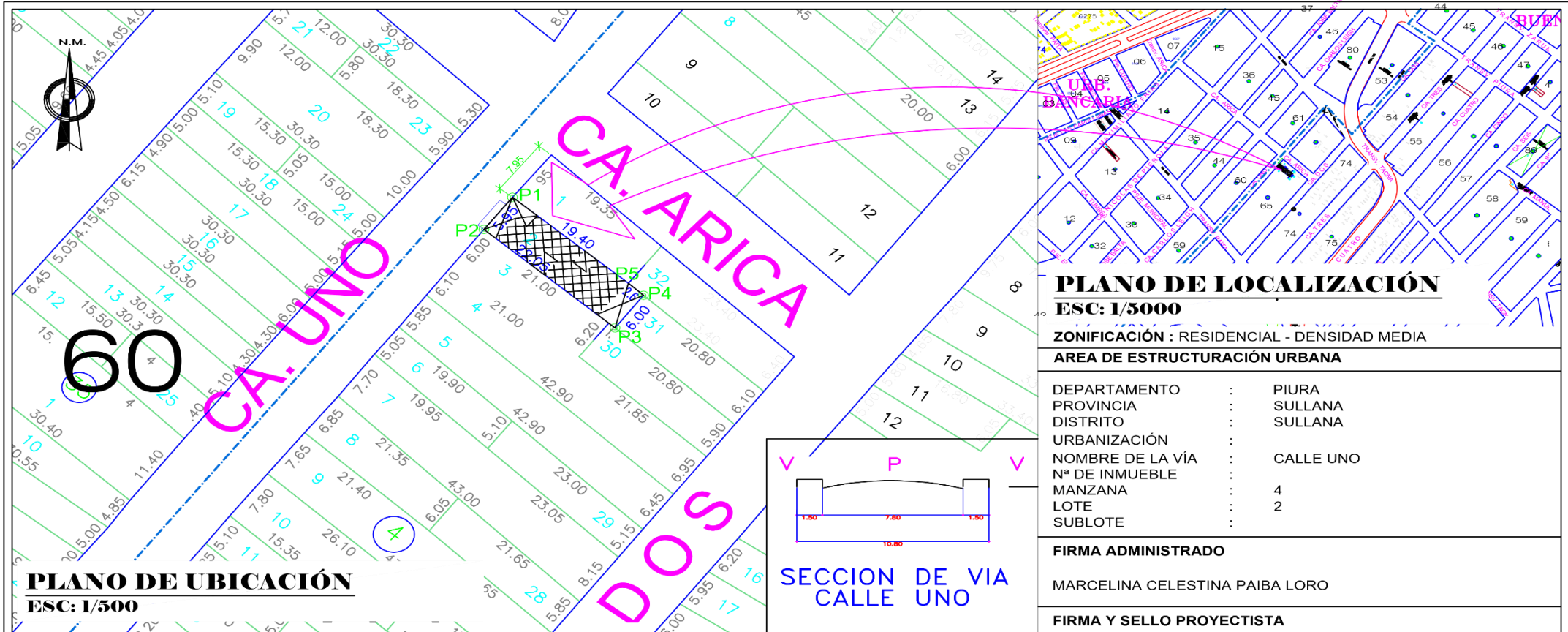
P E D I D A : 42.50

BANCO SCOTTIBANK

0002704803 SOLES

NO SE REALIZAN LOS COBROS A LAS CONDICIONES POR COMPRAS CONTAR EN CASH

ANEXO 06: PLANO



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESC: 1/5000

ZONIFICACIÓN : RESIDENCIAL - DENSIDAD MEDIA

AREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA

DEPARTAMENTO	: PIURA
PROVINCIA	: SULLANA
DISTRITO	: SULLANA
URBANIZACIÓN	: CA. UNO
NOMBRE DE LA VÍA	: CALLE UNO
Nº DE INMUEBLE	: 4
MANZANA	: 2
LOTE	: 2
SUBLOTE	: 2

FIRMA ADMINISTRADO

MARCELINA CELESTINA PAIBA LORO

FIRMA Y SELLO PROYECTISTA

PLANO DE UBICACIÓN

ESC: 1/500

CUADRO NORMATIVO		
PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECIO
USOS	RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA	Vivienda Multifamiliar
DENSIDAD NETA	1300 HAB/HA	461.54 HAB/HA
COEF. EDIFICACION	2.8	1.14
% AREA LIBRE	30% (Regularizaciones 22.5%)	30 %
ALTURA MAXIMA	4 Pisos + Azotea	4 Pisos + Azotea
RETIRO MINIMO	FRONTAL	2.00 M
	LATERAL	---
	POSTERIOR	---
ALINEAMIENTO DE FACHADA	SEGUN PERFIL DE MANZANA EXIST.	SEGUN PERFIL DE MANZANA EXIST.
LOTE NORMATIVO	160.00 M2 Mfñimo	131.33 M2
FRENTE MINIMO NORMATIVO	---	5.95 M
Nº ESTACIONAMIENTOS	1xCada 3 Viviendas = 01	01 Estacionamientos

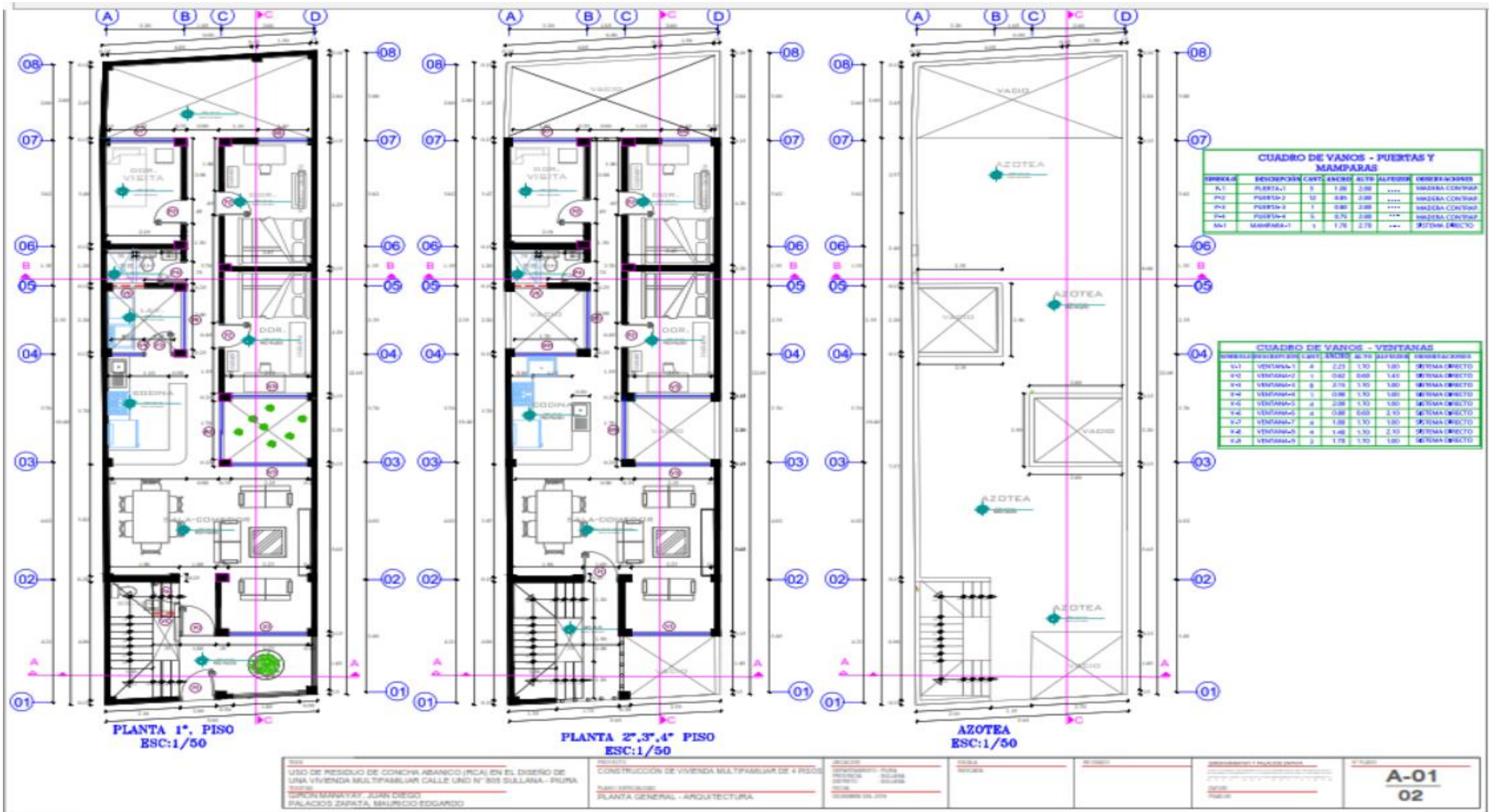
CUADRO DE AREAS (m2)							
PISOS	AREAS DECLARADAS						
	Existente	Demolición	Nueva	Amp/Rem.	Parcial	SUBTOTAL	
1º PISO			85.81			85.81	
2º-5º PISO			257.43			257.43	
PARCIAL			343.24			343.24	
AREA TECHADA TOTAL							343.24
AREA TERRENO							130.32
AREA LIBRE							(30%) 39.60

