



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA

CIVIL

“Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Jennifer, Fernandez Gonzales

ASESOR:

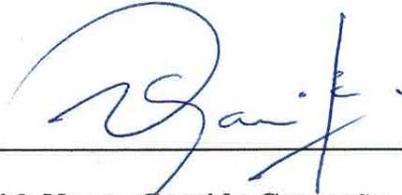
Ing.Msc.Eduardo Pinchi Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

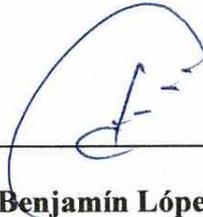
Diseño de edificaciones especiales

PERÚ - 2018

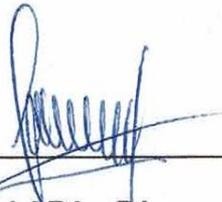
Página del jurado



Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña
Presidente



Ing. Benjamín López Cahuaza
Secretario



Ing. Daniel Díaz Pérez
Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada principalmente a mis padres, que me apoyaron económicamente a lo largo de todo el proceso de investigación; por haberme forjado como la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ustedes; también quiero dedicar al motor que impulsa mis ganas de seguir adelante y ser cada día más, mi hijo a pesar que es muy pequeño todavía, me ha enseñado muchas cosas que constantemente me impulsa alcanzar mis anhelos, como motivación a mi esposo y amigos, que siempre he contado con su apoyo incondicional para la elaboración del presente trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Sobre todo, agradezco a Dios, nuestro padre celestial por permitirme lograr una de mis metas, por escuchar mis oraciones y por acompañarme todo el tiempo, sin tu protección no hubiera sido posible.

A mi madre, Enma Noemi Gonzales Zamora y a mi padre, Eduardo Fernández Carrasco, les agradezco con todo el corazón por todo el apoyo de su parte, por ser el pilar para la culminación de la tesis.

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por brindar las herramientas necesarias para la elaboración del presente proyecto como en asesoría profesional capacitado, que en todo momento no se abstuvieron en brindar sus conocimientos y apoyo.

Declaración de autenticidad

Yo, JENNIFER FERNANDEZ GONZALES, identificado con DNI N° 71112515, estudiante del programa de estudios de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH Tokio , distrito de Cacatachi, San Martín -2018”.

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto ...27.....de octubre de 2018



Jennifer Fernández Gonzales

DNI 71112515

Presentación

Señores miembros del jurado calificador, cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del aa.hh Tokio, distrito de Cacatachi, San Martín -2018”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores citados en la investigación.

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Trabajos previos	13
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	16
1.4. Formulación del problema.....	26
1.5. Justificación del estudio.....	27
1.6. Hipótesis	27
1.7. Objetivos.....	28
II. METODO	
2.1. Diseño de investigación.....	29
2.2. Variables, operacionalización.....	29
2.3. Población y muestra.....	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	32
2.5. Método de análisis de datos.....	33
2.6. Aspectos éticos.....	34
III. RESULTADOS.....	35
IV. DISCUSIÓN.....	56
V. CONCLUSIONES.....	58
VI. RECOMENDACIONES.....	61
VII. REFERENCIAS.....	62

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación.

Acta de aprobación de originalidad

Porcentaje de turnitin

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización de la versión final del trabajo de I.

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de encuesta.....	33
Tabla 2. Análisis de agua pluvial.....	34
Tabla 3. Análisis de agua subterránea.....	35
Tabla 4. Resultados de estudio de mecánica de suelos.....	36
Tabla 5. Diseño arquitectónico.....	36
Tabla 6. Diseño estructural de columnas.....	39
Tabla 7. Diseño estructural de vigas.....	40
Tabla 8. Diseño estructural de losa aligerada.....	41
Tabla 9. Diseño estructural de escalera.....	42
Tabla 10. Diseño estructural de cimentación.....	43
Tabla 11. Tubería de evacuación de agua pluvial.....	44
Tabla 12. Captación de agua subterránea.....	45
Tabla 13. Unidad básica de saneamiento -UBS.....	46
Tabla 14. Conexión eléctrica fotovoltaica.....	48
Tabla 15. Presupuesto de la vivienda unifamiliar sustentable.....	50
Tabla 16. Datos generales de la bomba sumergible.....	50
Tabla 17. KIT (A).....	50
Tabla 18. KIT (B).....	51
Tabla 19. Datos generales de la conexión eléctrica.....	51
Tabla 20. KIT N°1.....	52
Tabla 21. KIT N°2.....	52
Tabla 22. KIT N°3.....	52
Tabla 23. KIT N°4.....	53
Tabla 24. KIT N°5.....	53

Índice de figuras

Figura 1. Diseño arquitectónico.....	37
Figura 2. Diseño estructural de columnas.....	39
Figura 3. Diseño estructural de vigas.....	40
Figura 4. Diseño estructural de losa aligerada.....	41
Figura 5. Diseño estructural de escalera.....	42
Figura 6. Diseño estructural de cimentación.....	43
Figura 7. Tubería de evacuación de agua pluvial.....	44
Figura 8. Captación de agua subterránea.....	45
Figura 9. Unidad básica de saneamiento -UBS.....	47
Figura 10. Conexión eléctrica fotovoltaica.....	48

RESUMEN

Este proyecto de investigación se titula “Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA. HH Tokio, distrito de Cacatachi, San Martín -2018”; tiene como fecha de inicio agosto 2017, la cual culmina en julio 2018. Buscar sistemas sustentables es proyectar hacia un futuro mejor con recursos renovables, es pensar en las generaciones futuras sin afectar su desarrollo, se enfoca en tres componentes; social, económico, y ambiental; genera muchos beneficios ya que se busca aprovechar en lo máximo el entorno natural para una vida confortable. El tipo de investigación es de tipo descriptivo, siendo posible mediante la investigación experimental aplicando estudios, ensayos de laboratorio, datos recolectados de otros investigadores, e instrumentos como la ficha de diseño arquitectónico y estructural, ficha de análisis de las condiciones medio ambientales, formato de costos y presupuestos, y cuestionario aplicado a una muestra de 56 habitantes, en conclusión se diseñó una vivienda unifamiliar que cumple con las condiciones y características de una vivienda según el RNE, que satisface las necesidades en funciones de aseo personal, descanso, alimentación y recreación, utilizando recursos renovables para garantizar la sustentabilidad, aportando beneficios económicos a la familia y un bienestar saludable en el entorno natural, mejorando así la calidad de vida del aa.hh Tokio-distrito de Cacatachi.

Palabra Clave: Vivienda sustentable, panel solar o fotovoltaico, aguas grises, SES (Sanitario Ecológico Seco).

ABSTRACT

This research project is entitled "Design of sustainable single-family housing to improve the quality of life of the AA. HH Tokyo, district of Cacatachi, San Martín -2018 "; The start date is August 2017, which ends in July 2018. To look for sustainable systems is to project towards a better future with renewable resources, is to think about future generations without affecting their development, focusing on three components; social, economic, and environmental; It generates many benefits as it seeks to make the most of the natural environment for a comfortable life. The type of research is descriptive, being possible through experimental research applying studies, laboratory tests, data collected from other researchers, and instruments such as the architectural and structural design tab, analysis sheet of environmental conditions, format of costs and budgets, and questionnaire applied to a sample of 56 inhabitants, in conclusion a single-family dwelling was designed that meets the conditions and characteristics of a dwelling according to the RNE, which meets the needs of personal hygiene, rest, food and recreation, using renewable resources to guarantee sustainability, providing economic benefits to the family and a healthy well-being in the natural environment, thus improving the quality of life of the AA.HH Tokyo-district of Cacatachi.

Keyword: Sustainable housing, solar or photovoltaic panel, gray water, DES (Dry Ecological Sanitary).

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad existe innovación tecnológica que trata de solucionar las necesidades y problemáticas de hoy en día, una de ellas es la contaminación ambiental, que nos está afectando a todos los seres vivos, y es tarea de todos cuidar nuestro planeta. Ahora la ingeniería civil no es ajena a problemas ambientales y está a la vanguardia de las exigencias sociales, rigiéndose de la normativa vigente; es decir el ingeniero civil tiene una responsabilidad con el medio ambiente, minimizando los impactos ambientales que cada obra por su naturaleza misma genera, con el fin de transmitir un futuro mejor que contribuya al desarrollo de su entorno.

El Perú tiene una diversidad de climas y una rica cultura, pero las necesidades básicas que toda familia en sus hogares debe contar son las mismas; agua potable, desagüe, energía eléctrica, son servicios básicos que las municipalidades junto con el gobierno son responsables de la elaboración de los proyectos en zonas urbanas, por ende, hay un costo que se relaciona con el consumo de cada familia, lo que genera una disconformidad entre la entidad y el consumidor, por la ineficiencia de estos servicios y el costo que conlleva. Aun no se ha satisfecho las necesidades básicas de todos los peruanos sobre todo en las zonas rurales las cuales los proyectos de habilitación urbana son inaccesibles.

Cacatachi busca crecer tanto en infraestructura, economía, e incrementar la productividad de sus recursos naturales que permitan abastecer con toda la población actual y la futura; esto conlleva una gestión de planificación para el desarrollo urbanístico, esta última es muy importante la cual muchas veces no es suficiente porque no logra llegar a todos por igual, los que gozan de estos servicios básicos son las viviendas más cercanas de la ciudad y las más alejadas tienen que optar por técnicas anticuadas no tan atractivas ni amigables con el medio ambiente; y sobre todo que no garantiza la sustentabilidad de estos servicios, tampoco otorgan la calidad que se espera. Las viviendas de nuestra

ciudad se rigen de condiciones de las entidades que prestan estos servicios básicos, las cuales no garantizan eficiencia a tiempo completa.

La naturaleza es muy generosa, nos otorga una variedad de recursos y durante mucho tiempo la ingeniería no ha sabido aprovechar todas las alternativas que nos ofrece, sin generar un mayor daño a la naturaleza.

Es decir los habitantes del AA.HH Tokio ubicado en la carretera Polvoraico km 3, no cuentan con una calidad de vida adecuada, ante este problema se busca diseñar una vivienda unifamiliar sustentable, con la finalidad de contar con los servicios básicos, así mismo cuidar nuestro medio ambiente, de esta manera mejorar la calidad de vida de la familia.

1.2. Trabajos previos

Internacional

PIZARRO, Arak. *Evaluación de proyecto viviendas sustentables para el norte de Chile*. (tesis de pregrado). Universidad de Chile. Chile, 2013. Concluyó que:

- Si ha de implementarse estos sistemas alternativos, se debería tomar en cuenta y evaluar, por parte de las autoridades pertinentes, los beneficios no económicos que conlleva utilizar energías renovables no contaminantes y la optimización del agua. Dentro de los beneficios cuantificables, se observa que las cuentas del agua potable, energía eléctrica y gas licuado descenderían en un total aproximado de \$60.000 pesos por familia, generando un ahorro significativo, más aún si se considera que estas pertenecen a los quintiles más bajos. Por tanto, ante un resultado negativo del análisis económico, se aconseja al gobierno estudiar la posibilidad de un subsidio que pueda destinar recursos para apoyar este tipo de proyectos.
- En cuanto a los termos solares, el resultado del VAN, VAC y la sensibilización fue positivo en todos los niveles. La razón principal de este suceso es el ahorro que se logra como consecuencia de la no utilización de gas licuado para el agua en el hogar, estimado en un 75%. Se recomienda implementar el termo solar, y en teoría, es el único de los sistemas exhibidos en este estudio que bajo las

condiciones analizadas puede ejecutarse como modificación en las viviendas sociales.

- Nuevos sistemas de tratamiento de aguas y de energías renovables se desarrollan cada vez con mayor frecuencia, lo que hace que el escenario pueda cambiar radicalmente en unos pocos años en pro de un desarrollo sustentable y económicamente viable de acuerdo a los recursos disponibles del país, incluyendo a las familias de menores ingresos.

FRANCISCO, Josfmar. *Propuesta de una vivienda unifamiliar con sistema sustentable para un clima tropical*. (Tesis de pregrado). Universidad de Oriente Venezuela. Venezuela, 2009. Concluyó que:

- El sistema sustentable presente en este trabajo de grado se basa principalmente en el tratamiento de aguas grises a través de sistemas de tratamientos naturales para su futura reutilización para riego, también en captar energía solar a través de paneles fotovoltaicos para generar energía eléctrica, y adoptar una nueva forma de vida amigable con el ambiente.
- La trampa de grasas y el pozo séptico son sistemas que deben tener estrecha relación, ya que, a través de ellos, se obtiene un nivel de tratamiento adecuado, debido a que son eficientes en remoción de grasas, aceites y sólidos, respectivamente.
- La energía solar es una fuente renovable gratuita y su forma de obtención es fácil y sencilla, solo depende de las horas de asoleamiento del lugar elegido.

Nacional

MIRANDA, Liliana; NEIRA, Eduardo; TORRES, Roció; VALDIVIA, Richard. *Hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático*. Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. Perú, 2014. Concluyó que:

- La generación de un modelo de vivienda sostenible depende fundamentalmente del contexto en el que se encuentra. Por ello, se requiere de información precisa a nivel local para definir con más precisión las características de cada zona climática y nivel socio económico.

- Como ya se ha mencionado en los indicadores de consumo, los costos de construcción contemplan una reducción del 5% en lo concerniente a costos de materiales en el caso de realizar un diseño bioclimático con consideraciones en materiales renovables y/o reciclados.
- Observamos que los precios de las luces LED, si bien siguen altos, tienden a bajar cada vez más sus costos. De mantenerse esta tendencia, podríamos llegar a obtener mayores ahorros y el retorno de la inversión se daría en periodos de tiempo más cortos. Además, estos cálculos están hechos para una sola vivienda, para el caso de construcción de viviendas masivas, estos costos unitarios bajarían aún más. Si bien no se ha evaluado a detalle las implicancias a la salud del uso de una u otra luminaria, se puede afirmar que las luces LED presentan mayor seguridad en su uso en mesas.

Local

CUNIA, Gabriela. *Diseño y Evaluación Económica comparativa del sistema de Agua Potable en la Comunidad de; Nuevo Arica de Cachiyacu utilizando energía solar y energía térmica*. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, 2010. Concluyó que:

- El combustible representa una cantidad importante dentro del costo anual de operación y mantenimiento en la propuesta térmica.
- Mientras que en la propuesta solar la irradiación que brinda el sol no representa costo alguno.
- En términos globales el uso de la energía solar resulta más económico que el uso de energía térmica, en el sistema de agua potable, utilizando una bomba sumergible en la comunidad de Nuevo Arica de Cachiyacu.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Vivienda

RNE-Norma A.020 (2016, p.109), menciona que:

Las viviendas establecen como uso principal la residencia de las familias satisfaciendo sus necesidades habitacionales y funcionales de manera adecuada. Toda vivienda debe contar con espacios para las funciones de aseo personal, descanso, alimentación y recreación. Toda vivienda debe contar con las siguientes condiciones y características:

1.3.1.1. Condiciones de diseño:

RNE-Norma A-010 (2016,p.109). Condiciones Generales de Diseño:

Las viviendas deberán cumplir con lo establecido en lo que sea aplicable; además de las dimensiones de los ambientes, el área techada mínima, los espacios de aseo podrá comunicarse de cualquier ambiente de la vivienda, las dimensiones mínimas de escaleras y corredores, en los lugares que el plan urbano lo permita se puede construir edificaciones de hasta seis niveles sin ascensores según condiciones en la norma, los accesos a las viviendas unifamiliares deberán tener un ancho mínimo de 0.90m, además podrán ejecutarse por etapas siempre que cumpla condiciones según el reglamento, además se puede ampliar, el diseño arquitectónico y estructural, así como los sistemas constructivos, por último el número de estacionamiento exigible será establecido en el plan urbano de acuerdo con las condiciones socio-económicas de cada localidad.

1.3.1.2. Características de las viviendas:

RNE-Norma A-010 (2016,p200).-manifiesta que:

Toda vivienda garantizará el desarrollo adecuado de las actividades humanas en cuestión de higiene y salud, estableciendo espacios seguros y formulando de manera positiva una solución con el medio ambiente, además los

ambientes deberán garantizar su uso más eficiente, utilizando materiales de construcción y equipamiento que signifique un bajo grado de mantenimiento. Los responsables de las construcciones de viviendas deberán comunicar a los dueños sobre los elementos que conforman su vivienda, sus necesidades de mantenimiento, funcionamiento; también se deberá verificar la resistencia del suelo con un estudio de suelos, verificar el estado de las edificaciones colindantes, dar solución que impermeabilice la superficie al existir agua subterránea, los materiales deben ser resistentes al fuego, dotar de protección acústica, y evitar que el agua ingrese al interior, las ventanas con una dimensión adecuada, los tabiques interiores deben tener una altura mínima de 0.90 m en caso diverso según condiciones de la norma, el tanque elevado, las tuberías de distribución, y los acabados de los pisos deben ser resistentes y estables, las cubiertas ligeras deben evitar la filtración de agua, los techos o azoteas de uso de los ocupantes deben contar con un parapeto mínimo 1.10m de altura, además los techos debe contar con un sistema de evacuación de agua de lluvias; las instalaciones sanitarias y eléctricas deben estar protegidas, e instaladas de acuerdo a la norma, en las habilitaciones urbanas tipo 5 (habilitaciones urbanas con construcción simultánea) para construcciones de viviendas unifamiliares, no será necesario contemplar el área mínima al interior del lote, Con la condición que los ambientes solucionen aspectos como su iluminación y ventilación dicho en la norma A.10 (Condiciones Generales de Diseño del presente reglamento).

1.3.2. Sustentable

Según MÉNDEZ y VELASCO (2013), define la vivienda sustentable como “el lugar que podamos mejorar nuestra calidad de vida, generando ahorros económicos e incrementando territorio al tiempo que corregimos el consumo de recursos como el agua, energía y suelo” (p. 42)

1.3.2.1. Dimensiones del Enfoque Sustentable

Según MÉNDEZ y VELASCO (2013, p. 42),

- ❖ **El componente social** de la sustentabilidad en la vivienda está relacionado con la calidad de vida, pues la vivienda no es solamente un espacio físico: es, sobre todo, el espacio donde las personas desarrollan una parte fundamental de su vida; donde se efectúan las actividades

más fundamentales (comer, dormir, higiene); donde se construye gran parte de su individualidad y de sus relaciones privadas.

De esta forma la calidad del entorno influye en la vivienda para el buen desenvolvimiento de las personas en lo personal y en la comunidad.

❖ **El componente económico** de la sustentabilidad está relacionado con los costos y beneficios económicos asociados a la vivienda, sus servicios y su ubicación.

En particular, la propiedad de una vivienda constituye un factor fundamental de la estabilidad económica de las familias y uno de los principales amortiguadores frente a momentos de estrés económico cuando la compra no representa un costo financiero que supera la capacidad de las familias.

❖ **El componente ambiental** de la sustentabilidad, la vivienda es un factor relevante, como un espacio fundamental de la vida cotidiana de las personas y, en general es la forma de relación con el medio ambiente.

En particular el papel de la vivienda es el espacio de consumo de energía (gas y electricidad), y agua para la satisfacción de las necesidades fundamentales del ser humano. Asimismo, la vivienda, por su ubicación produce un alto impacto en el medio ambiente:

- En primer lugar, la construcción de la vivienda.
- En segundo lugar, por la disponibilidad de espacios verdes dentro del conjunto habitacional.
- En tercer lugar, por las características de eficiencia de servicios.
- Finalmente, la distancia de la vivienda con respecto a las actividades fundamentales de los hogares empleo, salud, educación, y el suministro de bienes y servicios.

1.3.3. Beneficios económicos

ZURITA (2014). Define un edificio verde o certificado como:

- La edificación sostenible significa ahorro en agua, energía y confort del ambiente, es decir resultado muy positivo y un retorno inmediato en las inversiones.
- Sobre todo, se da el caso en los edificios existentes, cuando se revisa su operación y mantenimiento y se adoptan equipamientos y

sistemas actualizados con las nuevas tecnologías de equipos los ahorros.

- En nuevos proyectos, en agua, el ahorro puede ser de entre 10% y 20% y en energía, reduciendo la iluminación con luz natural y complementando el aire acondicionado con ventilación natural, alrededor de 40%.
- Este beneficio es gracias a las estrategias utilizadas en su construcción y diseño además de usar tecnología que ayuda a economizar recursos.

❖ **Relación Casa- Entorno**

SERRANO (2014,p.4). Define que:

Cualquier construcción produce modificación del entorno por el simple hecho de ocupar ese espacio, pero lo que se desea es aprovechar de forma conjunta los elementos naturales como el sol, el viento, el agua y así economizar energía y recursos. De esta manera la relación casa-entorno no generara mayores emisiones contaminantes a nuestro ambiente.

❖ **Diseño Bioclimático**

ARREDONDO y REYES (2013,p.21). Establecen que debe tener las siguientes características:

- Conocer los factores físicos de nuestro entorno natural de la región y sus alcances sobre el diseño de la vivienda.
- Definir las necesidades climáticas para establecer un lugar adaptado con las condiciones térmicas para el ser humano.
- Regular los efectos del clima sobre los edificios
- Se considera todos los aspectos ambientales para el diseño de la vivienda para lograr el mayor aprovechamiento de los recursos para beneficio de los ocupantes.

1.3.4. Materiales y elementos sostenibles.

ETXE BIZITZA y ETA (2019,p.190). Menciona las siguientes características de ciertos materiales sostenibles:

- El uso de materiales reciclables reduce la generación de basura, es decir hay disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.
- Usar materiales que se compongan de elementos que no emitan emisiones contaminantes mejora la calidad del aire de la

vivienda de esta manera mejora el confort, el bienestar y la salud de los habitantes de la vivienda.

- Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.

ARREDONDO Y REYES (2013,p.20). Indica que:

También los materiales de la localidad; sobre todo los materiales pesados como piedra y ladrillo deben provenir de lugares cercanos a la obra. Así se ahorra energía en el transporte y problemas como ruido y contaminación. Por eso se recomienda el uso de técnicas locales en donde el material es fabricado in situ y obtener los materiales dentro de un radio de 10km.

SERRANO (2014,p.5). Considera como materiales de bio construcción: “Tierra prensada, Paja, Tierra cocida, Madera laminada, Bloques de construcción, Tableros de viruta de madera, Madera maciza, Tableros OSB”.

1.3.5. Importancia de la Orientación

VALE y VALE (1973). Menciona que :

Muy pocos tienen la oportunidad de estudiar la orientación de una casa antes de construirla, comúnmente lo que hacemos es arreglar de la mejor forma posible algo que ya está hecho.

Considerar la orientación para el diseño de una vivienda tiene un desempeño muy importante para el acondicionamiento de la vivienda. (p.8)

Para la orientación de una vivienda se considera lo siguiente, esto según VALE y VALE (1973,p.8).

- **Ventana:** Para comenzar se necesita una brújula para averiguar que fachada del edificio está orientada al sur. Después de saberlo se puede ver si hay ventanas orientadas al sur que se puede convertir en colectores de energía solar.
- **Invernadero:** En la vivienda es buena idea, es un lugar cerrado que la temperatura está en condiciones adecuadas de acuerdo a la necesidad requerida puede ser para sembrar plantas como flores y frutas.

1.3.6. Uso del agua.

ARREDONDO y REYES (2013,p.18). Menciona que:

Del suministro el agua depende la producción de alimentos y la salud de la familia, así como la conservación de la vida misma. Existen formas para lograr el ahorro de este líquido vital para la vida.

Se puede utilizar llaves, inodoros, urinarios y electrodomésticos de bajo consumo de agua, además de inodoros de compostaje o urinarios sin agua.

Es importante recuperar y reutilizar las aguas grises y pluviales. Además, el terreno debe permitir la descarga de los acuíferos mediante pavimentos permeables que permitan infiltración natural del agua de lluvia y un adecuado diseño paisajístico en donde la vegetación no implique un mayor gasto por agua por riego.

❖ **Elementos de Captación.**

Según CABALLERO(2006,p.35). Menciona que:

Las instalaciones para la captación de agua de lluvia pueden ser tan sencillo o tan sofisticado según en la sociedad que nos encontremos, unos pueden contar con tratamientos automáticos en cada proceso y con monitoreo electrónico, pero básicamente está compuesto por los siguientes elementos:

- a) Área de captación
- b) Recolección y conducción
- c) Interceptor y filtro
- d) Almacenamiento

1.3.6.1. Área de captación.

Según el PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL DE LA UNESCO(2015,p.63). Define como:

La superficie sobre la que cae la lluvia, las áreas que se utilizan para este fin son los techos de casas de diferentes edificaciones, invernaderos y laderas revestidas con materiales impermeabilizados, de manera que el agua discurra libremente hacia el sistema de retención.

1.3.6.2. Sistema de retención.

Según el PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL (2015,p.63), indica que:

Las canaletas tienen la función de retener y dirigir al agua, se instalan en todo el alrededor más bajo del techo, en donde el agua de lluvia se junta antes de caer al suelo, deben contar con mallas que detienen basura, sólidos y hojas, para evitar la obstrucción del flujo en la tubería de conducción. Es necesario realizar las tareas de limpieza al inicio de la época de lluvias, para retirar los sólidos. En sistemas comunitarios, se utilizan sedimentadores o estructuras que permitan separar los sólidos antes de su ingreso al almacenamiento

1.3.6.3. Almacenamiento.

Según CABALLERO(2006,p.41). Define el almacenamiento como:

El proceso más importante por su costo, pues representa aproximadamente el 90% del costo total del sistema.

Su capacidad de almacenamiento debe ser suficiente para el consumo diario de una familia, durante todo el año por supuesto nos referimos al medio rural, donde el consumo por habitante/día no es mayor a 25 litros/persona/día de agua, a diferencia del consumo por habitante en las ciudades, que muchas veces es mayor de 150 litros/persona/día; el tanque para almacenamiento se puede clasificar en:

- ✓ Tanques elevados.
- ✓ Tanques superficiales se les llama así porque este asentado en la superficie del terreno.
- ✓ Tanques semienterrados.
- ✓ Tanques enterrados, conocidos comúnmente como cisternas

1.3.6.4. Aguas Subterráneas

RNE- NORMA OS 0.10 (2011,p.110). Define los siguientes conceptos:

▪ Agua Subterránea

Es el agua que se encuentra en el subsuelo y que comúnmente requiere de excavación para obtenerlo.

▪ Acuífero

Estrato subterráneo saturado de agua que fluye fácilmente.

El uso de las aguas subterráneas se establecerá mediante un estudio para evaluar la disponibilidad del agua en términos de cantidad, calidad y oportunidad de acuerdo a la necesidad.

▪ **Pozos Profundos**

Los pozos serán perforados después de ser autorizados por los organismos competentes del ministerio de agricultura, en concordancia con la ley general de aguas vigentes.

▪ **Pozos Excavados**

Solo si es para uso doméstico unifamiliar no necesita autorización, todos los demás pozos excavados deben perforarse con una autorización del Ministerio de Agricultura.

1.3.7. Diseño de la Casa Solar

SERRANO (2014,p.8). Menciona que

Es un diseño donde se aprovecha al máximo la energía solar que recibe. La distribución interior se ha de estructurar para que las estancias donde se pasa la mayor parte del tiempo reciban la mayor parte de la energía y la luz solar. La captación de la radiación solar se realiza básicamente a en las superficies acristaladas, puede ser de vidrio, usadas en las ventanas, o bien a través de invernaderos.

1.3.7.1. Energía Solar

ARKIPLUS (2013). Menciona que:

Las riquezas de nuestra tierra están siendo limitadas al igual que el combustible natural, entonces debemos buscar otras formas de energía renovables, la solución es realizar un diseño sustentable debe incluir paneles solares para proveer de energía necesaria para el funcionamiento de varios aparatos; esta energía tiene beneficios como:

No contamina, es económica de instalar y no requiere electricidad convencional, además el mantenimiento que es mínimo y las conexiones para su instalación de la estructura los costos son muy económicos o prácticamente no hay gasto.

1.3.7.2. Los paneles solares funcionan.

Según el GREEN (2005,p.14). Menciona que:

Un panel solar o fotovoltaico convierte la energía solar en eléctrica utilizando células fotovoltaicas.

Los paneles solares funcionan de forma sencilla, captando la energía que nos otorga el sol; esta viene en forma de fotones; el fotón es capturado por el celular solar, que cuando lo tiene produce una reacción celular ocasionando así energía eléctrica.

1.3.7.3. La vida útil de una instalación fotovoltaica.

Según los MIEMBROS DEL INSTITUTO DE CANARIAS (2008,p.14). Menciona que

Las instalaciones fotovoltaicas se calcula una vida útil mayor a 30 años, constituyendo la parte más fiable de la instalación, las instalaciones anteriores que se han realizado nos garantiza que los paneles solares nunca dejan de producir energía eléctrica, aunque su rendimiento pueda disminuir debido a agentes del tiempo, pero las instalaciones más antiguas, de los años 60-70 satisfactoriamente siguen operativas.