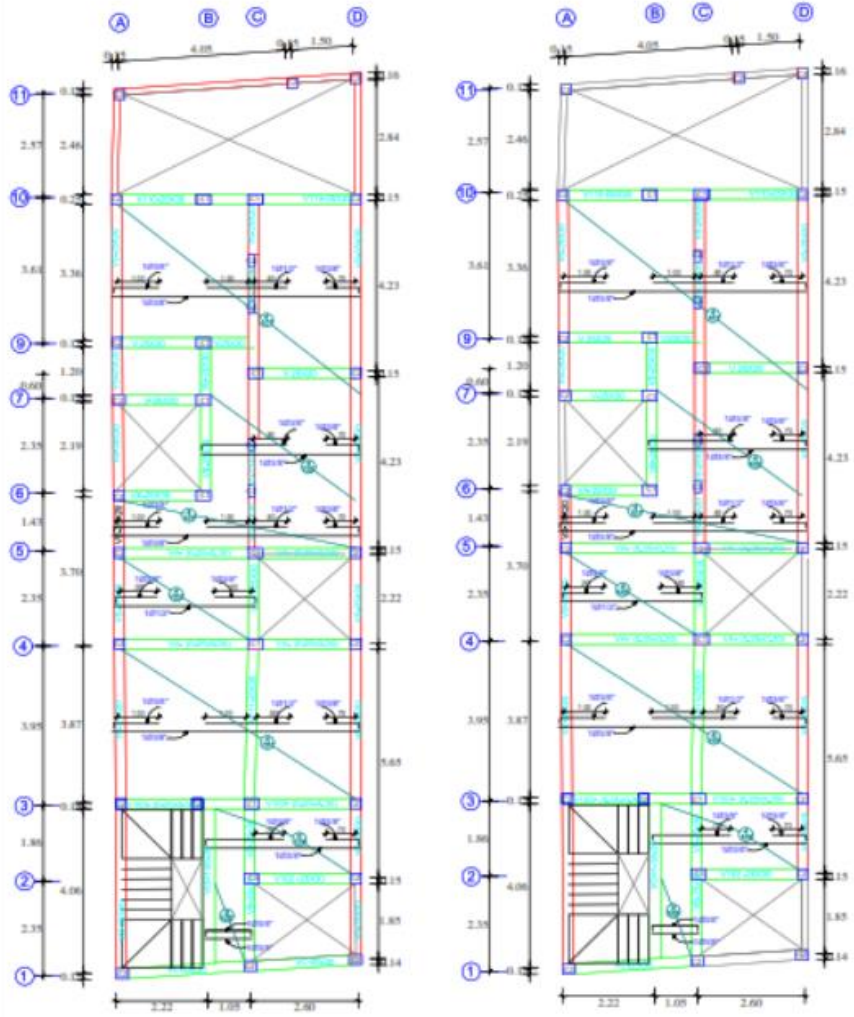
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 4 PISOS

PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA: INDICADA FECHA: MAYO 2018

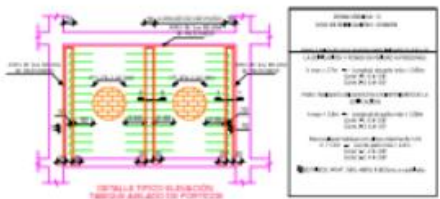
U-01



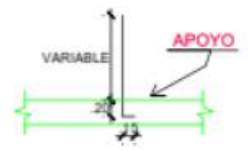
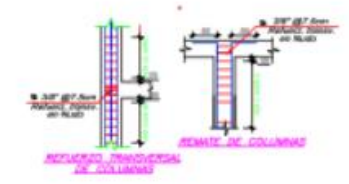
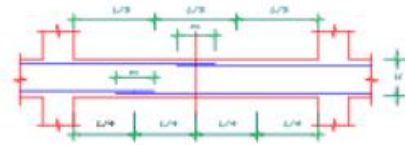


TECHO 2°,3°,4° PISO

DETALLE DE VIGAS				
TIPO	VA - 20020	VB - 20020	VC - 20020	VDH - 20020
SECCION				
REFUERZO	2Ø12 1Ø8 + 1Ø10 + 1Ø10 en Lado	2Ø12 1Ø8 + 1Ø10 + 1Ø10 en Lado	2Ø12 1Ø8 + 1Ø10 + 1Ø10 en Lado	2Ø12 1Ø8 + 1Ø10 + 1Ø10 en Lado



MALLAS Y ESPALMES		REINFORZO
Ø	ESPESOR (mm)	ESPESOR (mm)
Ø12	10	10
Ø10	8	8
Ø8	6	6
Ø6	4	4
Ø4	3	3
Ø3	2	2
Ø2	1	1



283
287

**ESTUDIO DE MECANICA
DE SUELOS Y GEOTECNIA
PARA LA CONSTRUCCION
"DE CASA VIVIENDA"**

PIURA MARZO DEL 2018


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA LA CONSTRUCCION
DE CASA VIVIENDA

286

CAPITULO I.- ASPECTOS GENERALES

- 1.1.- OBJETIVOS
- 1.2.- NORMATIVIDAD
- 1.3.- UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO
- 1.4.- ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO
- 1.5.- CONDICIONES CLIMÁTICAS

2.0.- GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1.- GEOLOGIA LOCAL
 - 2.1.1.- Formación Verdun
 - 2.1.2.- Formación Chira
 - 2.1.3.- Depósitos Cuaternarios
 - 2.1.3.1.- Depósitos Aluviales
 - 2.1.3.1.- Depósitos Fluviales
- 2.2.- FENOMENOS DE GEODINAMICA EXTERNA

CAPITULO III.- GEODINAMICA INTERNA

- 3.1 Sismicidad y Riesgo Sísmico
- 3.2 Parámetros para diseño Sismo Resistente
- 3.3 Análisis de la Licuefacción de la Arenas

CAPITULO IV.- ACTIVIDADES REALIZADAS

- 4.1.- EXPLORACION DEL SUBSUELO.
 - 4.1.1.- Excavación de Calicatas, Muestreo de Suelos y Perfiles Estratigráficos
 - 4.1.2.- Descripción de Calicatas
- 4.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 4.2.1.- Contenido de Humedad Natural
 - 4.2.2.- Peso Específico
 - 4.2.3.- Análisis granulométrico por tamizado
 - 4.2.4.- Límite de Consistencia AASHO - 89 - 60
 - 4.2.5.- Ensayos de Corte Directo
 - 4.2.6.- Análisis Químico por Agresividad

ING. CESAR A. CHERRE MORALES
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA
CIP: 72495

SGAYOO
FOLIO
282

285

CAPITULO V.- ANALISIS DE LA CIMENTACION

- 5.1.- CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA DEL TERRENO
- 5.2.- CONDICIONES DE CIMENTACION

CAPITULO VI.- EVALUACION DE CANTERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

- 6.1.-REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 - 6.1.1.- Agregados para la preparación de concreto
- 6.2.- CANTERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 - 6.2.1.- Ubicación y acceso a las canteras
 - 6.2.2.- Materiales de construcción disponible en las canteras
- 6.3.- CALCULO DE RESERVAS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES.

ANEXOS

- TESTIMONIO FOTOGRAFICO
- ENSAYOS DE LABORATORIO


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

284

CAPITULO I: INTRODUCCION

El presente estudio se realizado a solicitud del ingeniero proyectista con el objeto de estudiar el suelo y sub suelo donde se realiza la construcción de dicho proyecto

Se realizó el estudio de suelos por medio de excavación de DOS (02) calicata con la finalidad de estudiar el comportamiento del suelo y del subsuelo y definir el corte de materiales sueltos y compactos, así como los parámetros físico-mecánico del terreno de fundación, dándonos información de la capacidad admisible, asentamientos y las recomendaciones generales que nos servirán para la ejecución de este proyecto.

El acceso a la zona del estudio se realiza desde la ciudad de Sullana por las principales calles hasta llegar la Calle Uno N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. Barrio Buenos Aires - Sullana lugar del presente estudio.

El suelo en la zona del estudio en la parte superior hay presencia de rellenos compuestos por arcilla con presencia de trozos de ladrillos bolsas plásticas etc. En un promedio de 1.20m de profundidad infra yaciendo a estos arenas pobremente graduadas con alto contenido de humedad clasificadas como SP.

El clima de la región Piura tiene características propias y variabile. La Costa es cálida y soleada provista de precipitaciones irregulares pero cada cierto tiempo con precipitaciones catastróficas. En la Sierra el clima es templado en las zonas altas con precipitaciones estacionales. El Fenómeno El Niño viene cambiando el Clima en la costa y sierra piurana con temperaturas altas durante todo el año.


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

1.0.- ASPECTOS GENERALES

253

El Presente Estudio Geológico, Geotécnico y de Mecánica de suelos se ha realizado para la construcción de una casa vivienda en la Calle Uno N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. Barrio Buenos Aires - Sullana a solicitud del ingeniero proyectista con la finalidad de estudiar las propiedades físicas mecánicas y el comportamiento de los suelos con fines de cimentación Asimismo evaluar las canteras de agregados para la construcción de las obra proyectada.

1.1.- OBJETIVOS

El presente informe tiene como objetivo realizar el estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación este trabajo se realizó por medio de exploración de campo (calicatas) y ensayos de laboratorio, para determinar, la estratigrafía, las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y posibles peligros geológicos. Dándonos información de la capacidad portante y admisible, asentamientos y las recomendaciones generales que nos servirán para la ejecución de este proyecto

1.2.- NORMATIVIDAD

Está comprendido con la Norma E - 050 de Suelos y Cimentaciones.

1.3.- UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

1.3.1.- La zona de estudio, se ubica en la Calle Uno N°805 MZ 4 LOTE 2 C.P. Barrio Buenos Aires - Sullana.

1.3.2.- El proyecto cuenta con plano topográfico con curvas a nivel y de distribución que ha sido entregado por el consultor que ha servido para ubicar las calicatas proyectadas en función de la infraestructura a edificar.

1.4.- ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

1.4.1.- El acceso a la zona del estudio se realiza desde la ciudad El acceso a la zona del estudio se realiza desde la ciudad de

Sullana por las principales calles hasta llegar la Calle Uno N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. Barrio Buenos Aires - Sullana lugar del presente estudio.

1.5.- CONDICIONES CLIMÁTICAS

1.5.1.- Las condiciones climáticas de la zona de estudio, se puede describir como las de un clima Subtropical, seco y árido, con características similares imperantes en las regiones subtropicales, con una precipitación promedio pluvial anual de 50 mm.