Según el GREEN(2005,p.14). Menciona que:

Los paneles solares no trabajan tan bien cuando la temperatura es muy elevada. Trabaja mejor en un día frío con sol brillante, que un día caliente con sol brillante. (...) funcionan al máximo cuando se encuentran en temperatura ambiente de 25°C, si la temperatura es mayor, no trabajarán con un grado de eficiencia de 100%. Por cada grado que la temperatura del panel es más de 25°C, la potencia del panel es 0.5% menos.

1.3.8. El sanitario ecológico seco (SES)

Según el EQUIPO DE PUBLICACIONES ALCANZAMOS (2005,p.18), indica que:

Menciona que un SES es higiénico, saludable, cuida nuestra salud minimizando las enfermedades causadas por bichos u otros agentes que el excremento ocasiona.

Es SEC porque:

Es ecológico ya que, cuida el medio ambiente, no ocasiona daño a nuestra tierra, no contamina los ríos y manantiales, más bien la construcción de SES alimenta la tierra con nutrientes para los árboles y las plantas de diferentes tipos.

Se le llama seco ya que no utiliza agua, para la evacuación de los sólidos no desperdiciamos agua de esta forma evitamos contaminarla este líquido fundamental.

1.3.9. Aguas Grises.

ALLEN (2015,p.58). Menciona que:

Son aguas provenientes de las lavadoras, regaderas, tinas y lavados, se puede definir como:

Aguas residuales es que tuvieron un uso ligero, que pueden contener jabón, cabello, suciedad o bacterias, pero que están suficientemente limpias para regar las plantas.

En algunos lugares, el agua de cocina es considerada aguas grises, mientras que en otros lugares es clasificada como “aguas negras” lo mismo que el agua del inodoro.

1.3.10. Mejorar la calidad de vida

Según ALGUACIL (2000,p.354). Menciona que “la Calidad de Vida sobre el espacio urbano, pudiendo considerarse como un constructo social formado de dos dimensiones básicas”.

1.3.10.1. Calidad ambiental

Según ALGUACIL (2000,p.354). Manifiesta:

La degradación de las condiciones de vida del entorno de las ciudades industriales fue uno de los primeros avisos de que los beneficios del crecimiento económico no eran suficientes para satisfacer las necesidades del ciudadano.

Cuando hablamos de calidad ambiental incluimos lo construido y la relación entre sus partes, llegando a los siguientes indicadores:

- calidad ambiental de los espacios
- consumo de recursos naturales

- emisión de los residuos
- tratamiento de los residuos

1.3.10.2. Bienestar

Según ALGUACIL (2000,p.354). Manifiesta que:

En nuestro entorno sociocultural se entienden como imprescindibles: el empleo, la salud, la cultura y la vivienda; podemos determinar por tanto como áreas a cubrir con los indicadores correspondientes:

- La accesibilidad a la vivienda
- La calidad de la estructura urbana (distribución, accesibilidad, etc.)
- La accesibilidad de los bienes económicos

1.3.11. Calidad de vida y sostenibilidad

Según JIMENES (2017,p.17), manifiesta que:

La medición de la calidad, como estamos viendo, resulta una tarea casi imposible por nuestro propio desconocimiento de la naturaleza humana. La huella ecológica es un indicador que se presta a medir y comparar los costes ambientales derivados de los diferentes estilos de vida existentes en las sociedades humanas actuales.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo influye el diseño de vivienda unifamiliar sustentable en el AA.HH Tokio , distrito de Cacatachi, San Martín -2018?

1.4.2. Problemas específicos:

- ¿Cómo se determinar un diseño arquitectónico y diseño estructural de la vivienda unifamiliar?
- ¿cómo diseñar un sistema de evacuación de agua?
- ¿Cómo Diseñar un sistema de captación de agua subterránea?

- ¿Cómo Diseñar un baño ecológico seco para uso doméstico unifamiliar?
- ¿Cómo Diseñar un sistema de energía fotovoltaica?
- ¿Cómo Elaborar los costos y presupuestos de la vivienda unifamiliar sustentable?
- ¿Cómo Determinar el nivel económico del aa.hh Tokio, distrito de Cacatachi.

1.5. Justificación del estudio

Desde un punto de vista teórico la investigación se justifica porque se diseña una vivienda unifamiliar sustentable en la cual sea eficiente para mejorar la calidad de vida.

En la práctica se justifica porque desarrollará resultados en las cuales podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación como antecedentes.

Desde un punto de vista por conveniencia se justifica pues al diseñar una vivienda sustentable se va determinar un sistema de conservación y utilización de recursos que puede brindarnos el medio ambiente, garantizando la calidad de construcción y la calidad de vida de la familia.

Desde un punto de vista social, se desarrollará bajo los requisitos del reglamento nacional vigente en la cual va seguir una serie de estudios técnicos, procesos constructivos, herramientas y tecnología necesarias que nos permitirá diseñar una vivienda sustentable.

Desde un punto de vista metodológica otorga una estructura positiva en disminución de costos en uso y mantenimiento de los servicios que ayudará a satisfacer las necesidades de las personas conservando el medio ambiente.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

El diseño de vivienda unifamiliar sustentable en el AA. HH Tokio ,
influye de manera positiva para mejorar la calidad de vida del distrito
de Cacatachi, San Martín -2018

1.6.2. Hipótesis específicas

- Se determina un diseño arquitectónico y diseño estructural de la vivienda unifamiliar.
- Se diseña un sistema de evacuación de agua pluvial
- Se diseña un sistema de captación de agua subterránea
- Se diseña un baño ecológico seco para uso doméstico unifamiliar.
- Se diseña un sistema de energía fotovoltaica.
- Se elabora los costos y presupuestos de la vivienda unifamiliar sustentable.
- Se determina el nivel económico del AA.HH Tokio.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Diseñar una vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA. HH Tokio, distrito de Cacatachi, San Martín -2018.

1.7.2. Específicos

- Determinar el diseño arquitectónico y diseño estructural de la vivienda unifamiliar.
- Diseñar el sistema de evacuación de agua pluvial
- Diseñar el sistema de captación de agua subterránea para uso doméstico unifamiliar.
- Diseñar el baño ecológico seco para uso doméstico unifamiliar.
- Diseñar el sistema de energía fotovoltaica.

- Elaborar los costos y presupuestos de la vivienda unifamiliar sustentable.
- Elaborar el plan de actividades para la conservación de los sistemas sustentables de la vivienda.
- Elaborar alternativas de mejora sustentable para las viviendas construidas de material noble.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación es experimental, debido a que se realiza el diseño de la vivienda en base a una evaluación del entorno social, económico y ambiental para satisfacer las necesidades de los habitantes de esa forma mejorar su calidad de vida. Es de tipo correlacional, dado que se provoca un fenómeno para observar, medir y controlar.

$$V_1 \leftarrow \text{-----} r \text{-----} \rightarrow V_2$$

V_1 = Variable independiente

V_2 = Variable dependiente

r = Coeficiente de relación

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

- Variable Independiente:
Diseño de vivienda unifamiliar sustentable
- Variable dependiente:
Mejorar la calidad de vida

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño de vivienda unifamiliar Sustentable	El espacio a través del cual los podemos mejorar nuestra calidad de vida, generar ahorros económicos y elevar la plusvalía de nuestro territorio al tiempo que optimizamos el consumo de recursos como el agua, energía y suelo. Méndez Fidel y Velasco Pedro. Estrategia Nacional para Vivienda Sustentable. México 2013. 42p. ISBN: 978-607-95249-3-7	Los recursos de la vivienda va acorde a las necesidades de la familia, al construir la vivienda será funcional en el tiempo, que no genere un mayor impacto en el medio ambiente, aprovechando los recursos de nuestro medio natural, siendo económica en su proceso de funcionalidad de la vivienda; además que sus recursos sean renovables por ende hace que el sistema sea sustentable.	Social	Alimentación Descansar Higiene	NOMINAL
			Economía	Servicios de la vivienda Beneficios de la vivienda costos de la vivienda consumo de energía	
mejorar la calidad de vida	La calidad de vida urbana es la concreción de la Calidad de Vida sobre el espacio urbano, pudiendo considerarse como un constructo social formado de dos dimensiones básicas una es la calidad ambiental y el bienestar. ALGUACIL, Julio. Calidad de vida y praxis urbana. Madrid. <en línea>Madrid. 2000. 354 p. ISBN: 84-7476-308-8). consultado 6 de diciembre 2008 Disponible en: < http://habitat.aq.upm.es/cvpu/ >.	La calidad de vida de la familia se refleja en su desarrollo a través de su medio, las características de nuestro entorno muestra la realidad de cada unidad, es decir de cada vivienda en calidad ambiental y bienestar, todo en general construye un espacio urbano para mejorar la calidad de vida.	Ambiental	consumo de agua de lluvia consumo de agua subterránea	CONTINUA
			Calidad ambiental	calidad ambiental de los espacios consumo de recursos emisión de los residuos tratamiento de los residuos	
			Bienestar	La accesibilidad a la vivienda La calidad de la estructura urbana La accesibilidad de los bienes económicos	ORDINAL

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población para la presente investigación fueron los pobladores del aa.hh Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín-2018.

2.3.2. Muestra

Tipo: Probabilística simple

Para obtener la cantidad adecuada de mi población finita se aplica la siguiente fórmula estadística propuesta por GABALDON (1980).

$$n = \frac{Nz_{1-\alpha/2}^2 pq}{(N-1)\epsilon^2 + z_{1-\alpha/2}^2 pq}$$

En donde:

n = es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = es el tamaño de la población total.

Z = es el valor obtenido mediante niveles de confianza es decir su valor es una constante comúnmente son dos valores de acuerdo el grado de confianza que se desee considerado el 99% el valor más alto (es igual a 2.58) y considerando el 95% (es igual a 1.96) el valor mínimo para considerar que la investigación sea confiable.

e = representa el límite tolerable de error, comúnmente en las investigaciones consideran un valor de 1% (0.01) al 9% (0.09), considerado el 5% (0.05) el valor modelo recomendado.

P = probabilidad a favor a un 50%

Q = probabilidad en contra a un 50%

Datos:

N=65, Z=1.96, e=0.05, p=50%=0.50, q=50%=0.50

Resultado:

Muestra final: n= 56 viviendas

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
Análisis del diseño arquitectónico y estructural	Ficha de diseño arquitectónica y estructural	Norma Técnica Peruana
Análisis de las condiciones medio ambientales de diseño	Ficha de análisis de las condiciones medio ambientales de diseño	NTP, información adquirida
Análisis de costos y presupuestos	formatos de costos y presupuestos	Norma técnica de metrados, CAPECO.
Análisis para el plan de actividades sustentables en la vivienda	Cuestionario	Habitantes del AA.HH Tokio
Análisis de las alternativas de mejora sustentable, para vivienda construidas de material noble	Cuestionario	Habitantes del AA.HH Tokio

2.4.2. Validez y confiabilidad

La validación y confiabilidad estuvo realizada con ingenieros civiles colegiados, habilitados, expertos en la materia de acuerdo a los parámetros de la escuela profesional.

Validación de instrumentos de investigación por:

- Mg. Andrés Pinedo Delgado, Ingeniero civil
- Mg. Iván Mendoza Del Águila, Ingeniero civil
- Mg. Roger Burgos Bardales, Metodólogo

2.5. Método de análisis de datos

Análisis del diseño estructural y arquitectónico, como instrumento utilicé la Ficha de diseño arquitectónico y diseño estructural que especifica las condiciones importantes para el diseño de una vivienda, tomando como fuente Norma Técnica Peruana las cuales se ha seleccionado de acuerdo al proyecto.

Evaluación de las condiciones medio ambientales de diseño, como instrumento la Ficha de análisis de las condiciones medio ambientales de diseño, en la cual se indica la disponibilidad de los recursos naturales a usar, y las etapas que incluye un diseño bioclimático haciendo uso de estos recursos naturales es posible hacer todo un sistema con técnicas para beneficio de la familia que hará uso de estos servicios, con la aplicación de Norma Técnica Peruana y la información adquirida es posible realizar una evaluación ambiental.

Evaluación de costos y presupuestos, comprende el formato de costos y presupuestos las cuales implican el uso de los formatos de metrados y de análisis de costos unitarios de esta forma de un resultado; como fuente se aplica la Norma Técnica Peruana de Metrados, CAPECO, para la obtención de datos y su correcto uso, de esta manera es posible evaluar los costos y presupuestos del diseño de vivienda sustentable.

Evaluación del plan de actividades sustentables en la vivienda, como instrumento se aplica el cuestionario realizado a cada familia que habita en cada vivienda del AA.HH Tokio, suministrando información importante para Elaborar un plan de actividades para la conservación de los sistemas sustentables de la vivienda, también incluye aspectos económicos, rigiéndome en las condiciones de la vivienda, los servicios con los que cuentan, ingresos, y consumo de recursos; también el cuestionario es de suma importancia para evaluar el ingreso mensual del lugar de esa forma considerar en el diseño y construcción de la vivienda..

Evaluación de las alternativas de mejora sustentable para viviendas construidas de material noble, como instrumento se aplica el cuestionario realizado a cada familia que habita en cada vivienda del AA.HH Tokio, suministrando información importante en cuanto a la conformación de la vivienda de forma física, las cuales se hace un reconocimiento de distribución, conformación y los materiales en su construcción, datos importantes para la realización de un plan básico de mejora para estas viviendas que ya están construidas.

2.6. Aspectos éticos

En esta investigación se respeta la información como privada ya que, en el curso de la recopilación teórica, se utilizó la norma ISO 0690, para avalar los derechos de autor de las referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

3.1. Resumen de encuesta

Tabla 1

Resumen de encuesta

ENCUESTA		
Resultados basados en los mayores porcentajes(%)		
N°	%	<u>Información Básica</u>
1.0	26	Están conformadas por cuatro personas
2.0	32	Se dedica a la agricultura, y /o al comercio
3.0	64	Tienen sus estudios secundarios completos
4.0	71	Trabajan de forma independiente
5.0	57	De las viviendas están totalmente pagadas
	%	<u>Construcción</u>
6.0	39	De las viviendas cuentan con tres habitaciones
7.0	68	De las viviendas son de material noble
8.0	32	De las viviendas tienen piso sin pulir
9.0	79	De las viviendas son de cobertura de calamina
	%	<u>Servicios básicos en la vivienda</u>
10.0	45	prefiere recoger su agua de la pileta más cercana
11.0	75	De las viviendas cuenta con letrina tradicional simple
12.0	57	Usan velas o lamparín para iluminar la vivienda
	%	<u>Cultura ambiental</u>
13.0	91	No conoce que es una vivienda sustentable
14.0	73	Conoce los paneles solares
15.0	73	Se considera una persona que cuida el medio ambiente
16.0	100	Reconocen que es importante ahorrar recursos en el hogar
17.0	93	Cuenta con una huerta en el fondo de la vivienda
18.0	66	separan los residuos orgánicos y no orgánicos
19.0	75	Asegura que siempre realiza la limpieza del hogar
20.0	57	Asegura que todos los días hacen el aseo de los servicios higiénicos
	%	<u>Consumo de recursos</u>
21.0	84	De las familias dan uso al agua de lluvia
22.0	73	Riega sus plantas del huerto
23.0	73	Cuenta con un pozo de una profundidad promedio de 3.5m
24.0	73	De las familias hace compostaje de las pieles de fruta
25.0	52	genera desechos aprox. 1/4 parte de un balde
26.0	48	Utilizaría más Tv
27.0	32	De las viviendas usan el gas para cocinar sus alimentos
28.0	62	De los encuestados prefieren descansar al aire libre
		<u>Situación económica</u>
29.0	31	Afirman que sus gastos en alimentación va de los 700 a 900 soles
30.0	31	De los encuestados acuden a SIS
31.0	30	Afirman que sus ingreso familiar va de los 2001 a 2500 soles
32.0	73	De los encuestados consideran que es bueno en invertir en una vivienda sustentable

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

3.2. Análisis de agua

Tabla 2

Análisis de Agua pluvial

ANÁLISIS DE CALIDAD DE GUA		
N°	PARÁMETROS	RESULTADOS DEL ENSAYO-AGUA PLUVIAL
1	pH	En materia del presente análisis y de acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), el pH más aceptable es aquel que se encuentra entre el rango de 6.5 a 8.5. En el ensayo se ha obtenido un pH de 7.14, encontrándose dentro del rango permitido
2	Conductividad Eléctrica	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda concentraciones de 1000 uS/cm, los resultados obtenidos están por debajo de lo permitido, obteniéndose 34.09 uS/cm.
3	Dureza	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA, se considera límites máximos de 500 mg/L de CaCO ₃ (Carbonato de Calcio) y concuerda con las concentraciones establecidas por guías internacionales. En los análisis materia de éste ensayo se ha obtenido una dureza de 24.56 mg/L estando por debajo de los límites máximos permitidos. Se trata de un agua blanda.
4	Nitrito y Nitrato	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda para el primero 1mg/L y para el segundo hasta 50 mg/L, en el presente ensayo se han obtenido valores muy por debajo de los límites permitidos.
5	Oxígeno disuelto	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda valores mayores al 75% de saturación de OD, pueden ser aceptables concentraciones de 50%, en el ensayo se ha obtenido 10.23%, siendo una limitante ya que éste es considerado como un indicador de la calidad del agua. Si la fuente de agua está contaminada contiene microorganismos, bacterias y materia orgánica, malos olores la concentración de oxígeno disuelto disminuye lo que indica que el agua es de mala calidad, la presencia de microorganismos aumenta los riesgos a la salud.
6	Sulfatos	En el ensayo se han obtenido 5.36 mg/L, y basados al sustento o propuesta nacional y tomando como base la guía de la OMS se recomienda concentraciones de sulfato de 400 mg/L superiores a estas concentraciones, podría presentar efectos sobre niños que a menudo son más sensibles.
7	turbidez	Con un tratamiento son aceptables hasta 40 UNT, en el presente ensayo se ha obtenido una turbidez de 1.38 UNT
8	DBQO ₅	Según la legislación de Brasil para aguas dulces para abastecimientos de consumo humano con tratamiento simplificado se establece valores aceptables para DBQO ₅ de 3 mg/L de O ₂ , y en Ecuador sus valores de concentración son de 2 mg/L de O ₂ , para la CEE recomienda <3 mg/L de O ₂ . En el presente ensayo se han obtenido 4.56 mg/L de O ₂ , estando ligeramente por encima de lo permitido.
9	DQO	Se ha obtenido 12.36 mg/L, y de acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda valores que estén por debajo de 20 mg/L.
10	Compuestos inorgánicos como los metales	Este se encuentra por debajo de los valores permitidos, en algunos casos no están presentes como el Cadmio, Manganeso, Cromo y Boro.

Fuente: Análisis de agua realizado en el laboratorio de biotecnología de la UNSM, para el presente proyecto.

Tabla 3*Análisis de Agua subterránea*

ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA		
Nº	PARÁMETROS	RESULTADOS DEL ENSAYO-AGUA SUB TERRANEA
1	pH	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), el pH más aceptable es aquel que se encuentra entre el rango de 6.5 a 8.5. En el ensayo se ha obtenido un pH de 7.21, encontrándose dentro del rango permitido.
2	Conductividad Eléctrica	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda concentraciones de 1000 uS/cm, los resultados obtenidos sobrepasan lo recomendado, obteniéndose 2961.2 uS/cm.
3	Dureza	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA, se considera límites máximos de 500 mg/L de CaCO ₃ (Carbonato de Calcio) y concuerda con las concentraciones establecidas por guías internacionales. En los análisis materia de éste ensayo se ha obtenido una dureza de 1700.3 mg/L lo cual sobrepasa los límites permisibles. Se trata de un agua muy dura.
4	Nitrito y Nitrato	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda para el primero 1mg/L y para el segundo hasta 50 mg/L, en el presente ensayo se han obtenido valores muy por debajo de los límites permitidos.
5	Oxígeno disuelto	De acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda valores mayores al 75% de saturación de OD, pueden ser aceptables concentraciones de 50%, en el ensayo se ha obtenido 21.36%, siendo una limitante ya que éste es considerado como un indicador de la calidad del agua. Si la fuente de agua está contaminada contiene microorganismos, bacterias y materia orgánica, malos olores la concentración de oxígeno disuelto disminuye lo que indica que el agua es de mala calidad, la presencia de microorganismos aumenta los riesgos a la salud.
6	Sulfatos	Se han obtenido 23.12 mg/L, y basados al sustento o propuesta nacional y tomando como base la guía de la OMS se recomienda concentraciones de sulfato de 400 mg/L superiores a estas concentraciones, podría presentar efectos sobre niños que a menudo son más sensibles.
7	turbidez	Con respecto a la turbidez con un tratamiento son aceptables hasta 40 UNT, en el presente ensayo se ha obtenido una turbidez de 8.61 UNT.
8	DBQO ₅	Según la legislación de Brasil para aguas dulces para abastecimientos de consumo humano con tratamiento simplificado se establece valores aceptables para DBQO ₅ de 3 mg/L de O ₂ , y en Ecuador sus valores de concentración son de 2 mg/L de O ₂ , para la CEE recomienda <3 mg/L de O ₂ . En el presente ensayo se han obtenido 6.32 mg/L de O ₂ , siendo el doble de lo permitido.
9	DQO	Se ha obtenido 15.36 mg/L, y de acuerdo al sustento o propuesta nacional (ECAS – AGUA), se recomienda valores que estén por debajo de 20 mg/L.
10	Compuestos inorgánicos como los metales	Estos se encuentra por debajo de los valores permitidos, en algunos casos no están presentes como el Cadmio, Manganeso, Cromo y Boro.

Fuente: Análisis de agua realizado en el laboratorio de biotecnología de la UNSM, para el presente proyecto.

3.3. Estudio de mecánica de suelos

De acuerdo a los ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos, se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 4

Resultados de estudio de mecánica de suelos

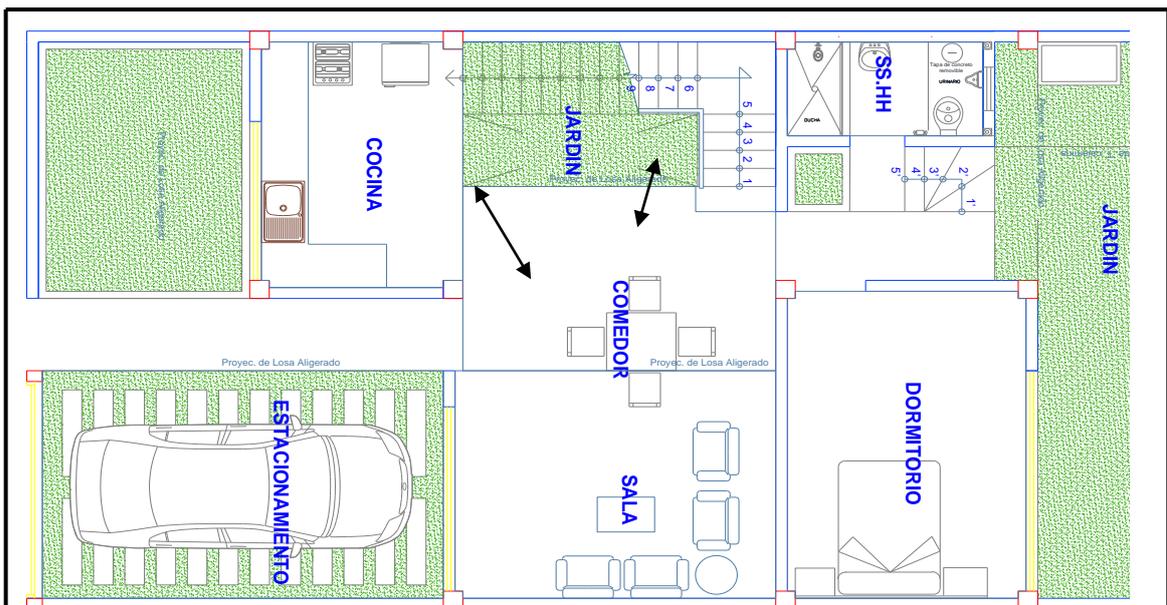
Limite liquido%	23.62
Limite plástico%	15.64
Indice de plasticidad%	7.98
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(3)
Capacidad portante	1

Fuente: Ensayos realizados en el laboratorio de mecánica de suelos

3.4. Condiciones generales de diseño

Tabla 5

DIMENSIONES DE LOS AMBIENTES	ÁREA(M2)
1er nivel:	
Cocina	8.68
Estacionamiento	16.15
Sala	12.9
Comedor	9.84
ss.hh	3.24
Dormitorio	12.92
2do nivel:	
Dormitorio	12.92
Dormitorio	12.92
Sala de estar	5.75
Cuarto de utensilios de limpieza del tanque	6.23
Area libre	
jardin frontal	9.59



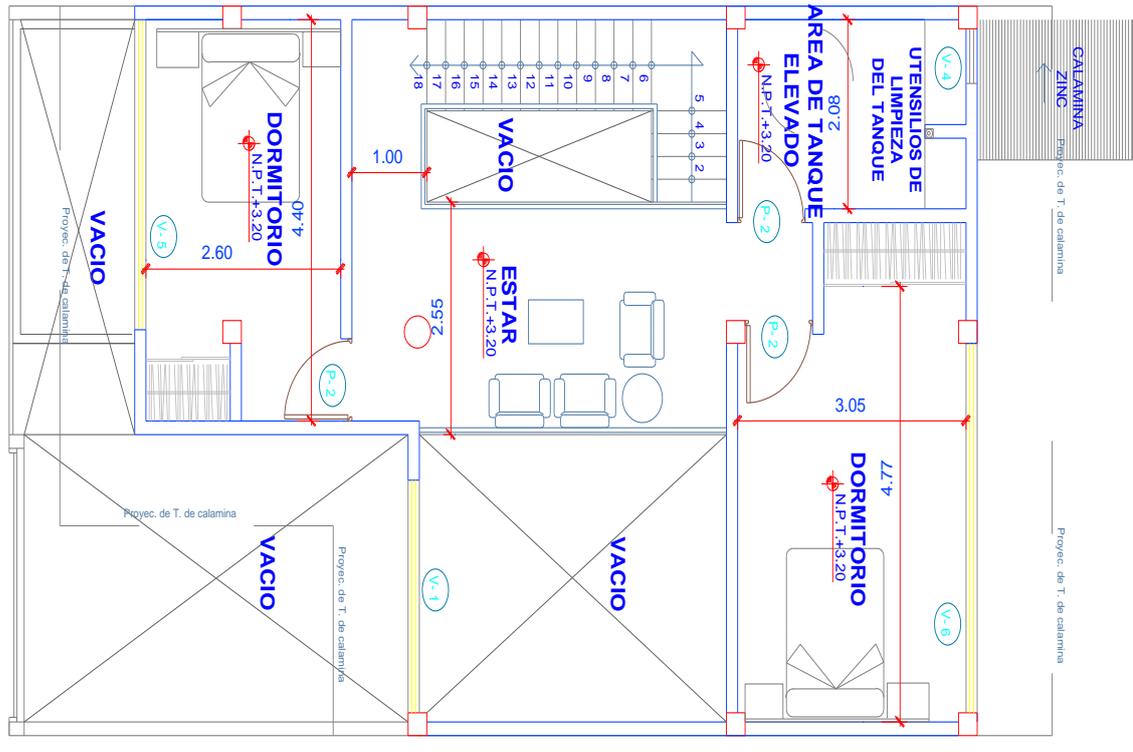


Figura 1. *Diseño arquitectónico*

Fuente: Elaboración en Autodesk AutoCAD 2018.

Interpretación:

La edificación responde a los requisitos funcionales de las actividades que se realicen en ellas en términos de dimensiones y relaciones de los ambientes, relaciones entre ellos, circulación horizontal y vertical, condiciones de uso; así como también condiciones medio ambientales que favorezca al diseño sustentable, se diseña una cobertura alta para mayor ventilación, vanos amplios para mejor iluminación, en conformidad con la norma A.020-VIVIENDA, se establece el diseño arquitectónico de la vivienda unifamiliar para el presente proyecto.

3.5. Diseño estructural

Características Generales:

- 01. Zapatas con vigas de cimentación de concreto armado.
- 02. Columnas de Concreto Armado.
- 03. Vigas de Concreto Armado.

04. Losas Aligeradas de concreto armado.

05. Escaleras de Concreto Armado.

Todos los miembros principales poseen C°A $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Los Cimientos corridos son de $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y Sobrecimientos son de $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, las columnas de confinamiento y vigas soleras son de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Acero: $f_y=4200\text{kg/cm}^2$, Peso volumétrico del concreto: $W_c=2400\text{kg/cm}^3$ según las especificaciones técnicas que figuran en los planos.