Sin embargo, como consecuencia del Fenómeno del Niño, se producen precipitaciones pluviales extraordinarias, con una recurrencia aproximada de 11 años, originando escorrentía inundación y por tanto, erosión intensa y movimiento de materiales detríticos

1.6.- METODOLOGIA DE TRABAJO.

Para la realización del presente trabajo se ha establecido el siguiente esquema:

- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento Geológico de áreas adyacentes.
- Mapeo superficial del área de influencia del proyecto con fines de establecer las diferentes unidades estratigráficas.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados.
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físico- mecánicos de los suelos.
- Análisis de la Capacidad Portante de los diferentes tipos de suelos
- Redacción del informe.

CAPITULO II: GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

2.1.- GEOLOGIA LOCAL

El área de estudio corresponde geomorfológicamente a la denominada Cuenca Para Andina, limitada al Oeste por la Cadena denominada Los Amotapes y por el Este con los contrafuertes Andinos y se caracteriza

273
807

por su topografía suave con pequeñas colinas y compuestas de materiales de edad Terciaria a Cuaternaria.

El area del estudio su configuracion estratigrafica esta compuesta en su parte superior compuesto por rellenos y mas debajo de estos arens pobremnte graduadas sin presencia de napa freatica.

2.1.1.- Formación Verdun

El Eoceno Superior aflora a lo largo de toda la margen derecha e izquierda del Rió Chira y está representado por las areniscas de la Formación Verdún, que hacia el Oeste del área de estudio, descansan en disconformidad con el Grupo Talara y su contacto superior es transicional hacia la Formación Chira.

Esta Formación es reconocible por su potente espesor de areniscas masivas, con gradación vertical a areniscas poco consolidadas e intercaladas con algunos horizontes de lutitas arcillosas fácilmente disgregables.


2.1.2.- Formación Chira

Esta formación de carácter regional aflora en mayor proporción, conformando por lutitas arcillosas, descansa transicionalmente sobre el Verdún y Formaciones más antiguas.

2.1.3.- Depósitos Cuaternarios

Estos materiales in consolidados, constituyen los suelos aluviales, fluviales, deluviales, proluviales y eólicos ubicados en los valles cultivados, laderas y quebradas que discurren de los cerros hacia el valle principal.

El area del estudio se proyecta sobre depósitos eólicos constituidos por arenas de grano fino, pobremente graduadas, baja compacidad y alto contenido de humedad


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

2.2.- FENÓMENOS DE GEODINAMICA EXTERNA.

De los procesos Físico Y Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el "Fenómeno de El Niño."

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: precipitaciones pluviales, filtraciones etc.

Los fenómenos de Geodinámica externa afectan en general al área de estudio y zonas adyacentes en pocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal de ellos la inundación, y afectaran eventualmente la infraestructura a construirse durante los periodos de ocurrencia de los mismos, caso del "Fenómeno de El Niño" que es de carácter cíclico y de periodo de recurrencia de 11 a 12 años de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño debe considerarse un drenaje adecuado.

Por otro lado, por el tipo de suelo en épocas de avenidas, la velocidad de erosión aumenta considerablemente, poniendo en riesgo la seguridad de las estructuras, para lo cual es necesario tomar las precauciones del caso.

CAPITULO III: GEODINAMICA INTERNA

3.1.- Sismicidad y Riesgo Sísmico

Sismicidad

El sector del Norte del Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamientos de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente a la

279

presencia de las Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá se pueden producir sismos de gran magnitud como se observa en el siguiente cuadro:

Sismos Históricos (MR .> 7.2) de la región.

Fecha	Magnitud Escala Richter	Hora Local	Lugar y Consecuencias
Jul. 09 1587	- - -	19:30	Sechura destruida, número de muertos no determinado
Feb. 01 1645	- - -	- - -	Daños moderados en Piura
Ago. 20 1657	- - -	- - -	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Jul. 24 1912	7,6		Parte de Piura destruido
Dic. 17 1963	7,7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Dic. 07 1964	7,2	04:36	Algunos daños importantes en Piura, daños en Talara y Tumbes
Dic. 09 1970	7,6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara.

Riesgo sísmico


Se entiende por riesgo sísmico, la medida del daño que puede causar la actividad sísmica de una región en una determinada obra o conjunto de obras y personas que forman la unidad de riesgo.

El análisis del riesgo sísmico de la región en estudio define las probabilidades de ocurrencia de movimientos sísmicos en el emplazamiento así como la valoración de las consecuencias que tales temblores pueden tener en la unidad analizada.

La probabilidad de ocurrencia en un cierto intervalo de tiempo de un sismo con magnitud superior a M, cuyo epicentro esté en un cierto diferencial de área de una zona sísmica que se considere como homogénea puede deducirse fácilmente si se supone que la generación de sismos es un proceso de Poisson en el tiempo cuya experiencia tiene la forma de la ecuación:

$$\text{LOG } N = a - bM$$

En este sentido, la evaluación del riesgo sísmico de la región en estudio ha sido estimada usando los criterios


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

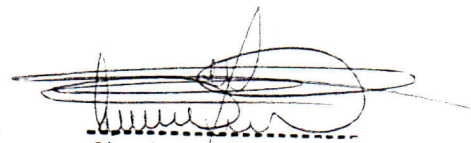
probabilísticos y determinísticos obtenidos en estudios de áreas con condiciones geológicas similares, casos de Tumbes, Chimbote y Bayovar. Si bien, tanto el método probabilístico como determinístico tienen limitaciones por la insuficiencia de datos sísmicos, se obtiene criterios y resultados suficientes como para llegar a una evaluación aproximada del riesgo sísmico en esta parte de la región Piura.

Según datos basados en el trabajo de CIASA-Lima (1971) usando una "lista histórica" se ha determinado una ley de recurrencia de acuerdo con Gutenberg y Richter, que se adapta "realísticamente" a las condiciones señaladas, es la siguiente:

$$\text{Log } N = 3.35 - 0,68m.$$

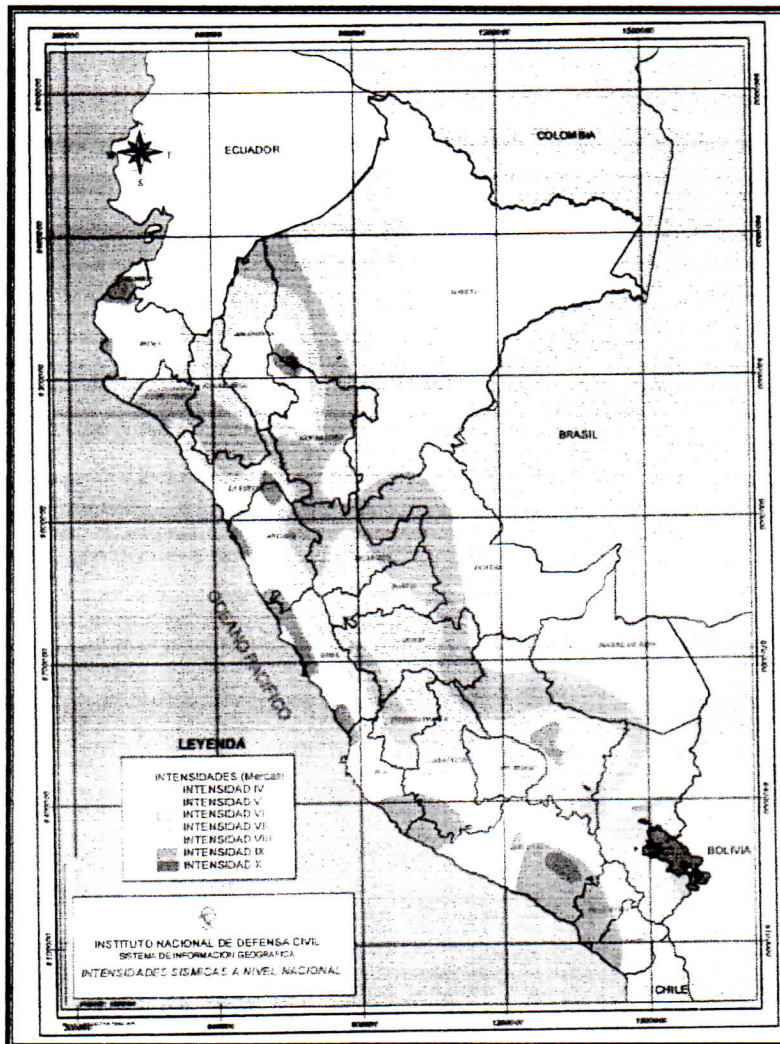
En principio, esta ley parece la mas apropiada frente a otros, con la que es posible calcular la ocurrencia de un sismo $M \geq 8$ para periodos históricos. En función de los periodos medios de retorno determinados por la Ecuación 1, y atribuyendo a la estructura una vida operativa de 50 años, es recomendable elegir el terremoto correspondiente al periodo de 50 años, el cual corresponde a una magnitud $M_b = 7.5$. Para fines de cálculo se ha tomado también el de $M_b = 8$, correspondiente a un periodo de retorno de 125 años.

De acuerdo con Lomnitz (1974), la probabilidad de ocurrencia de un sismo de $M_b = 7.5$ es de 59% y la de un sismo de $M_b = 8$ es de 33%.