Para el desarrollo estructural del proyecto se ha tenido en cuenta:

- Reglamento Nacional de Edificaciones:
 - Norma E.020: Cargas
 - Norma E.030: Diseño Sismo-resistente (Decreto Supremo N° 003- 2016-VIVIENDA).
 - Norma E.060: Concreto Armado
- Normas 318 – 08 A.C.I
- Specification for Structural Steel Buildings – ANSI/AISC 360-10
- Software ETABS (Diseño por computadora)

Columnas

Tabla 6

Diseño estructural de columnas

C-01	C-02
(25x25cm)	(35cm de diametro)
Eje B-B y Eje 2-2 del 1er piso	Eje B-B y Eje 2- 2 del 2do piso
Refuerzo por cortante de la sección: $\emptyset 3/8, 2@0.005, 3@0.10, 3@0.15, \text{resto } @0.20\text{m}$	Refuerzo por cortante de la sección: $\emptyset 3/8, 2@0.005, 3@0.10, 3@0.15, \text{resto } @0.20\text{m}$
Área de la sección cm^2 : 625	Área de la sección cm^2 : 962.11
Recubrimiento (cm): 4	Recubrimiento (cm): 4

Fuente: Resultados de cálculo estructural en el Software ETABS

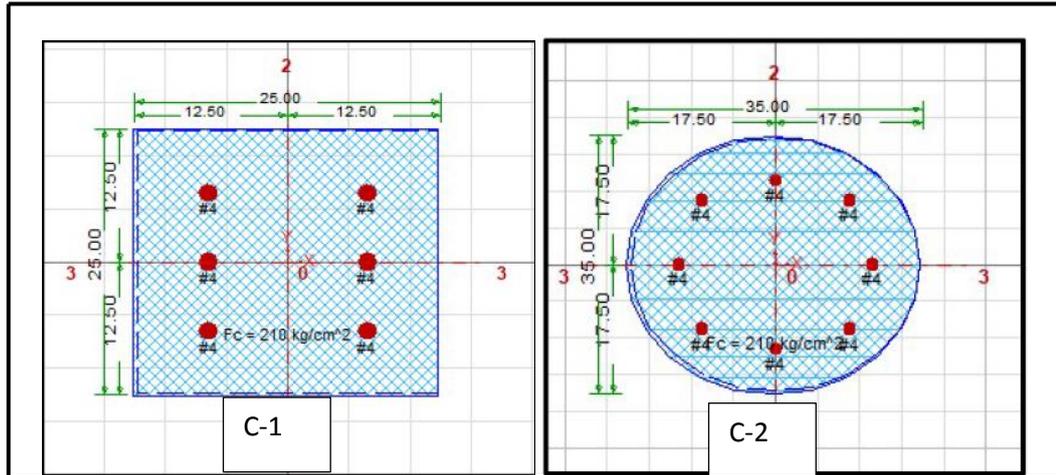


Figura 2. Diseño estructural de columnas

Fuente: Elaboración en el Software ETABS

Interpretación:

Las dimensiones se establecen teniendo en cuenta las diferentes combinaciones de cargas que propone el RNE; en función de las exposiciones de servicio a los que ha sido proyectado.

Vigas

Tabla 7

Diseño estructural de vigas

V-01	V-02
(25X40cm)	(25x30)
Eje 3-3 del 1er piso	Eje C-C del 1er piso
Acero corrido superior	Acero corrido superior
3Ø1/2	3Ø1/2
Acero corrido inferior	Acero corrido inferior
3Ø1/2	3Ø1/2
Entonces se puede concluir la siguiente distribución de estribos.	
Ø3/8,2@0.005,3@0.10,3@0.15,resto @0.20	

Fuente: Resultados de cálculo estructural en el Software ETABS

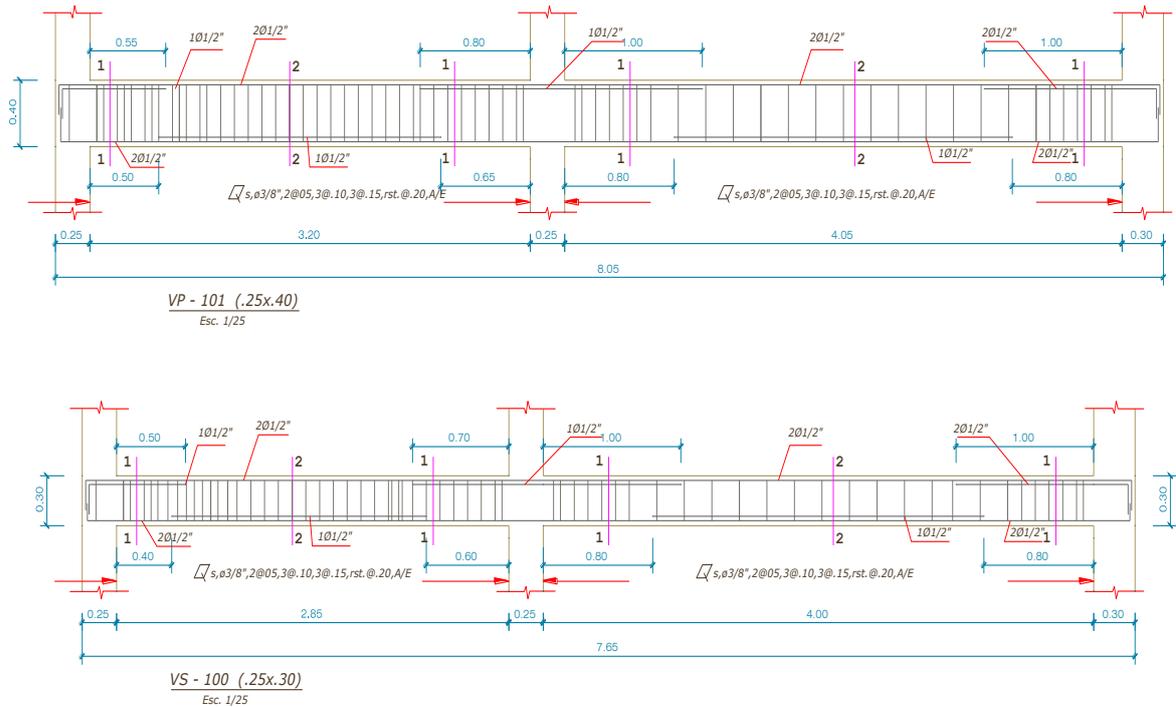


Figura 3. Diseño estructural de vigas

Fuente: Elaboración en Autodesk AutoCAD 2018.

Interpretación:

Las dimensiones se establecen para las vigas en base a las cargas por unidad de área, en base a las disposiciones que contempla el R.N.C., el código A.C.I. y la N.P, se ha diseñado las vigas por flexo compresión y por cortante, así también tiene un diseño sismo resistente.

Losa aligerada

Tabla 8

Diseño estructural de losa aligerada

LOSA ALIGERADA	
Espesor de la losa aligera:	h=20cm
Ancho del análisis de cada viga	b=40cm
Recubrimiento del acero	r= 2.50cm
Ancho de la vigueta:	10cm
Losa aligerada: h=L/280	15.18cm asumimos 20cm
Según los resultados en todos los apoyos y tramos el acero mínimo es 1Ø1/2	

Fuente: Resultados de cálculo estructural en el Software ETABS

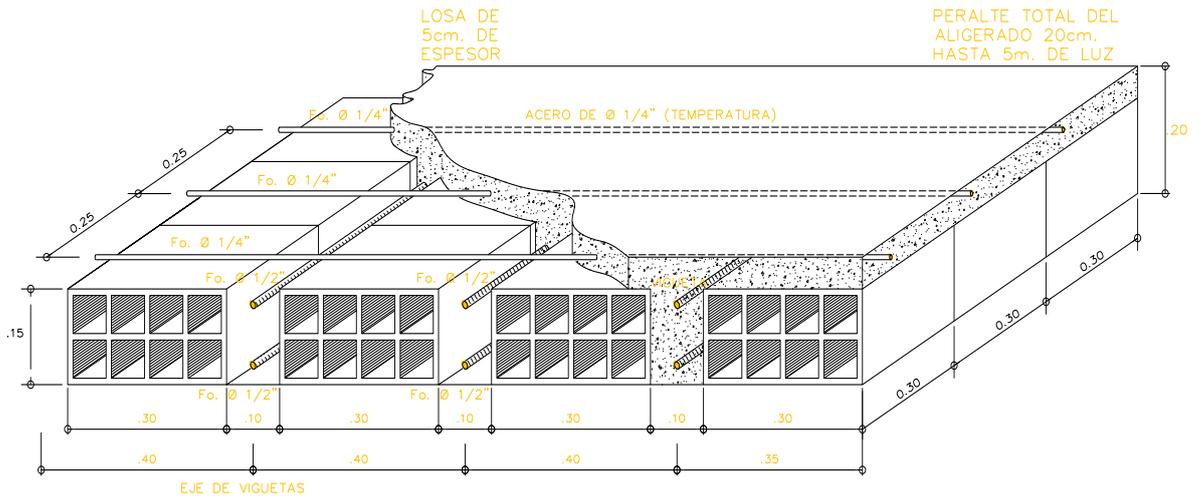


Figura 4. *Diseño estructural de losa aligerada*

Fuente: Elaboración en Autodesk AutoCAD 2018.

Interpretación:

Para el análisis y diseño de la losa aligerada se ha predimensionado y se ha asumido un espesor de 20cm, se ha metrado las cargas muertas más las cargas vivas, para realizar su análisis, para diagramar los momentos flectores en diferentes casos, estableciendo así los momentos mínimos y el área de acero mínimo, de esta forma diseñar la distribución de acero en la losa aligerada.

Escaleras

Tabla 9

Diseño estructural de escalera

ESCALERA	
Espeor: $e=Ln/(25 \text{ a } 30)$	Se opta por un espesor de 15cm
Paso	25cm
Contrapaso	18cm
Calculo de refuerzo positivo y negativo tanto en el 1er tramo y 2do tramo se usará:	$\emptyset 1/2 @ 25\text{cm}$
Calculo de refuerzo por temperatura	$\emptyset 3/8 @ 25\text{cm}$
Dimensiones de Cimentación de la escalera:	Ancho de la cimentación:

$b=Q_{total}/(\delta*L)$
 Ancho: 40cm
 Largo: 100cm
 Alto: 50cm

Fuente: Resultados de cálculo estructural en el Software ETABS

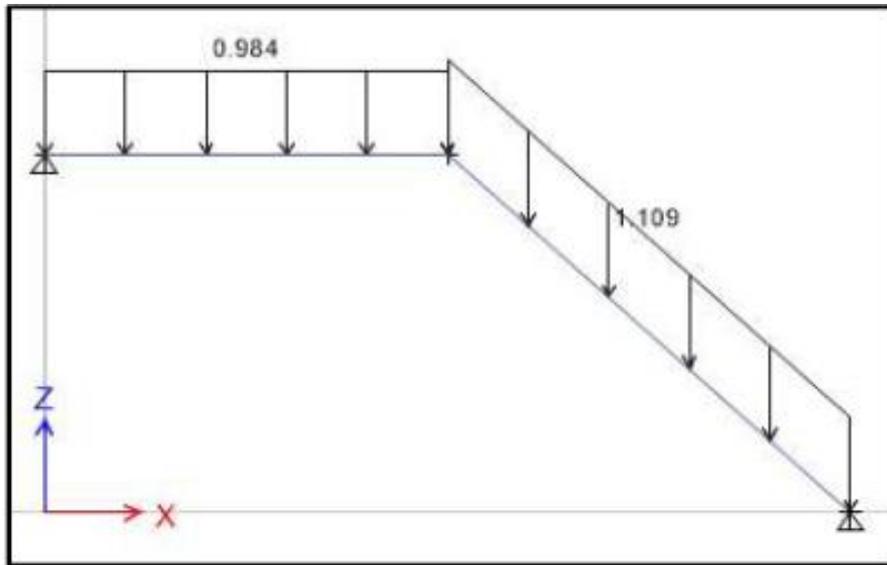


Figura 5. Diseño estructural de escalera

Fuente: Elaboración en el Software ETABS

Interpretación:

Se observa que para el análisis y diseño se realiza la aplicación de cargas distribuidas en el tramo inclinado y el descanso (ton-m), en conformidad con la norma E-060 Concreto Armado.

Cimentación

Tabla 10

Diseño estructural de cimentación

CIMENTACION	
	Concreto: 210kg/cm ²
	0.80mX0.80m y de 1.20mX1.20m
	Zapata: H=50cm
	Viga de cimentación: VC H= 40cm
Acero dirección X-X, para zapatas	Ø1/2@25cm

Acero dirección Y-Y, para zapatas $\varnothing 1/2 @ 25\text{cm}$
 Acero inferior de la viga de cimentación (25 X40cm) $3\varnothing 1/2$ (As corrido)
 Acero superior de la viga de cimentación (25X40cm) $3\varnothing 1/2$ (As corrido)

Fuente: Resultados de cálculo estructural en el Software ETABS

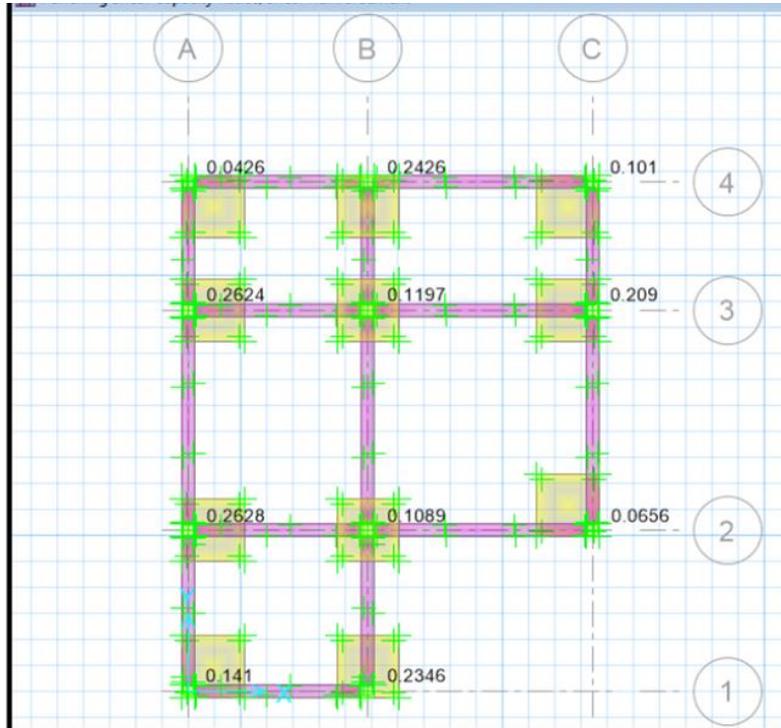


Figura 6. Diseño estructural de cimentación

Fuente: Elaboración en el Software ETABS

Interpretación:

Para el análisis y diseño se muestra las ratios de capacidad para el punzonamiento de las zapatas donde se observa que ninguno sobre pasa de la capacidad portante del suelo de $\delta = 1.00\text{kg}/\text{cm}^2$, por ello se opta por las dimensiones calculadas y una profundidad de cimentación de 1.50m por debajo del nivel del piso terminado.

3.6. Diseño del sistema de evacuación de agua pluvial

Tabla 11

Tubería para evacuación de agua pluvial

DIAMETRO EN:	pulgadas
canaleta abierta	6"

tubería de conducción	6"
INCLINACION	1/4" a 1/2"

Fuente: Diseño estándar dado por el RNE.