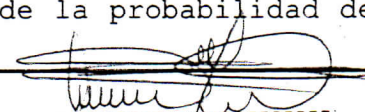

César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72435

277

Mapa de intensidades sísmicas del Perú



Así mismo es necesario mencionar que las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú, J. F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia : $\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 \pm 0.15432 M$. Una aproximación de la probabilidad de


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

3.2- Parámetros para Diseño Sismo - Resistente

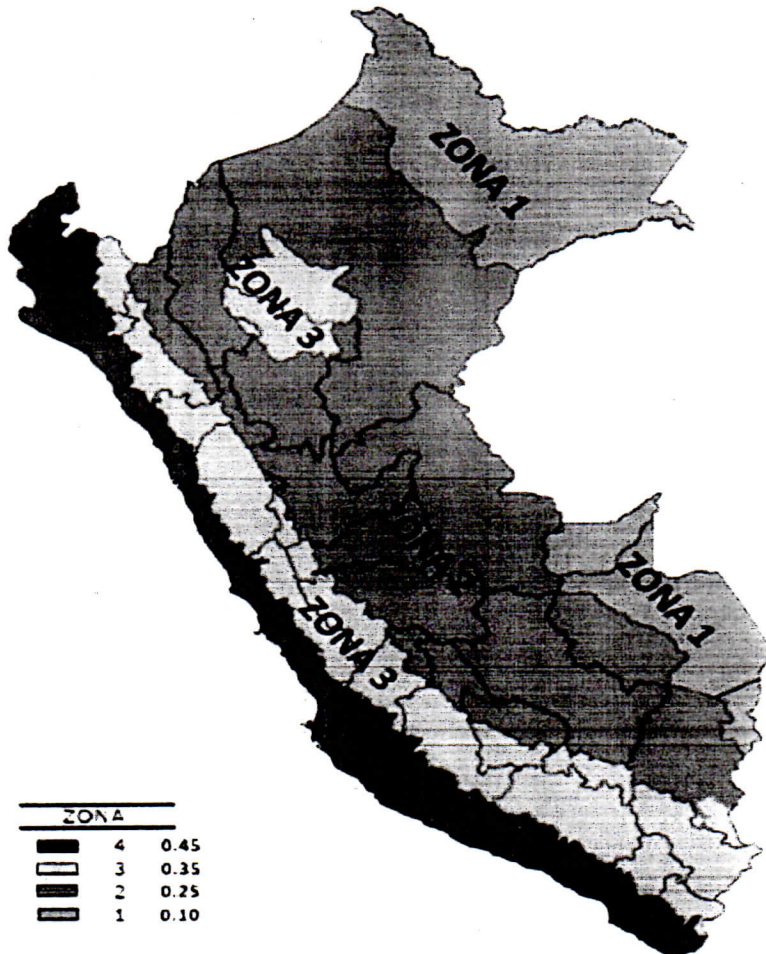
De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona III, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978) :
 - Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
 - Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
 - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
 - Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neotectónica.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

Factores	Valores
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	$Z (g) = 0.45$
Suelo Tipo	S - 3
Amplificación del suelo	$S = 1.10$
Periodo predominante de vibración	$T_p = 1.0 \text{ seg}$
Sísmico	$C = 2.5$
Uso	$U = 1.0$
Categoría de la Edificación	C
Sistema Estructural	$R_0 = 7$



El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño del proyecto según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

César Augusto Cherre Morales
 César Augusto Cherre Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72495

274

3.3.- Análisis de Licuación de Arenas

En suelos granulares, particularmente arenosos las vibraciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo ó inmediatamente después de éste. Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuar, debe presentar simultáneamente las características siguientes (Seed and Idriss):

- ✓ Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- ✓ Debe encontrarse sumergida (napa freática).
- ✓ Su densidad relativa debe ser baja.

Se puede afirmar que los suelos de fundación están compuestos por arenas pobremente graduadas SP, sin presencia de napa freática con compacidad y resistencia que aumenta al profundizarse y no estando presente el nivel freático nos permite considerar que no es probable que ocurran fenómenos de licuación de arenas ante un sismo de gran magnitud pero ante el alto contenido de humedad se supone más debajo de lo explorado hay presencia de napa freática por lo que se tiene que mejorar las condiciones del suelo de cimentación con material granular del bolonera y gravas.

CAPITULO IV.- ACTIVIDADES REALIZADAS

Para la ejecución del presente trabajo se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del terreno para programar la excavación.
- Reconocimiento Geológico de áreas adyacentes.
- Trabajos de excavación de calicatas
- Descripción de calicata y muestreo de suelos alterados e inalterados (monolitos).
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físico- Mecánicos

273

de los suelos.

- Análisis de la Capacidad Portante y Admisible del terreno con fines de cimentación.
- Redacción del informe.

4.1.- EXPLORACION DEL SUBSUELO.

La exploración del Subsuelo se realizó a través de labores como la excavación de calicatas

4.1.1.- Excavación de Calicatas, Muestreo de Suelos y Perfiles Estratigráficos.

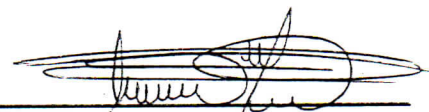
Con la finalidad de ubicar el punto de excavación de las calicatas en el terreno se realizó un reconocimiento de campo, determinándose la excavación de dos (02) calicatas, ubicadas en el área a cimentar. La calicata se excavo a cielo abierto hasta la profundidad de 3.00m. con el objeto de verificar la estratigrafía del terreno y determinar su capacidad portante.

En la calicata excavada se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción.

Así mismo se procedió a la obtención de muestras disturbadas para los ensayos granulométricos, peso específico, Humedad Natural, del suelo toma de muestras de suelos inalterados constituidos por monolitos que permitieron obtener los parámetros mediante ensayos de corte directo, asentamiento etc. Posteriormente se realizó la descripción litológica de los diferentes horizontes.

4.1.2.- Descripción de Calicatas

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, y observando el perfil estratigráfico de las calicatas, se ha establecido la siguiente columna estratigráfica:



César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

• **CALICATA C-1**

0.00 m. a 1.10 m.

Relleno compuesto por arcilla con presencia de desechos sólidos como trozos de ladrillos, bolsas plásticas etc.

1.10 m. a 2.50 m.

Arena pobremente graduadas de grano fino friccionante de color beige **con alto contenido de humedad**, con grado de compacidad y resistencia baja clasificada por SUCS como SP.

No HAY PRESENCIA DE NAPA FREATICA.

• **CALICATA C-2**

0.00 m. a 1.40 m.

Relleno compuesto por arcilla con presencia de desechos sólidos como trozos de ladrillos, bolsas plásticas etc.

1.40 m. a 2.50 m.

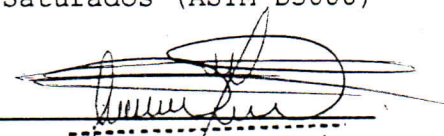
Arena pobremente graduadas de grano fino friccionante de color beige **con alto contenido de humedad**, con grado de compacidad y resistencia baja clasificada por SUCS como SP.

No HAY PRESENCIA DE NAPA FREATICA.

4.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO.-

La toma de muestras disturbadas se realizó para cada horizonte, para ensayos de humedad natural, granulometría, límites de Atterberg, Próctor estándar y/o modificado, peso específico y muestras inalteradas para los ensayos de corte directo y compresibilidad.

- Contenido de Humedad Natural (ASTM D 2216)
- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D422)
- Peso Específico de los Suelos (ASTM D 854)
- Peso Volumétrico de los Suelos
- Proctor
- Corte Directo con Especímenes Remoldeados y Saturados (ASTM D3080)


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

- Análisis Químicos por Agresividad al Concreto (Sales Solubles Totales, Sulfatos, Cloruros y Carbonatos)

Con los análisis granulométricos y límites de Atterberg, así como por observaciones de campo se han obtenido los perfiles estratigráficos que acompañan el presente informe.

4.2.1.- Contenido de Humedad Natural.-

De acuerdo a al ensayo realizado, se han podido establecer que la humedad natural tiene los siguientes valores (12.75 - 12.98%).

4.2.2.- Peso Específico.-

Los suelos ensayados, en terreno natural muestran los siguientes valores 2.43 - 2.45gr/cm³; en función a su contenido de minerales.

4.2.3.- Análisis granulométrico por tamizado.-

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar el tipo de suelo, clasificándolos por el sistema SUCS como arenas pobremente graduadas SP, con alto contenido de humedad

4.2.4.- Límite de consistencia. AASHO-89-60.- Con las fracciones que pasan el tamiz N° 40 se realizaron ensayos de límites de consistencia dando como resultados No Plásticos.

4.2.5.- Ensayos de Corte Directo.-

Con la finalidad de obtener los parámetros del ángulo de rozamiento interno (Y) y la cohesión (C) de los materiales se programaron ensayo de corte, en muestras inalteradas en los suelos ubicados en el área del trabajo desde la profundidad de 1.00 m. a 3.00m, ensayándose en estado natural.

RESISTENCIA AL CORTE DIRECTO DE SUELOS

MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	PESO VOLUMETRICO gr/cm ³	HUMEDAD W%
C-1	1.00 - 3.00	30°	1.70	12.75%
C-2	1.00 - 3.00	30°	1.68	12.98%

4.2.6.- Análisis Químico por Agresividad

Con el fin de evaluar la agresividad de los suelos hacia el concreto se realizaron los ensayos químicos para determinar el contenido de sales solubles, cloruros y sulfatos, habiéndose obtenido valores moderados, por lo que es necesario utilizar cemento tipo MS (Ver resultados en anexos).

CAPITULO V.- ANALISIS DE LA CIMENTACION.

En el análisis de cimentación se debe considerar los parámetros de ángulo de rozamiento interno, compacidad del suelo, peso volumétrico, ancho del cimientado corrido y la profundidad de la cimentación.

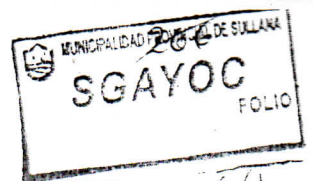
5.1.- CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA DEL TERRENO

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación. Es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada. Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para zapatas continuas de base rugosa en el caso de un medio friccionante o medianamente denso.

Es necesario mencionar que de acuerdo a las excavaciones de calicatas se identificaron suelos del tipo, arenas pobremente graduadas sin presencia de napa freática superficial determinados como de mediana compacidad y con regular contenido de humedad natural

A continuación se realiza el análisis de la cimentación para

ING. CESAR A. CHERRE MORALES
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA
CIP: 72495



diferentes profundidades (Ver Cuadro de Capacidad Portante y Capacidad Admisible).