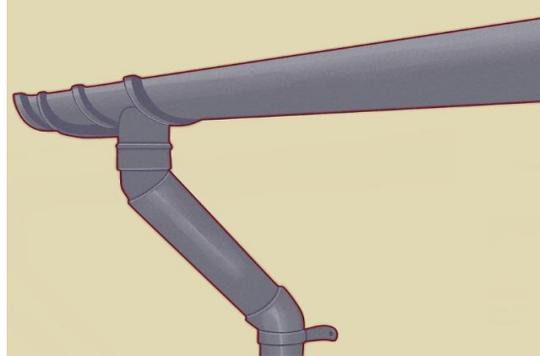


Figura 7. Tubería para evacuación de agua pluvial

Fuente: imágenes google

Interpretación:

Basándome en la norma I.S.O 010 instalaciones sanitarias del R.N.E, se define que aguas pluviales son descargadas hacia las cunetas verdes, no se mezclan con las aguas residuales. Los receptores de agua de lluvia estarán provistos de rejillas de protección, para retener sólidos antes de ingresar a la tubería. El diámetro de los montantes y los ramales de colectores son de diámetro estándar, por condiciones de uso vivienda unifamiliar, además se plantea como descarga final las cunetas verdes (cunetas artesanales con vegetación).

3.7. Diseño del sistema de captación de agua subterránea

Tabla 12

Captación de agua subterránea

CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRANEA	
Pozo	profundidad: 4m diametro: 1.20m
Aforo	nivel de napa freatica: -2.95m caudal promedio (Lt/s): 0.081 caudal promedio (Lt/h): 291.16
Uso de la bomba sumergible	Shurflo, modelo: 9300 capacidad mínima de 65WATTS.

caudal de 432L/hora
 con aspiración de 12.2 metros
 Caudal mínimo necesaria 135L
 Tanque elevado 450L
 Tiempo de llenado: 19 minutos.

Fuente: Resultados basados en el diseño experimental insitu.

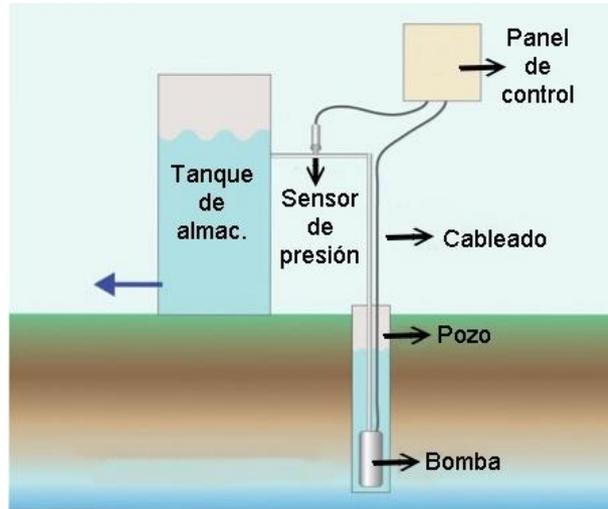


Figura 8. Captación de agua subterránea

Fuente: imágenes google

Interpretación:

Se observa el sistema: fuente de agua, bombeo y almacenamiento, la bomba sumergible funciona con energía solar con un consumo mínimo de 65watts, además que el diseño cuenta con filtración antes de su almacenamiento.

3.8. Diseño del sanitario ecológico seco

Tabla 13

Unidad básica de saneamiento –UBS

INSTALACIONES SANITARIAS	
Dotación	90L/habitante-día según PNRS
Volumen de la cisterna	pozo de agua subterránea
Volumen del tanque	135 L. Se opta por un tanque elevado de: 450L
Diámetro de tubería de distribución	1/2"
Diámetro de tubería de alimentación	3/4"
Diámetro de impulsión:	3/4"

Diámetro de succión	1"
UBS	
Norma I.S 0.10 Instalaciones Sanitarias del R.N.E	
inodoro	Con separador de excremento y de orina
ducha	
lavadero	
	2 cámaras
medidas de cámaras para disposición de excretas	0.6m 1.3m 0.8m
Área de absorción	
coeficiente de permeabilidad	K= 9.06x10-3 cm/s
Tasa de infiltración en L/m2- día.	R=62.22 L/M2-día
	ancho: 1.40m
	largo: 2.10m
zanja de percolación	profundidad: 0.60m (mínimo según RNE. IS-020).
Dimensiones de trampa de grasas y cámara de inspección	
Dimensiones de la trampa de grasas y solidos del proyecto	largo: 0.50m ancho 0.40m. Alto 0.51m.
Dimensionamiento según tabla del 6.2. Red de recolección del R.N.E. I.S. 010	largo: 0.30m ancho 0.24m. Alto 0.39m. Tubería de 50mm (2").

Fuente: Diseño basado en el RNE y ensayos insitu.

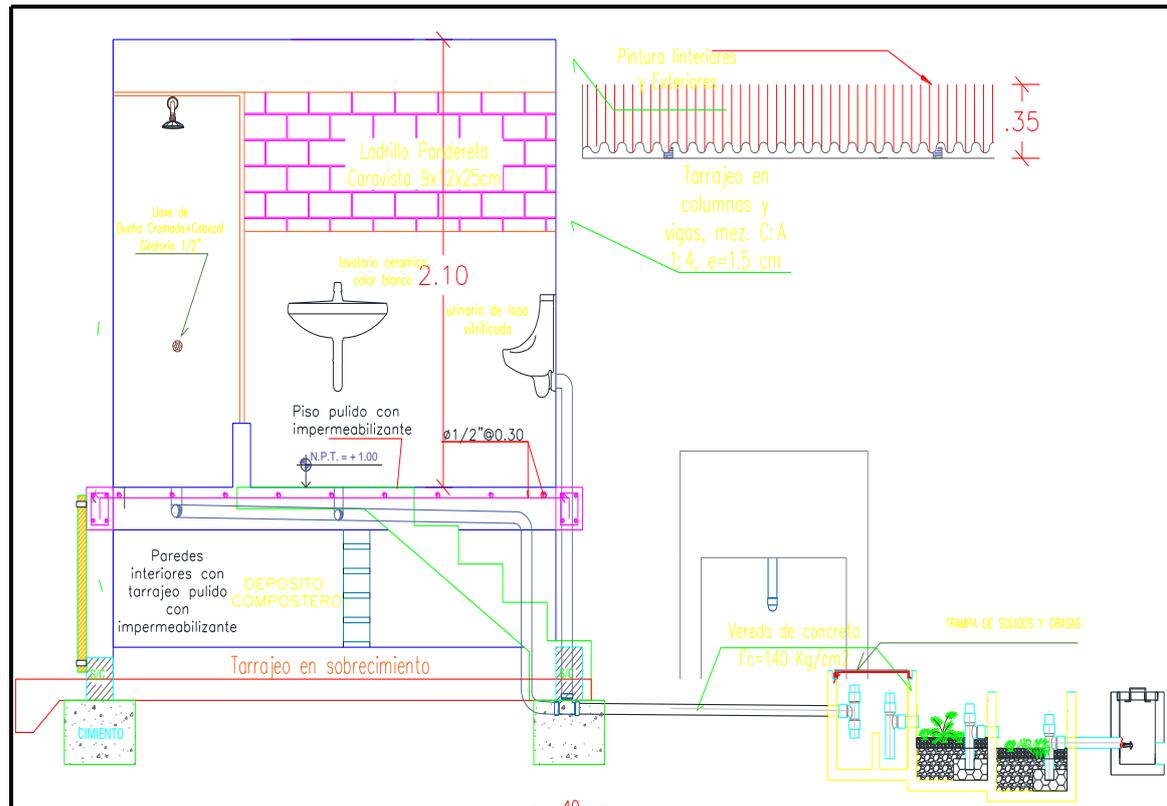


Figura 9. Unidad básica de saneamiento -UBS

Fuente: Elaboración en Autodesk AutoCAD 2018.

Interpretación:

Se observa el diseño de UBS, según el reglamento I.S.010 Instalaciones Sanitarias, que compone como mínimo inodoro, ducha, lavadero; además califica para un sanitario tipo compostera, según la tabla de coeficiente de permeabilidad pertenece a un suelo de arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezcla de arena limo y arcilla. Se encuentra en el rango de permeabilidad bueno además según el tiempo de infiltración es de 4.3 minutos para el descenso de un cm, y la tasa de infiltración es de 62 L/m²- día, entonces pertenece a un terreno medio, esto hace posible la realización de una zanja de percolación o infiltración.

3.9. Diseño del sistema fotovoltaico

Tabla 14

Conexión eléctrica fotovoltaica

SISTEMA FOTOVOLTAICO	
Máxima demanda:	138W
Potencia instalada:	460W
Factor de seguridad (FS):	0.3
Se necesita dos (2):	para fines de ampliación se proyectará 3 paneles solares.
CARGA REAL	
foco led	6
televisor/radio	1
electrobomba	1
computadora personal	1

Fuente: Elaboración de acuerdo al cálculo de cargas- energía eléctrica.

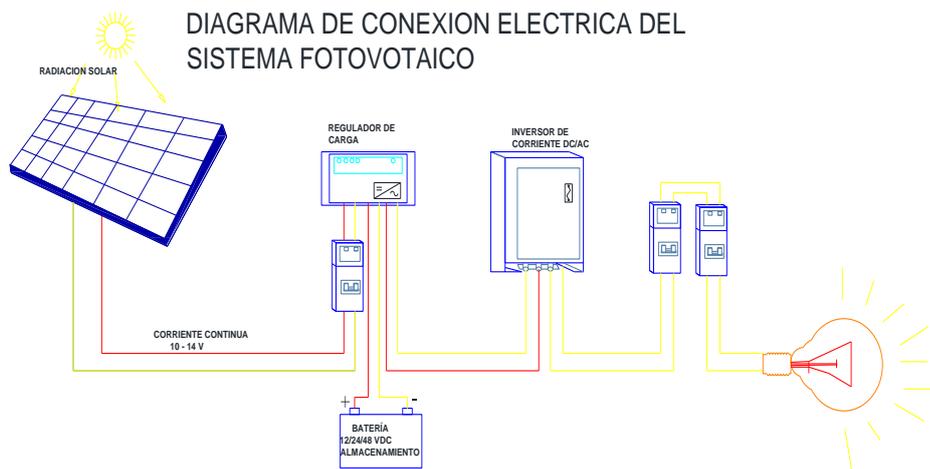


Figura 10. *Conexión eléctrica fotovoltaica*

Fuente: Elaboración en Autodesk AutoCAD 2018.

Interpretación:

Se observa el sistema fotovoltaico que consta de equipos específicos para su funcionamiento, 3 paneles solares, un regulador de carga, dos baterías, un inversor de corriente, y las conexiones eléctricas de la vivienda; para electrodomésticos como televisor o radio, bomba solar, computadora personal,

6 focos led que será abastecida por dos baterías para almacenar energía e utilizarla en la noche o en días nublados.

3.10. Datos generales del presupuesto

Obra: Vivienda Unifamiliar Sustentable

Lugar: SAN MARTIN - SAN MARTIN – CACATACHI

Fecha: 25/06/2018

Jornada: 8 horas

Moneda: 1 nuevo sol

Tabla 15

Presupuesto de la vivienda unifamiliar sustentable

Presupuesto (s./)	
Con precios de mano de obra según CAPECO (cámara peruana de la construcción)	
costo directo	169087.63
consto indirecto	50388.14
Total	219475.77
Con precios según cotización de pagos para mano en la zona de estudio	
costo directo	138471.54
consto indirecto	41264.53
Total	179736.07

Fuente: Elaboración en el programa S10 Presupuestos 2005.

3.11. Alternativas de mejora sustentable para las viviendas construidas de material noble del AA.HH Tokio.

De acuerdo a los resultados de la tabla n°1, resultados basados en los mayores porcentajes en cuanto a:

Construcción:

Plan de mejora sustentable:

- Basándose en el Artículo 52: de la NORMA A-010 Capitulo IX:
El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila, es decir no menos de un vano de 90cm por 90cm.

- Las viviendas tienen un área construida de material noble de 48m² a 64m² a pesar de ello no todas las viviendas tiene área verde.
- Es necesario que las viviendas cuenten con un jardín frontal y si es posible también una huerta posterior con por lo menos un árbol grande, ya que de esa forma logramos un ambiente fresco y limpio además ayudan a obtener agua más limpia y purificada para los pozos que se encuentra cerca, además de proporcionar alimentos.
- En general los pozos están en la huerta, es de gran ayuda tener vegetación en las fuentes de agua.
- Los pisos de mayólica o cerámica tienen ventajas además de ser más fáciles de limpiar y dar un aspecto estético, también proporcionan frescura al ambiente y luminosidad, en el mercado se puede encontrar al gusto del cliente y a su posición económica; el piso pulido también es una buena opción.
- La cobertura de calamina de las viviendas tiene una inclinación hacia delante con una pendiente pronunciada, favorable un sistema sencillo de evacuación de aguas pluviales.
- Cacatachi es una ciudad de clima tropical por eso hace que las viviendas de primer nivel con cobertura de calamina sean las más bochornosas en un clima cálido, por ello se recomienda una cobertura alta que hacienda hasta aproximadamente 2 metros.

De acuerdo a los resultados de la tabla n°1, resultados basados en los mayores porcentajes en cuanto a:

Servicios básicos en la vivienda

Plan de mejora sustentable:

- Se propone realizar el bombeo de agua subterránea por medio de una bomba sumergible solar:

Tabla 16

DATOS GENERALES DE LA BOMBA SUMERGIBLE

Capacidad mínima de energía	65WATTS
Aspiración vertical	12.2 metros
Caudal por hora	432Lt/hora

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

Para un sistema fotovoltaico ya instalado:

Es decir, para un sistema fotovoltaico que ya fue instalado en la vivienda y se desea agregar la bomba solar al sistema existente; por ello ya no es necesario los paneles, controlador, ni inversor para su funcionamiento ya que directamente la bomba recibe energía alternan del sistema ya existente en la vivienda.

Tabla 17

KIT (A)	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
bomba solar sumergible	1
Costo con IGV	595 soles

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

Para un sistema exclusivo para bomba solar:

Para un sistema fotovoltaico nuevo requiere el kit completo ya que, la energía recibida por los paneles necesita ser transformada en energía alterna para que la bomba pueda funcionar.

Tabla 18

KIT (B)	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD S/.
panel solar policristalino de 36 celdas, 65W ; modelo p YL65P-17B YINGL	240
bomba solar sumergible	595
Controlador de la bomba	781
Inversor de la bomba	684
Costo total con IGV	2300

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

- Se propone realizar el UBS tipo compostera en el exterior de la vivienda de cobertura de calamina, su construcción no requiere complejidad,

además que los servicios de saneamiento sean abastecidos con agua del pozo con dimensiones establecidas en el proyecto.