Aplicando la ecuación para suelos no cohesivos tenemos:

Zapatas Corridas o Cimientos Corridos:

$$Q_c = C \cdot N_c + p_v \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \cdot p_v \cdot B \cdot N'_g$$

Zapatas Aisladas ó Cuadradas:

$$Q_c = 1.3 \cdot C \cdot N_c + p_v \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \cdot p_v \cdot B \cdot N'_g$$

Donde:

C = Cohesión

\square = Peso volumétrico gr/cm³.

Df = Profundidad de cimentación

B = Radio de la losa circular

N'c , N'q y N' \square = Factores de capacidad portante

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura. También se le conoce como "Carga de Trabajo" ó "Presión de Trabajo". (Cuadro de Capacidad Admisible)

$$P_t = Q_c / F_s$$

Donde:

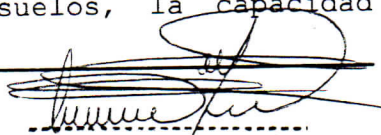
Pt = Presión de trabajo (kg/cm²)

Qc = Capacidad de carga.

Fs = Factor de seguridad (3.0).

5.2.- CONDICIONES DE CIMENTACION

De acuerdo a los resultados de las investigaciones de campo, los ensayos de laboratorio, la clasificación de suelos, la capacidad


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

portante, los resultados de cálculos geotécnicos y el criterio ingenieril del Consultor se concluye en las condiciones de cimentación se describe a continuación:

a).- Descripción del suelo de cimentación.

El suelo de cimentación en la parte superior, hay presencia de rellenos con una profundidad promedio de 1.20m que tendrán que eliminarse en su totalidad debajo de estos hay presencia de arenas pobremente graduadas con alto contenido de humedad.

b).- Condiciones de cimentación.

En base a los resultados de campo y laboratorio se determinó que el sector donde se construirá la edificación son suelos de baja compacidad, con alto contenido de humedad.

c).- Clasificación de los materiales de excavación.

Los suelos encontrados en el subsuelo de cimentación, se clasifican como Material Común (MC), de compacidad baja y se puede realizar la excavación en forma manual.

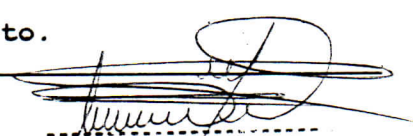
d).- Estabilidad de talud natural y de corte.

Durante la excavación de las calicatas, hasta la profundidad de 3.00m., presenta alto contenido de humedad se han presentado derrumbes de las paredes, habiéndose determinado que existen ángulos de corte natural subverticales de 45° que es necesario la entibación de las zanjas.

e).- Uso del material procedente de las excavaciones.

Los suelos extraídos de las zanjas de excavación, se clasifican como arenas mal graduadas, que serán eliminados después de la cimentación de las estructuras superficiales que se han proyectado.

f).- Agresión química de los suelos al concreto.


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

Los valores de los contenidos de cloruros, sulfatos, sales solubles y carbonatos, son relativamente bajos a medios pudiéndose usar cemento tipo MS. Se han realizado los ensayos por contenido de cloruros, sulfatos, sales solubles y carbonatos en el laboratorio.

g).- Parámetros para diseño sismo - Resistente

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio

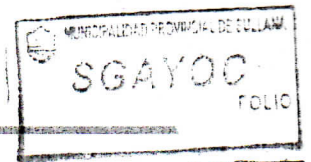
Factores	Valores
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	Z (g) = 0.45
Suelo Tipo	S - 2
Amplificación del suelo	S = 1.05
Periodo predominante de vibración	Tp = 0.6 seg
Sísmico	C = 2.5
Uso	U = 1.0
Categoría de la Edificación	C
Sistema Estructural	R ₀ = 7

h).- Problemas especiales de la cimentación.

En la zona del estudio se presentan dos problemas

- ❖ En la parte superior hay presencia de rellenos no controlados compuestos por arcillas trozos de ladrillos, plásticos etc, en una profundidad promedio de 1.20m estos rellenos se tendrán que eliminar en su totalidad en el momento de la construcción, porque si se construye sobre estos rellenos la edificación sufrirá asentamientos.
- ❖ Debajo de estos rellenos el suelo está compuesto por arenas pobremente graduadas con presencia de alto contenido de humedad estos suelos ante la presencia de una carga estructural (Edificio) sufren asentamientos, por la expulsión del agua

ING. CESAR A. CHERE MORALES
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA
CIP: 72495



(presión de poros,) ante este problema se tiene que mejorar las condiciones del suelo de cimentación sugiriéndole la colocándole e introduciéndole 30cm de material granular del tipo OVER de 4 - 6" y encima de este colocar una falsa zapata de 20cm de espesor de concreto ciclópeo 1:+30%PG..


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

función a la densidad, ángulo de fricción interna (θ , Cohesión (c), 165
grado de Compacidad, granulometría, límites de Atterberg etc.

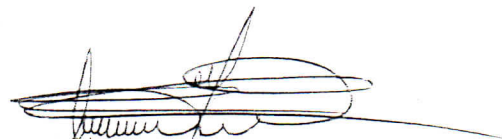
4. Las condiciones de cimentación para la construcción de la casa vivienda se describe a continuación:

- ❖ El suelo de cimentación en la parte superior, hay presencia de rellenos con una profundidad promedio de 1.20m que tendrán que eliminarse en su totalidad debajo de estos hay presencia de arenas pobremente graduadas con alto contenido de humedad.
- ❖ En base a los resultados de campo y laboratorio se determinó que el sector donde se construirá la edificación son suelos de baja compacidad, con alto contenido de humedad.
- ❖ Los suelos encontrados en el subsuelo de cimentación, se clasifican como Material Común (MC), de compacidad baja y se puede realizar la excavación en forma manual.
- ❖ Durante la excavación de las calicatas, hasta la profundidad de 3.00m., presenta alto contenido de humedad se han presentado derrumbes de las paredes, habiéndose determinado que existen ángulos de corte natural subverticales de 45° que es necesario la entibación de las zanjas.
- ❖ Los suelos extraídos de las zanjas de excavación, se clasifican como arenas mal graduadas, que serán eliminados después de la cimentación de las estructuras superficiales que se han proyectado.
- ❖ Los valores de los contenidos de cloruros, sulfatos, sales solubles y carbonatos, son relativamente bajos a medios pudiéndose usar cemento tipo MS. Se han realizado los ensayos por contenido de cloruros, sulfatos, sales solubles y carbonatos en el laboratorio.
- ❖ De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio

Factores	Valores
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	Z (g) = 0.45
Suelo Tipo	S - 2
Amplificación del suelo	S = 1.05
Periodo predominante de vibración	Tp = 0.6 seg
Sísmico	C = 2.5
Uso	U = 1.0
Categoría de la Edificación	C
Sistema Estructural	R ₀ = 7

En la zona del estudio se presentan dos problemas

- ❖ En la parte superior hay presencia de rellenos no controlados compuestos por arcillas trozos de ladrillos, plásticos etc, en una profundidad promedio de 1.20m estos rellenos se tendrán que eliminar en su totalidad en el momento de la construcción, porque si se construye sobre estos rellenos la edificación sufrirá asentamientos.
- ❖ Debajo de estos rellenos el suelo está compuesto por arenas pobremente graduadas con presencia de alto contenido de humedad estos suelos ante la presencia de una carga estructural (Edificio) sufren asentamientos, por la expulsión del agua (presión de poros,) ante este problema se tiene que mejorar las condiciones del suelo de cimentación colocándole e introduciéndole 30cm de material granular del tipo OVER de 4 - 6" y encima de este colocar una falsa zapata de 20cm de espesor de concreto ciclópeo 1:+30%PG..


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

RECOMENDACIONES

1. Para las construcciones proyectadas, las cimentaciones serán del tipo superficial y se sugiere lo siguiente o de acuerdo al criterio del proyectista

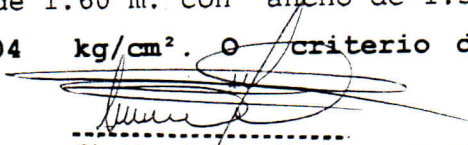
- ❖ Antes de desplantar la cementación se tendrá que eliminar en su totalidad los rellenos contaminados presente en al área del estudio con una profundidad promedio de 1.20m estos rellenos se tendrán que eliminar en su totalidad en el momento de la construcción, porque si se construye sobre estos rellenos la edificación sufrirá asentamientos.
- ❖ Después mejorar el suelo de cementación para evitar posibles asentamientos sugiriendo colocándole e introduciéndole 30cm de material granular del tipo(OVER) y encima de esta una falsa zapata de 20cm de espesor de concreto ciclopéol:10+30%P.G.