- Se propone un diseño fotovoltaico económico en la vivienda en relación a la necesidad de cada familia:

Tabla 19

DATOS GENERALES DE LA CONEXIÓN ELECTRICA	
LOCALIDAD	distrito de Cacatachi -San Martin
RADIACION	4.23kW/m2.d
POTENCIA	100
PANEL	YINGLI
EFICIENCIA	0.95

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

Los KIT que se presenta a continuación están evaluados según a la necesidad de la familia y a su economía que posee:

Tabla 20

KIT N°1		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	HORAS DE USO
Focos	4	4
TV	1	4
Cargador celular	1	2
	paneles	2
Equipos a emplearse	controladores	1
	baterías	2
	inversor	1
Precio incluido IGV:		3131 soles

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

Tabla 21

KIT N°2		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	HORAS DE USO
Focos	4	6
TV	1	4
Cargador celular	1	2
Refrigeradora	1	24
Equipos a	paneles	6

emplearse	controladores	1
	baterias	8
	inversor	1
Precio incluido IGV:		17999 soles

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

Tabla 22

KIT N°3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	HORAS DE USO
Focos	6	5
TV	1	4
Cargador celular	1	2
Refrigeradora	1	24
Laptop	1	4
	paneles	6
Equipos a	controladores	1
emplearse	baterias	12
	inversor	1
Precio incluido IGV:		23761 soles

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

Tabla 23

KIT N°4		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	HORAS DE USO
Focos	5	5
TV	1	4
Cargador celular	1	2
equipo de sonido	1	4
Laptop	1	4
	paneles	4
Equipos a	controladores	1
emplearse	baterias	2
	inversor	1
Precio incluido IGV:		6408 soles

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

Tabla 24

KIT N°5		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	HORAS DE USO
Focos	5	4
TV	1	1

Cargador celular	1	1
	paneles	2
Equipos a emplearse	controladores	1
	baterias	2
	inversor	1
	Precio incluido IGV:	2653 soles

Fuente: Información recolectada de Entelin energía solar –Tarapoto

IV. DISCUSIÓN

- 4.1.** MIRANDA, Liliana; NEIRA, Eduardo; TORRES, Roció; VALDIVIA, Richard. En su tesis, Hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático, concluye que la generación de un modelo de vivienda sostenible depende fundamentalmente del contexto en el que se encuentra, lo que considero indiscutible, pero el nivel económico no se mide precisamente por las condiciones en la que encuentra la vivienda como en zonas rurales. La falta de servicios como agua, luz y desagüe hace que las familias no mejoren en infraestructura y opten por alternativas convencionales que no son saludables afectando al medio ambiente, por falta de conocimiento no cuentan con una vivienda que cumple con las condiciones y características según el R.N.E-Norma A-010 y Norma A-020.
- 4.2.** Otros lugares usan el agua de lluvia, en Tokio, como en muchos lugares hay agua a poca profundidad, esto hace posible que sea más que suficiente la utilización de esta, además que no necesita autorización de excavación según el R.N.E-Norma A OS-010.
- 4.3.** En relación a la utilización de bomba solar sumergible resultaría más económico en comparación al uso de combustible para obtener agua subterránea, según investigación de CUNIA, Gabriela. En su tesis; Diseño y Evaluación Económica comparativa del sistema de Agua Potable en la Comunidad de; Nuevo Arica de Cachiyacu utilizando energía solar y energía térmica. Concluyó que el combustible representa una cantidad importante dentro del costo anual de operación y mantenimiento en la propuesta térmica. Precisamente creo que significa ahorro ya que es un solo gasto, y la energía que brinda el sol no representa costo alguno,

además que los precios tienen a bajar cada vez más, y en general como menciona ARKIPLUS (2013), las riquezas de nuestra tierra están siendo limitadas al igual que el combustible natural, entonces debemos buscar otras formas de energías renovables.

- 4.4.** FRANCISCO, Josfmar. Propuesta de una vivienda unifamiliar con sistema sustentable para un clima tropical. Concluyó que la trampa de grasas y el pozo séptico son sistemas que deben tener estrecha relación, considero que hay una opción más económica y amigable con el medio ambiente que son los biofiltros, al separar las aguas grises con las aguas negras no contaminamos ningún sistema natural, y como establece ALLEN (2015), en su manual de diseño para manejo de aguas grises para riego exterior, por eso considero que estas aguas son limpias no generan ningún daño y su tratamiento es sencillo y natural.
- 4.5.** Según el MANUAL DE CAPACITACION DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS (2005) los paneles solares no trabajan tan bien cuando la temperatura es muy elevada. Trabaja mejor en un día frío con sol brillante, que un día caliente con sol brillante. Considero que, a pesar que disminuye su eficiencia en un 5% su rendimiento resulta favorable para una vivienda unifamiliar, ya que las cargas a usar no requieren de mayor consumo.
- 4.6.** En relación a los resultados de costos y presupuestos del proyecto, se considera que hay la posibilidad de disminuir los precios de los paneles solares, focos led, bomba solar, y otros componentes si se realiza proyectos sustentables masivos, ya que este proyecto los precios son referentes a la construcción de una sola vivienda, como concluye PIZARRO, Arak. En su tesis, Evaluación de proyecto viviendas sustentables para el norte de Chile, aconseja al gobierno estudiar la posibilidad de un subsidio que pueda destinar recursos para apoyar este tipo de proyectos; considero que es de suma importancia contar con apoyo del estado peruano en especial para zonas rurales y porque no para viviendas urbanas que deseen ahorrar energía eléctrica como establece Zurita (2014) en su manual Construcción sostenible, la edificación sostenible significa ahorro en agua, energía, y confort.

V. CONCLUSIÓN

- 5.1.** La arquitectura de la vivienda de 8 metros por 20 metros de fondo, de dos niveles es diseñada en relación a las condiciones medioambientales, cuenta con una cobertura alta de calamina para una mayor iluminación, con vanos amplios para mejor ventilación, consta de un área techa de 70.64 m² en el primer nivel y en el segundo con 74.96 m², con tres habitaciones, cocina, sala, comedor, sala de estar, cuarto de utensilios para limpieza del tanque ubicado en el segundo nivel, además de UBS tipo compostera para la disposición de excretas; todo el diseño arquitectónico sustentable permite aprovechar las condiciones medioambientales del entorno, su diseño estructural para todos los miembros principales se usara concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, con columnas de 25cmX25cm y una columna circular con diámetro de 35cm, además de unas vigas de 25cmX40cm y de 25cmX30cm con un diafragma de 20cm de espesor; y finalmente es importante definir la cimentación en relación a la capacidad portante del suelo de $\delta = 1.00 \text{ kg/cm}^2$ para el análisis y diseño se muestra las ratios de capacidad para el punzonamiento de las zapatas cuyos valores varían de 0.0426 a 0.2628, las cuales no sobrepasa de la unidad por ello se opta por dimensiones de 0.80m por 0.80m y de 1.20m por 1.20m de 1.50m de profundidad, así mismo según calculo estructural sismo resistente todas las varillas se acero serán $\frac{1}{2}$ ", para todo elemento que soporte cargas.
- 5.2.** El diseño del sistema de evacuación de aguas pluviales es aplicable para toda vivienda del AA.HH. Tokio, permite tener un drenaje adecuado mejorando las condiciones de salubridad para la vivienda y vecinos, con

una descarga final hacia las cunetas, sus dimensiones son de diámetro estándar.

- 5.3.** El diseño del sistema de captación de agua subterránea consta de un pozo de 4 metros de profundidad con un diámetro de 1.20 metros, el agua del sub suelo califica para sistema de saneamiento, además que se obtiene un aforo de 0.081Lt/s más que suficiente para abastecer la dotación que requiere 6 habitantes; se utiliza una bomba solar con un caudal de 432L/h para llenar un mínimo de 135Lt por ello se optó por un tanque de 450Lt la cual se estima que será llenado en un tiempo de 19min, la bomba tiene capacidad mínima de energía solar de 65WATTS, con una aspiración de 12.2 metros, el agua antes de ser almacenada pasa por un filtro, luego de ello se distribuye a las conexiones por gravedad.
- 5.4.** El diseño de UBS tipo compostera consta con un área de 4m², cuenta con ducha, inodoro con separador de eses y orina, urinario para caballeros, lavatorio, lavandería. Las aguas grises pasaran por una trampa de grasas y sólidos, seguidamente pasa por dos bio filtros compuesta por una capa de grava y una de arena que incluye plantas acuáticas las cuales filtran y purifican el agua de forma natural de tal modo que al ser desechada en la zanja de percolación de 1.40m por 2.10m de 0.60m de profundidad con una tasa de infiltración de 62.22 L/m²-dia no contamina el sub suelo ni las afluentes de agua, y durante 6meses los sólidos desechadas en las cámaras se convierte en composta natural que sirve abono para las plantas.
- 5.5.** El diseño fotovoltaico consta de tres paneles solares, un regulador de carga, dos baterías, seguidamente de un inversor de corriente, un sistema que abastece a 6 focos led, un televisor o radio, electrobomba o bomba solar y una computadora personal, para este sistema hay una demanda máxima de 138W, pero la potencia instalada es de 460W, para mayor energía almacenada en las baterías y ser usadas en la noche, la zona de estudio cuenta con 4.23 horas de radiación eficiente al día en promedio, lo que resulta una opción totalmente favorable de inversión total a 5 251 soles.
- 5.6.** El total de presupuesto del diseño de la vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH Tokio , distrito de Cacatachi,

San Martín -2018, ubicado la carretera A Polvoraico Km 3, es de s/. 219 475.74 soles considerando costo directo, gastos generales de 5%, utilidad de 5% e IGV de 18% , este monto refleja los pagos de mano de obra según CAPECO, pero según cotizaciones de pagos de mano de obra por las empresas constructoras de la zona, la vivienda tiene un presupuesto total de s/. 179 736.07 soles, eso significa que se puede conseguir un precio hasta un 38% menos en mano de obra para la construcción de esta vivienda con todas las características que se indican en los planos.

- 5.7.** El plan de actividades para la conservación de los sistemas sustentables de la vivienda unifamiliar se compatibiliza con las actividades para satisfacer sus necesidades de aseo personal, descanso, alimentación y recreación, sin general mayor impacto negativo a nuestro medio ambiente, estas actividades garantizan el uso y mantenimiento correcto de cada sistema para lograr eficiencia y sustentabilidad de esta forma mejorar la calidad de vida de la familia; consta de los siguientes temas: Plan de actividades básicas, sistema de evacuación de agua pluvial, sistema de captación de agua subterránea, baño ecológico seco para uso doméstico unifamiliar y sistema de energía fotovoltaica.
- 5.8.** El plan de mejora sustentable para las viviendas construidas de material noble, se realiza a través de opciones para el confort en la unidad ya existente como incentivar a una mejor iluminación y ventilación natural con vanos amplios, colores claros, y vegetación es la mejor manera , en cuanto a construcción y servicios básicos se opta por la construcción de UBS tipo compostera, y un sistema fotovoltaico para diferentes necesidades como el Kit 1, Kit 2, Kit 3, Kit 4, Kit 5; y un sistema de captación de agua subterránea; y adicionalmente la red de evacuación de aguas pluviales.
- 5.9.** Con todos los parámetros la vivienda unifamiliar cumple con condiciones y características de una vivienda según el RNE, que satisface las necesidades en funciones de aseo personal, descanso, alimentación y recreación, utilizando recursos renovables para garantizar la sustentabilidad, aportando beneficios económicos a la familia y un

bienestar saludable en el entorno natural, mejorando así la calidad de vida del AA.HH Tokio-distrito de Cacatachi.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Evaluar las condiciones bioclimáticas para garantizar la mejor opción sustentable en relación al lugar a construir, además es importante realizar un diseño sísmico.
- 6.2.** Las instalaciones de drenaje pluvial deben ubicarse de preferencia en una esquina junto a la pared, de tal modo que no genere incomodidad además debe estar ubicada en un tramo con sombra para garantizar la durabilidad de la tubería.
- 6.3.** La fuente de agua debe encontrarse cerrada para evitar su contaminación, además de preferencia en sombra; por ello es importante contar con una choza.
- 6.4.** Para mantener el sanitario ecológico seco en condiciones saludables, se recomienda usar el plan de actividades para la conservación de los sistemas sustentables de la vivienda, es de suma importancia respetar las proporciones de material secante después de usar el sanitario, y realizar el aseo todos los días para evitar malos olores.
- 6.5.** Usar el diseño fotovoltaico según las cargas diseñadas, para integrar más cargas al sistema deben ser evaluadas y según su consumo horas-días, por ello el sistema cuenta con un panel adicional para fines de ampliación, el sistema debe usarse de forma correcta tomando consideraciones según el

plan de actividades para la conservación de los sistemas sustentables de la vivienda.

- 6.6. Los costos y presupuestos deben ser evaluados con más detalle ya que se encuentra en zona rural, por ello los precios pueden variar.
- 6.7. Usar el plan de actividades para la conservación de los sistemas sustentables de la vivienda, significa salud, y mejora ambiental; garantizando la eficiencia de cada sistema instalado, es recomendable tener cultura ambiental en los quehaceres del hogar.
- 6.8. Analizar las necesidades en relación al valor económico que incluye cada opción descrito en el proyecto, y considerar que es una inversión que se recupera en un corto plazo, para mayor facilidad se recomienda ejecutar cada sistema sustentable por periodos.