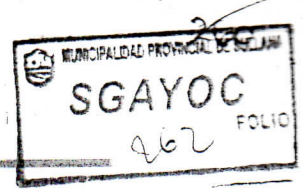
ZAPATAS AISLADAS

- Zapatas aisladas con una profundidad mínima de cimentación medidas a partir **del terreno natural** - Df de 1.60 m. con ancho de 1.60m su capacidad admisible es de **1.10 kg/cm².unidas con viga de cimentación O criterio del proyectista**
- Cimientos corridos con una profundidad mínima de cimentación medida a partir del terreno natural de 1.20m con ancho de 0.60m su capacidad admisible es de **0.80 kg/cm².**
- Se presentan cuadros de la capacidad admisible del suelo.
- El proyectista tendrá como referencia estas recomendaciones y el adoptara su criterio correspondiente

ZAPATAS CORRIDAS

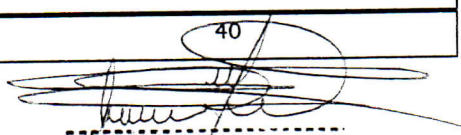
- Zapatas corridas con una profundidad mínima de cimentación medidas a partir del terreno natural - Df de 1.60 m. con ancho de 1.30m su capacidad admisible es de **1.04 kg/cm². O criterio del proyectista**


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495



- Se presentan cuadros de la capacidad admisible del suelo.
 - El proyectista tendrá como referencia estas recomendaciones y el adoptará su criterio correspondiente
2. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación) sea inferior ó cuando menos igual a la presión de diseño ó capacidad admisible.
 3. El contenido de sales solubles es moderado, se recomienda usarse cemento portland tipo MS para el diseño del concreto.
 4. Considerando que cíclicamente se presentan fuertes precipitaciones pluviales, es necesario diseñar sistemas de drenaje que eviten la infiltración de aguas y puedan originar asentamientos futuros y dañar las estructuras proyectadas.
 5. Nunca se debe construir sobre rellenos por lo que se recomienda que se elimine este material en su totalidad.
 6. Durante el vaciado de concreto se deberá hacer prueba de Slump y diseño de mezcla, verificando su resistencia con las pruebas a la comprensión.
 7. Para la elaboración de los concretos se deberá diseñar con materiales de agregados de canteras que cumplan con las especificaciones técnicas para concreto previa evaluación de los materiales, durante la fase constructiva.
 - 8.

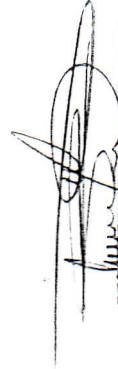
SOJO	MIGUEL CHECA	15
JIBITO	JIBITO	10
SANTA CRUZ	SANTA CRUZ	18
CERRO MOCHO	IGNACIO ESCUDERO	40


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

Determinación de la Humedad Natural

PROYECTO	: CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
SOLICITA	: INGENIERO PROYECTISTA
PROPIETARIO	: MARCELINA PAIBA LORO
UBICACIÓN	: CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
MUESTRA	: CALICATA C - 1 Y 2
FECHA	: PIURA, MARZO DEL 2018

CALICATA	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.) +			PESO (Gr)	HUMEDAD		
	PROFUNDIDAD	SUELO	SUELO				
MUESTRA		SUELO	SUELO	VACIO	AGUA	SUELO	w
ESTRATO	metros	HUMEDO	SECO			SECO	%
C - 1 M2	1.10 - 2.50	125.60	116.20	42.50	9.40	73.70	12.75
C - 2 M2	1.40 - 2.50	139.40	128.50	44.50	10.90	84.00	12.98


 César Augusto Cherre Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72945

259
 SEAYOC
 261

ING. CESAR A. CHERRE MORALES
CIP: 72496

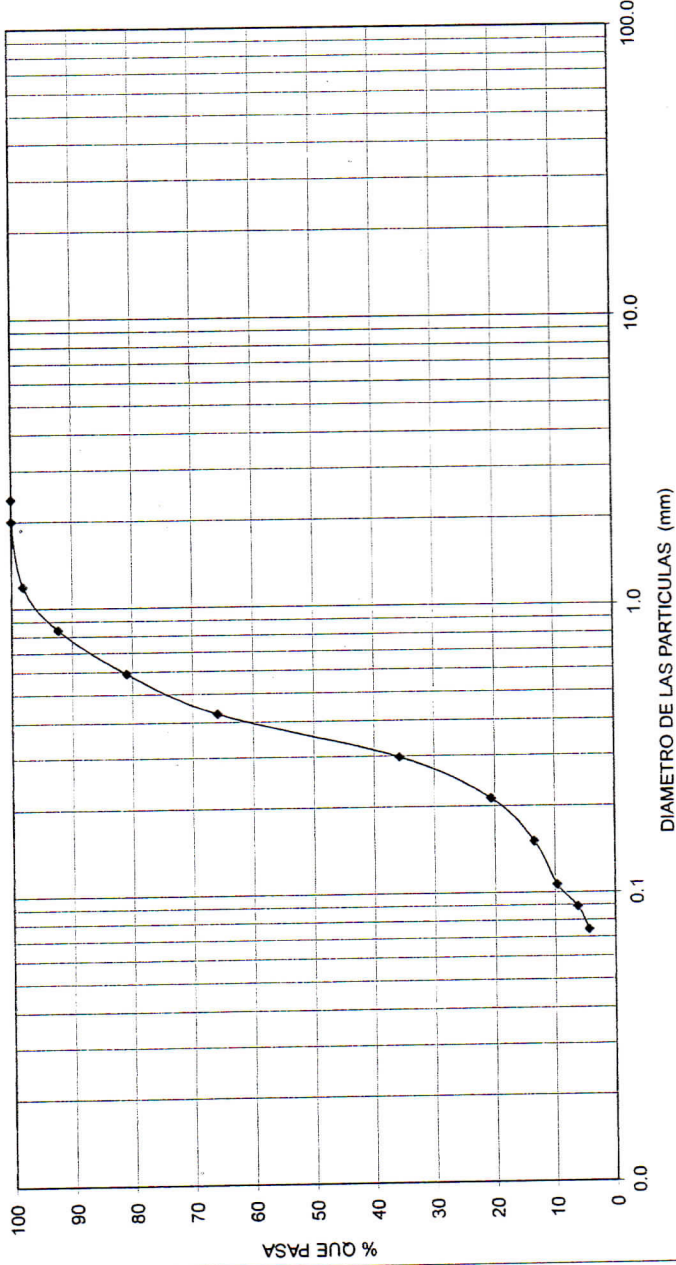
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
SOLICITA : INGENIERO PROYECTISTA
PROPIETARIO : MARCELINA PAIBA LORO
UBICACION : CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
MUESTRA : CALICATA C - 1 / M - 1
FECHA : PIURA, MARZO DEL 2018
PROF. 1.10 - 2.50m.

TAMIZ		CALICATA C - 1 / M - 1	
STANDARD N°	TAMARÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		100.00
3"	76.200		100.00
2"	50.800		98.11
1 1/2"	38.100		92.26
1"	25.400		80.94
3/4"	19.050		65.85
1/2"	12.700		35.66
3/8"	9.520		20.57
1/4"	6.500		13.40
N°4	4.760		9.62
" 8	2.380	0.00	6.23
" 10	2.000	1.89	4.34
" 16	1.190	5.85	0.00
" 20	0.840	11.32	
" 30	0.590	15.09	
" 40	0.426	30.19	
" 50	0.297	15.09	
" 70	0.212	7.17	
" 100	0.150	3.77	
" 140	0.106	3.40	
" 170	0.089	1.89	
" 200	0.074	4.34	
- 200		4.34	0.00
GRAVAS		0.00	Observaciones
ARENAS		95.66	
LIMOS - ARCILLAS		4.34	
Clasificación SUCS		SP	

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO



César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72496

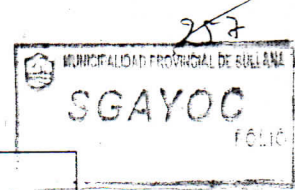
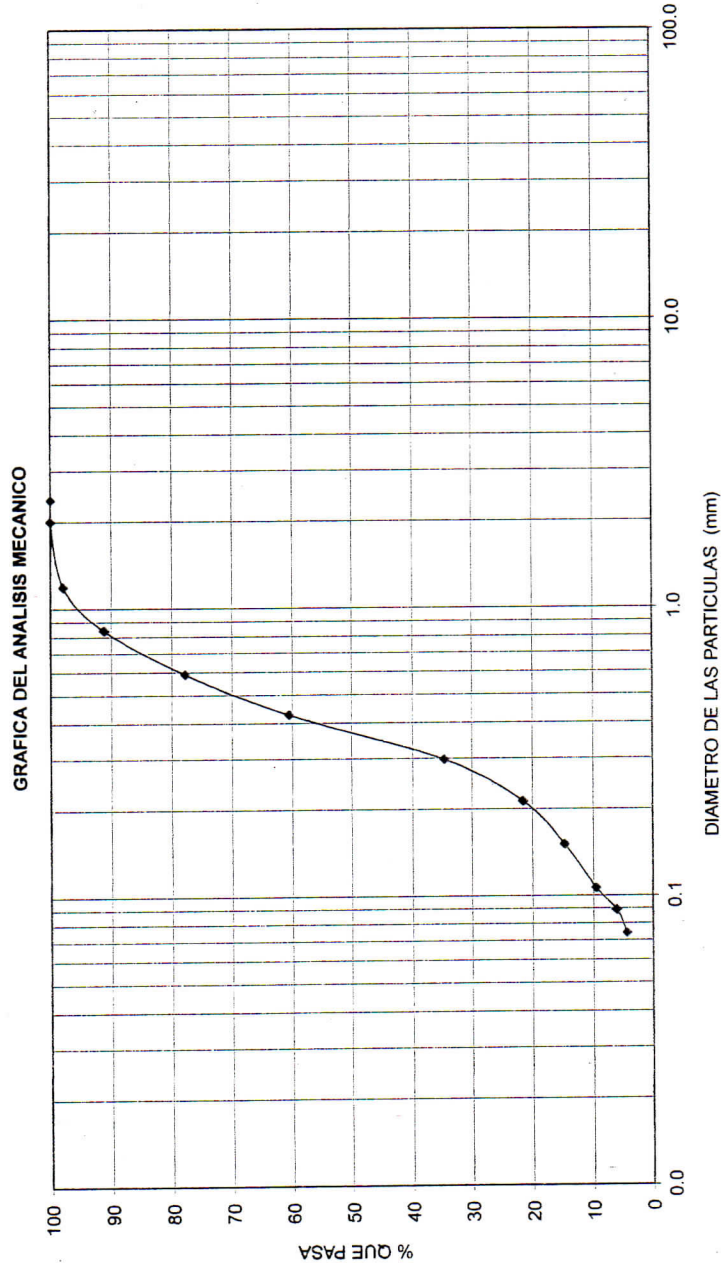
258
268

ING. CESAR A. CHERE MORALES
CIP: 72495
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
SOLICITA : INGENIERO PROYECTISTA
PROPIETARIO : MARCELINA PAIBA LORO
UBICACION : CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
MUESTRA : CALICATA C - 2 / M - 1 PROF. 1.40 - 2.50m.
FECHA : PIURA, MARZO DEL 2018

TAMIZ		CALICATA C - 1 / M - 2	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		100.00
3"	76.200		100.00
2"	50.800	0.00	97.93
1 1/2"	38.100	2.07	91.21
1"	25.400	6.72	77.76
3/4"	19.050	13.45	60.52
1/2"	12.700	17.24	34.66
3/8"	9.520	25.86	21.55
1/4"	6.500	31.10	14.66
N°4	4.760	34.66	9.48
" 8	2.380	36.90	6.03
" 10	2.000	38.10	4.31
" 16	1.190	43.10	0.00
" 20	0.840	43.10	Observaciones
" 30	0.590	43.10	
" 40	0.426	43.10	
" 50	0.297	43.10	
" 70	0.212	43.10	
" 100	0.150	43.10	
" 140	0.106	43.10	
" 170	0.089	43.10	
" 200	0.074	43.10	
- 200		43.10	
GRAVAS		0.00	
ARENAS		95.69	
LIMOS - ARCILLAS		4.31	
Clasificación SUCS		CL	



259
César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

ING. CESAR A. CHERRE MORALES

CIP:72495

ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO	:	CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
SOLICITA	:	INGENIERO PROYECTISTA
PROPIETARIO	:	MARCELINA PAIBA LORO
UBICACIÓN	:	CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 / M - 2 PROF. 1.00 - 2.50m.
FECHA	:	PIURA, MARZO DEL 2018

HUMEDAD NATURAL		PESO VOLUMETRICO (con anillo)									
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
42.50	125.60	116.20	9.40	73.70	12.75	5B	47.7	133.4	85.8	50.32	1.705
						12B	47.7	132.3	86.7	50.32	1.723
						18B	47.7	131.6	84.2	50.32	1.673

Observaciones

Fecha Cons.

Fecha Corte

PROMEDIO HUMEDAD NATURAL **12.75** %

PROMEDIO PESO VOLUMETRICO **1.70** Gr/cm³

N° ANILLO **5B** **12B** **18B**

Carga vertical 0.50 1.00 1.50

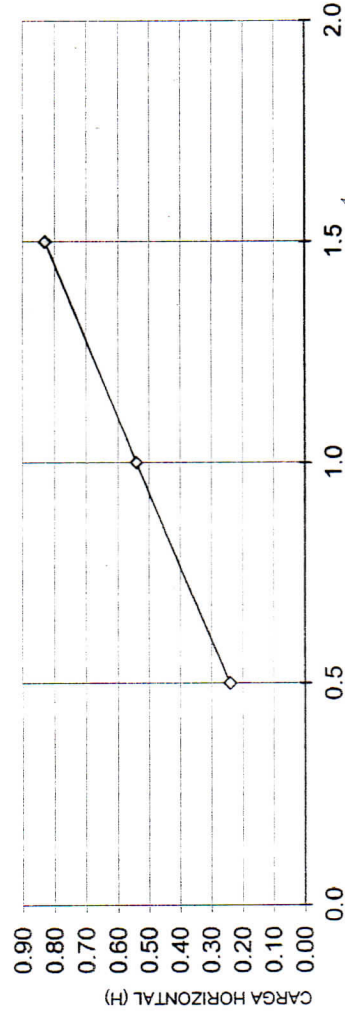
Carga horizontal 0.24 0.54 0.83

Tangente (tg f) **0.580**

Angulo de talud (f) **30 °**

Cohesion (C) **0.030** Kgr/cm²

DIAGRAMA DE CORTE



CARGA VERTICAL (P)

CARGA HORIZONTAL (H)

Alonso
 César Augusto Cherre Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72495

256

258

ING. CESAR A. CHERRE MORALES
CIP:72495

ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

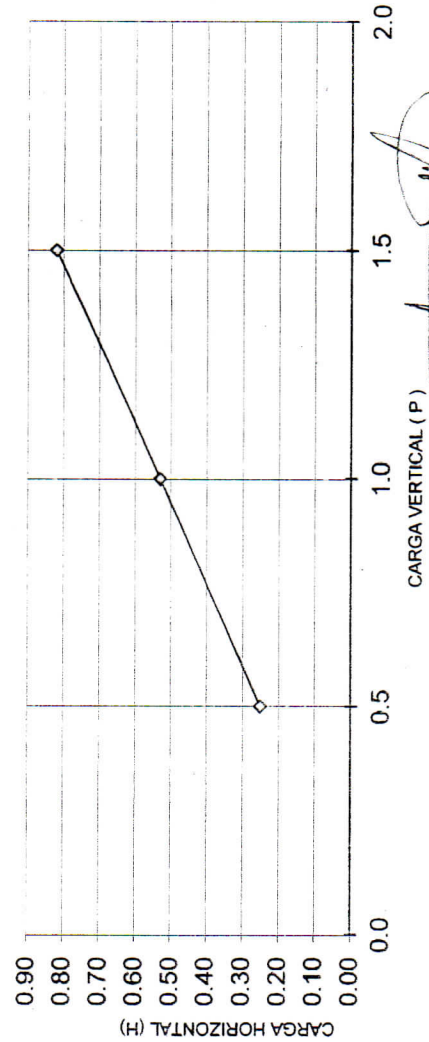
PROYECTO	:	CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
SOLICITA	:	INGENIERO PROYECTISTA
PROPIETARIO	:	MARCELINA PAIBA LORO
UBICACIÓN	:	CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 / M - 2 PROF. 1.00 - 2.50m.
FECHA	:	PIURA, MARZO DEL 2018

MEDAD NATURAL							PESO VOLUMETRICO (con anillo)				
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
44.50	139.40	128.50	10.90	84.00	12.98	10A	47.7	136.0	88.7	50.32	1.763
						15A	47.7	137.2	89.2	50.32	1.773
						20A	47.7	134.6	88.6	50.32	1.761

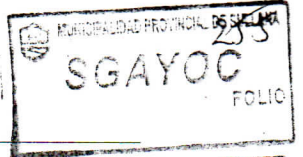
Observaciones

Fecha Cons.	
Fecha Corte	
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL	12.98 %
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO	1.77 Gr/Cm ³
N° ANILLO	10A 15A 20A
Carga vertical	0.50 1.00 1.50
Carga horizontal	0.25 0.53 0.82
Tangente (tg f)	0.580
Angulo de talud (f)	30 °
Cohesion (C)	0.035 Kgr/cm ²

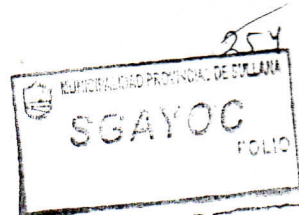
DIAGRAMA DE CORTE



(Firma)
César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495



ING. CESAR A. CHERRE MORALES
 CIP:72495
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO.

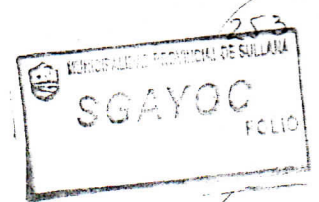
PROYECTO : CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
 SOLICITA : INGENIERO PROYECTISTA
 PROPIETARIO : MARCELINA PAIBA LORO
 UBICACIÓN : CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
 MUESTRA : CALICATA C - 1 / M - 2 PROF. 1.00 - 2.50m.
 FECHA : PIURA, MARZO DEL 2018

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N'c	N'q	N'g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS AISLADAS	1.00	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.27	0.76
	1.20	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.58	0.86
	1.30	1.30	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.74	0.91
	1.40	1.40	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.89	0.96
	1.50	1.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.05	1.02
	1.60	1.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.18	1.06
	1.60	1.60	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.20	1.07
	1.70	1.60	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.34	1.11
	1.70	1.70	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.36	1.12
	1.80	1.70	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.50	1.17
	1.80	1.80	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.52	1.17
	2.00	1.80	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.79	1.26
	2.20	1.70	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	4.04	1.35
	2.50	2.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	4.51	1.50
	3.00	2.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	5.19	1.73
CIMENTOS CORRIDOS	1.00	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.03	0.68
	1.00	0.60	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.05	0.68
	1.10	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.16	0.72
	1.10	0.60	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.19	0.73
	1.20	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.30	0.77
	1.20	0.60	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.33	0.78
	1.30	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.44	0.81
	1.30	0.60	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.46	0.82
	1.30	0.70	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.49	0.83
	1.40	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.57	0.86
	1.40	0.60	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.60	0.87
	1.50	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.71	0.90
	2.00	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.39	1.13
	2.50	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	4.07	1.36
	3.00	0.50	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	4.75	1.58

DONDE:
 g : PESO VOLUMETRICO
 f : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO
 Qc : CAPACIDAD PORTANTE
 N'q, N'g y N'c : COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE
 Df : PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
 Pt : PRESION DE TRABAJO : Qc/F
 B : ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
 F : FACTOR DE SEGURIDAD : 3


 Cesar Augusto Cherre Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72495

ING. CESAR A. CHERRE MORALES
 CIP:72495
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

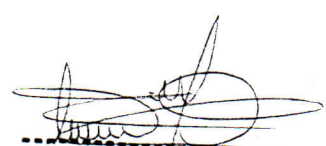


CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO.

PROYECTO : CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
 SOLICITA : INGENIERO PROYECTISTA
 PROPIETARIO : MARCELINA PAIBA LORO
 UBICACIÓN : CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
 MUESTRA : CALICATA C - 1 / M - 2 PROF. 1.00 - 2.50m.
 FECHA : PIURA, MARZO DEL 2018

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N ^c	N ^q	N ^g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS CORRIDAS	1.00	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.16	0.72
	1.20	1.10	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.45	0.82
	1.20	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.48	0.83
	1.30	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.61	0.87
	1.30	1.30	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.64	0.88
	1.40	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.70	0.90
	1.40	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.75	0.92
	1.40	1.30	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.78	0.93
	1.50	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.84	0.95
	1.50	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.89	0.96
	1.50	1.30	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	2.91	0.97
	1.60	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.02	1.01
	1.60	1.30	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.05	1.02
	1.70	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.16	1.05
	1.70	1.30	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.18	1.06
	1.80	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.24	1.08
	1.80	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.29	1.10
	1.90	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.38	1.13
	1.90	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.43	1.14
	2.00	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.52	1.17
2.00	1.20	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.57	1.19	
2.20	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	3.79	1.26	
2.50	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	4.20	1.40	
2.70	0.70	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	4.39	1.46	
3.00	1.00	1.70	0.030	30	18.0	8.0	3.0	4.88	1.63	

DONDE:
 g : PESO VOLUMETRICO
 f : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO
 Qc : CAPACIDAD PORTANTE
 N^q, N^g y N^c : COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE
 Df : PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
 Pt : PRESION DE TRABAJO : Qc/F
 B : ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
 F : FACTOR DE SEGURIDAD : 3


 César Augusto Cherre Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72495

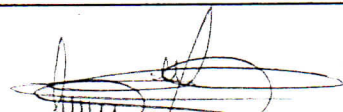
252
 254

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO.

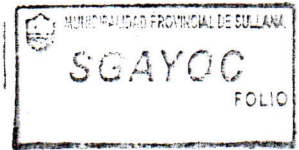
PROYECTO	:	CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
SOLICITA	:	INGENIERO PROYECTISTA
PROPIETARIO	:	MARCELINA PAIBA LORO
UBICACIÓN	:	CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 / M - 2 PROF. 1.00 - 2.50m.
FECHA	:	PIURA, MARZO DEL 2018

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N'c	N'q	N'g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS AISLADAS	1.00	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.36	0.79
	1.20	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.67	0.89
	1.40	1.40	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.98	0.99
	1.50	1.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.14	1.05
	1.60	1.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.27	1.09
	1.60	1.60	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.29	1.10
	1.70	1.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.41	1.14
	1.70	1.70	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.45	1.15
	1.80	1.70	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.58	1.19
	2.00	1.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.81	1.27
	2.00	2.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.91	1.30
	2.50	2.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	4.68	1.56
	2.70	2.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	4.95	1.65
	2.90	2.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	5.22	1.74
	3.00	2.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	5.36	1.79
	1.00	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.10	0.70
	1.00	0.60	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.13	0.71
	1.10	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.23	0.74
1.10	0.60	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.26	0.75	
1.20	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.37	0.79	
1.20	0.60	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.39	0.80	
1.30	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.50	0.83	
1.30	0.60	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.53	0.84	
1.30	0.70	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.55	0.85	
1.40	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.64	0.88	
1.40	0.60	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.66	0.89	
1.50	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.77	0.92	
2.00	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.44	1.15	
2.50	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	4.12	1.37	
3.00	0.50	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	4.79	1.60	

DONDE:										
g	:	PESO VOLUMETRICO	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION					
f	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	Pt	:	PRESION DE TRABAJO : Qc/F					
Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE	B	:	ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS					
N'q, N'g y N'c	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD : 3					


 César Augusto Cherre Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 72495

ING. CESAR A. CHERRE MORALES
 CIP:72495
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO.

PROYECTO	:	CONSTRUCCION DE CASA VIVIENDA
SOLICITA	:	INGENIERO PROYECTISTA
PROPIETARIO	:	MARCELINA PAIBA LORO
UBICACIÓN	:	CALLE UNO N° 805 MZ 4 LOTE 2 C.P. BARRIO BUENOS AIRES.
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 / M - 2 PROF. 1.00 - 2.50m.
FECHA	:	PIURA, MARZO DEL 2018

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N ^c	N ^q	N ^g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS CORRIDAS	1.00	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.23	0.74
	1.20	1.10	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.52	0.84
	1.20	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.55	0.85
	1.30	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.68	0.89
	1.30	1.30	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.70	0.90
	1.40	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.76	0.92
	1.40	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.81	0.94
	1.40	1.30	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.84	0.95
	1.50	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.90	0.97
	1.50	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.95	0.98
	1.50	1.30	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	2.97	0.99
	1.60	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.08	1.03
	1.60	1.30	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.11	1.04
	1.70	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.22	1.07
	1.70	1.30	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.24	1.08
	1.80	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.30	1.10
	1.80	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.35	1.12
	1.90	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.44	1.15
	1.90	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.49	1.16
	2.00	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.57	1.19
2.00	1.20	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.62	1.21	
2.20	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	3.84	1.28	
2.50	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	4.24	1.41	
2.70	0.70	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	4.44	1.48	
3.00	1.00	1.68	0.035	30	18.0	8.0	3.0	4.91	1.64	

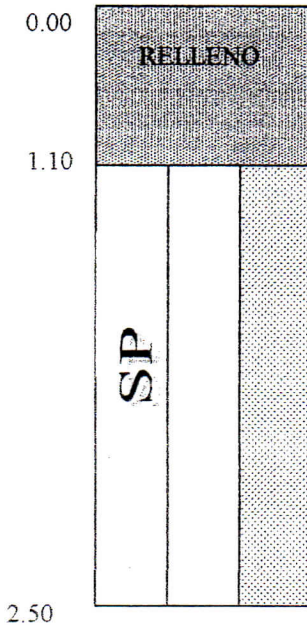
DONDE:	
g	: PESO VOLUMETRICO
f	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO
Qc	: CAPACIDAD PORTANTE
N ^q , N ^g y N ^c	: COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE
Df	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
Pt	: PRESION DE TRABAJO : Qc/F
B	: ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
F	: FACTOR DE SEGURIDAD : 3


 César Augusto Cherre Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72495

250
350

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Calicata N° 01: Profundidad: 0.00 - 2.50 m.

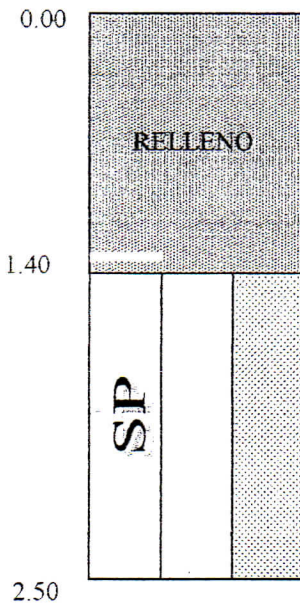


Relleno compuesto por arcilla con presencia de desechos sólidos como trozos de ladrillos, bolsas plásticas etc.

Arena pobremente graduadas de grano fino friccionante de color beige con alto contenido de humedad, con grado de compacidad y resistencia baja clasificada por SUCS como SP.

NO HAY PRESENCIA DE NAPA FREATICA.

Calicata N° 02: Profundidad: 0.00 - 2.50 m



Relleno compuesto por arcilla con presencia de desechos sólidos como trozos de ladrillos, bolsas plásticas etc.

Arena pobremente graduadas de grano fino friccionante de color beige con alto contenido de humedad, con grado de compacidad y resistencia baja clasificada por SUCS como SP.

NO HAY PRESENCIA DE NAPA FREATICA.


César Augusto Cherre Morales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72495

ANEXO 07: DOCUMENTO DE SIMILITUD



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

‘USO DE RESIDUO DE CONCHA ABANCO (RCA) EN EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR, CALLE UNO N° 405 SULLANA - PIURA’

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Giron Manayay, Juan Diego.
Palcios Zapata, Mauricio Edgardo.

ASESOR

Mg.Zevallos Viquez Mónica Javier

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA – PERÚ

(2019)

Resumen de coincidencias x

19 %

Se está viendo fuentes estípite

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencia

1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	6 % >
2	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	2 % >
3	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	2 % >
4	dev.deseandoladras.com Fuente de Internet	2 % >
5	pirhua.udelpe.edu.pe Fuente de Internet	1 % >
6	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	1 % >
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 % >
8	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	<1 % >
9	aje@talor.blogspot.com Fuente de Internet	<1 % >
10	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	<1 % >
11	www.readbag.com Fuente de Internet	<1 % >
12	repositorioacademico... Fuente de Internet	<1 % >
13	Entregado a Portafolio... Trabajo del estudiante	<1 % >



Ing. Mg. Mónica Javier Zevallos Viquez
INGENIERO INDUSTRIAL
PID N° 00000000000000000000

ANEXO 08: ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **MAXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ** docente de la Facultad INGENIERIA y Escuela Profesional **INGENIERIA CIVIL** de la Universidad César Vallejo Piura, revisor de la tesis titulada

“USO DE RESIDUO DE CONCHA ABANICO (RCA) EN EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR, CALLE UNO N° 805 SULLANA - PIURA”

De los estudiantes **GIRON MANAYAY, JUAN DIEGO** y **PALACIOS ZAPATA, MAURICIO EDGARDO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha *Piura 25 de Marzo 2019*



 Firma

Mg. MAXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ

DNI:03839229



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

ANEXO 10: AUTORIZACION DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTAN:

PALACIOS ZAPATA MAURICIO EDGARDO

GIRON MANAYAY JUAN DIEGO

INFORME TITULADO:

“USO DEL RESIDUO DE CONCHA DE ABANICO (RCA) EN EL DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN CALLE UNO N° 805 SULLANA - PIURA”

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 25 DE MARZO DEL 2019.

NOTA O MENCIÓN: **PALACIOS ZAPATA MAURICIO EDGARDO**
GIRON MANAYAY JUAN DIEGO

15 (QUINCE)
15 (QUINCE)



FIRMA DEL COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN – E.A.P. INGENIERIA CIVIL
MG. EDWIN RAUL LAZO ECHE