VII. REFERENCIAS

- ALGUACIL, Julio. *Calidad de vida y praxis urbana*. Madrid. <en línea>Madrid. 2000. 354 p. ISBN: 84-7476-308-8). consultado 6 de diciembre 2008 Disponible en: <<http://habitat.aq.upm.es/cvpu/>>.
- ALLEN, Laura. *Manual de diseño para manejo de aguas grises para riego exterior*. California. 2015. 156 p.
- ARKIPLUS. *7 características del diseño sustentable* <En línea>. Europa. 2013. Citado: 7 agosto 2013. Disponible en: www.arkiplus.com
- ARREDONDO, Celia y Reyes Elena. *Manual de Vivienda Sustentable*. 1ra Edición México. 2013. 298 p. ISBN: 978-607-17-1475-2
- CABALLERO, Tertuliano. *Captación de Agua de lluvia y Almacenamiento en Tanques de Ferrocemento*. 1ra Edición. México. 2006. 125p. ISBN: 970-36-0243-6.
- EQUIPO DE PUBLICACIONES ALCANZAMOS. *Sanitario Ecológico Seco* 1ra. Edición. México. 2005. 123p
- ETXEbizITZA, Herri y Eta, Saila. *Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda* 2da Edición. Vasco. 2009. 461 p. ISBN: 978-84-457-2908-3

- GREEN, Empowerment - ITDG. *Manual de Capacitación Sistemas Fotovoltaicos* 1ra. Edición. Perú. 2005. 51p.
- JIMÉNEZ, Carlos. *Calidad de vida, temas de sostenibilidad urbana*. Madrid <en línea> [Consulta: 13 de diciembre de 2017] Disponible: <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-calidad-de-vida>. HTML
- ZURITA, Manuela. *Construcción sostenible: ¿Cuánto se ha avanzado en el Perú?* <En línea>. Perú. 2014. Citado: 24 octubre 2017. Disponible en: <http://semanaeconomica.com/article/economia/149553-construccion-sostenible-cuanto-se-ha-avanzado-en-el-peru/>
- MÉNDEZ, Fidel y VELASCO Pedro. *Estrategia Nacional para Vivienda Sustentable*. México 2013. 42p. ISBN: 978-607-95249-3-7
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú. 2006..434p.
- MIEMBROS DEL INSTITUTO DE CANARIAS. *Energías Renovables y Eficiencia Energética 1ra*. Edición. Canarias. 2008. 148p. ISBN: 978-84-69093-86-3
- PHI-LAC. *Manual de diseño y construcción de sistemas de captación de aguas de lluvias en zonas rurales de Chile*. Edit. Programa Hidrológico Internacional. Chile. 2015. 103p. ISBN: 978-92-9089-198-7
- SERRANO, Verónica. *Perspectiva Ambiental 30*. Edición Associacio de Mestres Rosa Sensat. Barcelona. 2014. 42p.
- VALE Brenda y VALE Robert. *La Casa Autosuficiente*. Edit. TURSEN-HERMANN BLUME. Barcelona. 1973. 218p.
- VÁSQUEZ Oscar. *Reglamento nacional de edificaciones*. 1ra Edición Perú. 2011. 589p.

ANEXOS

DESARROLLO DE ENCUESTA

Reconocimiento y evaluación de la población

Cacatachi está en crecimiento, las áreas rurales crecen con mayor impulso por las diversas urbanizaciones que se dan, aunque el servicio básico de saneamiento no es suficiente porque no logra llegar a todos por igual, los que gozan de estos servicios son las viviendas más cercanas a la ciudad y las más alejadas tienen que optar por técnicas anticuadas no tan atractivas ni amigables con el medio ambiente. Tokio es un aa.hh de superficie plana, que se ha formado hace dos años aproximadamente, está en una zona agrícola, por ello hay canales de riego muy cerca de las viviendas.

Se realiza el reconocimiento y evaluación de la población con una muestra de 56 viviendas donde se registrará aspectos como:

- I. Información básica
- II. Construcción
- III. Servicios básicos de la vivienda
- IV. Cultura ambiental
- V. Consumo de recursos: (Uso de agua, consumo de alimentos, uso de energía, ocio – recreación).
- VI. Situación económica

Localidad

AA. HH Tokio, distrito de Cacatachi - San Martín

Fecha de la investigación

Fecha de inicio: 20 marzo 2018

I. INFORMACIÓN BÁSICA

1. ¿Cuántas personas viven permanentemente en el hogar?

RESPUESTA	
15%	de las VIVIENDAS conforman 5 personas
8%	DE LAS VIVIENDAS conforman 3 personas
21%	DE LAS VIVIENDAS conforman 6 personas
26%	DE LAS VIVIENDAS conforman 4 personas
10%	DE LAS VIVIENDAS conforman 2 personas
20%	OTROS
100%	TOTAL

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 26% de las viviendas están conformadas por 4 personas, muy seguido de un 21% con 6 personas en cada vivienda, todas ellas están conformadas por padres e hijos incluyendo mayores de edad.

Un porcentaje considerable es un 20% de las viviendas las cuales son habitadas por dos familias y en algunos casos era el cuidador quien vivía en dicha vivienda.

2. ¿A que se dedican cada uno de los miembros de su hogar?

MIEMBROS DE LA FAMILIA						
	PAPA	MAMA	HIJOS	OTROS	CANTIDAD	%
AGRICULTORES	40	25	15		80	32.39
COMERCIANTE	16	15	45		76	30.77
AMA DE CASA		16			16	6.48
PROFESIONALES			38		38	15.38
ESTUDIANTES			10		10	4.05
OTROS				27	27	10.93
TOTAL %					247	100.00

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 32% del total de personas se dedican a la agricultura como el arroz, papaya, plátano, entre los más resaltantes; va de la mano con un 31% que se dedican al comercio ya sea ocupando un puesto de venta en el mercado o venta de artículos en general; los profesionales ocupan un 15% de la población desempeñándose en diferentes campos.

3. ¿Cuál es el grado de estudio que usted cuenta?

(EVALUACION REALIZADA A JEFE DEL HOGAR)		
GRADO DE ESTUDIOS	CANTIDAD	%
Primaria completa	2	3.57
Secundaria incompleta	9	16.07
Secundaria completa	36	64.29
Superior universitario incompleta	1	1.79
Superior universitario completo	8	14.29
total	56	100.00

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Una población considerable que terminaron sus estudios secundarios siendo el 64% del total, además se registró que un 14% de la población cuenta con un título universitario, desempeñándose en diferentes campos de la ciencia cabe recalcar que varios de los mismos se dedican al comercio.

4. ¿Cuál es su situación laboral actualmente?

¿Cuál es su Situación laboral actualmente?		
DESCRIPCION	CANTIDAD	%
No trabaja	0	0
jubilado	1	1.79
Dependiente	15	26.79
Independiente	40	71.43
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

La gran mayoría son independientes en cuanto a sus ingresos, un 71% del total tienen ingresos económicos de sus propios recursos, siendo empleadores es decir generan trabajo para otras personas; comparando con un 27% de la población que son trabajadores y que reciben un sueldo según desempeño, en algunos casos cuentan con sueldo fijo; mientras que el 2% de la población esta jubilada.

5. La vivienda que ocupa es:

La vivienda que ocupa es:		
DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Cuidador	2	3.57
Alquilada	4	7.14
Propia, comprándola a plazos	18	32.14
Propia totalmente pagada	32	57.14
TOTAL	56	100.00

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 57% de las viviendas ocupadas del AA.HH Tokio están totalmente pagadas, mientras que el 32% se encuentran pagando el lote a plazos por un periodo diverso según inicial del comprador, mientras que el 7% alquila las viviendas, hay una pequeña población de un 4% del total son cuidadores ya sea de terreno de sembrío o del mismo lote para mantenerlo en condiciones habitables.

II. CONSTRUCCION:

6. ¿Cuántas habitaciones tiene su hogar exclusivamente para dormir?

¿Cuántas habitaciones tiene su hogar? Exclusivamente para dormir		
DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Una habitación	8	14.29
Dos habitaciones	21	37.50
Tres habitaciones	22	39.29
Cuatro habitaciones	4	7.14
Cuatro a mas	1	1.79
TOTAL	56	100.00

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 39% de las viviendas tienen tres habitaciones o dos habitaciones ocupando un 38%, es decir una habitación ocupando papa y mama, en los demás ocupando los

hijos, el 14% del total contaba con una sola habitación las cuales casi siempre la pareja se acompañaba con un niño pequeño.

7. ¿Cuál es el material predominante en las paredes exteriores de su vivienda?

¿Cuál es el material predominante en las paredes exteriores de su vivienda?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Estera/costal	5	8.93
Madera	4	7.14
Quincha (caña con barro) / tapiaL	0	0.00
Adobe	9	16.07
Ladrillo o bloque de cemento	38	67.86
TOTAL	56	100.00

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 68% de las viviendas están construidas de material noble con paredes de ladrillo o bloque de cemento algunas de ellas son viviendas proyectadas para un segundo nivel, el ladrillo material muy comerciable en la ciudad, mientras que un 16% del total ha construido de adobe los muros de sus viviendas.

8. ¿Cuál es el material predominante en los pisos de su vivienda?

¿Cuál es el material predominante en los pisos de su vivienda?

DESCRIPCION	CANTIDAD %
Tierra/arena	21 37.50
Cemento sin pulir/ falso piso	18 32.14
Cemento pulido/ tapizon	13 23.21
Mayólica/ loseta/ cerámicos	4 7.14
Parquet/ madera pulida	0 0.00
TOTAL	56 100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 32% de los pisos de las viviendas son de cemento sin pulir o falso piso, mientras que un 23% cuenta con un piso de cemento pulido, el 7% de las viviendas cuentan con un piso de cerámica o mayólica en su mayoría en los pisos de la sala. La mayoría ocupando un 38% de la población cuenta con un piso de tierra ya sea compactada y mejorada o simplemente suelo natural.

9. ¿Cuál es el material predominante en los techos de su vivienda

¿Cuál es el material predominante en los techos de su vivienda?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Paja/ hojas de palmera/estera	3	5.36
Plancha de calamina/ fibra de cemento	44	78.57
Tejas	0	0.00
Madera	0	0.00
Concreto armado/ losa aligerada	9	16.07
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Un 79% de la población cuentan con un techo de calamina ya sea de diferentes calidades según el mercado, por su precio son más accesibles para la población, por ello que un 16% cuenta con losa aligerada, muchas de las viviendas son construidas con proyección a mas niveles, un pequeño porcentaje de 5% opta por techar con hojas de palmera.

III. SERVICIOS BASICOS DE LA VIVIENDA

10. El abastecimiento de agua potable procede de:

El abastecimiento de agua potable procede de:

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Red privada conectado al interior de la vivienda	11	19.64
Pilón publica	25	44.64
Camión cisterna	0	0.00
Canal o rio	0	0.00
Compra por bidones	20	35.71
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Un 19% de la población cuenta con agua potable en el interior de su vivienda mientras que un 45% prefiere recoger de la pileta más cercana de algunas viviendas que cuentan con agua potable. El 36% prefiere comprar agua en bidón como agua potable, cabe recalcar que es solo para consumo humano, ya que muchos de ellos usan el agua del canal de regadío proveniente del rio Cumbaza para diversos usos, como lavado de ropa, regar las plantas, lavatorio, etc.

11. El abastecimiento de desagüe está conectado a:

El abastecimiento de desagüe está conectado a:

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Red pública conectado al interior de la vivienda	0	0
Letrina tradicional simple	42	75
Sanitario ecológico seco	0	0
Rio o acequia	0	0
No tiene	14	25
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Un 75% de la población cuenta con letrina tradicional simple ubicada a una distancia considerable de su vivienda, mientras que un 25% no tiene su sanitario, cabe recalcar que las viviendas construidas nuevas en su mayoría, no cuentan con sanitario.

12. El abastecimiento de iluminación procede de:

El abastecimiento de iluminación procede de:

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Red publica	8	14.29
Red propia con generador	3	5.36
Red propia con panel solar	8	14.29
Uso de velas/ lamparín	32	57.14
Solo linterna	5	8.93
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Un 57% de la población usa velas o lamparín para su iluminación de su vivienda, una 14% conoce y usa un panel solar que abastece por lo menos dos focos ahorradores y para cargar su celular según testimonio en la encuesta realizada; un 14% cuenta con energía eléctrica de la red pública.

IV. CULTURA AMBIENTAL

13. ¿Sabe usted que es una vivienda sustentable?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	5	8.93
NO	51	91.07
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Un 91% de la población no conoce que es una vivienda sustentable, tampoco de su importancia ni de los sistemas sustentables que incluye.

14. ¿Conoce los paneles solares?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	41	73.21
NO	15	26.79
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Un 73% de la población conoce los paneles solares, algunos de ellos usan un panel solar pequeño para uso personal, es decir el 14% usa ese sistema fotovoltaico según indica en el grafico n°12.

15. ¿Usted se considera una persona que cuida el medio ambiente?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	41	73.21
NO	15	26.79
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

Un 73% de la población se considera una persona que cuida el medio ambiente, por ciertas actitudes que realizan da a día.

16. ¿Usted considera que es importante ahorrar recursos en nuestro hogar?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	56	100
NO	0	0
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 100% de la población considera que es importante ahorrar recursos en el hogar, por ejemplo el agua, la luz, hasta en los gastos que incluye tener una vivienda.

17. ¿Cuenta con un jardín seca a su casa?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	52	92.86
NO	4	7.14
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 93% cuenta con un jardín cerca a la casa con plantas frutales y hortalizas, muchas de las viviendas cuentan con un jardín amplio.

18. ¿Usted separa los residuos orgánicos y no orgánicos?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	37	66.0714286
NO	19	33.9285714
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 66% de la población separa los residuos orgánicos y no orgánicos en su vivienda ya sea reciclando, y clasificando los desperdicios.

19. ¿Con que frecuencia realiza la limpieza de su casa?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
siempre	42	75
CASI SIEMPRE	14	25
nunca	0	0
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 75% de la población siempre realiza la limpieza de su casa, cabe recalcar que eso incluye en general de todos los espacios y jardines.

20. ¿con que frecuencia realiza la limpieza del servicio higiénico?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
siempre	32	57.14
CASI SIEMPRE	24	42.86
nunca		
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 57% de la población realiza la limpieza de los servicios higiénicos todos los días, mientras que el 43% lo hace casi siempre.

V. CONSUMO DE RECURSOS

USO DEL AGUA

21. ¿Usted le da uso al agua de lluvia?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	47	83.9285714
NO	9	16.0714286
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 84% de la población da uso al agua de lluvia lo recoge directamente de la superficie de la calamina en baldes o tinas.

22. ¿Usted acostumbra a regar sus plantas?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	15	26.7857143
NO	41	73.2142857
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 73% de la población acostumbra a regar sus plantas, mientras que el resto espera que la naturaleza lo haga.

23. ¿Usted cuenta con un pozo?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	15	26.7857143
NO	41	73.2142857
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 73% de la población cuenta con un pozo de agua, la cual utiliza para muchas actividades mas no para beber.

CONSUMO DE ALIMENTOS

24. ¿En su casa hace compostaje con las sobras y pieles de frutas y verduras que consume?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	15	26.79
NO	41	73.21
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 73% de la población hace compostaje con las sobras orgánicas, el resto afirma que no lo hace.

25. En un día normal: ¿qué cantidad de desechos genera habitualmente?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
un balde (20L aprox) lleno	4	7.14
La cuarta parte de un balde	29	51.79
La tercera parte de un balde	15	26.79
La mitad de un balde	8	14.29
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi.

Interpretación:

El 52% de la población genera desechos un promedio de $\frac{1}{4}$ parte de un balde convencional, mientras que un 27% asegura que genera $\frac{1}{3}$ del balde, además que

un 14% la mitad del balde, y un 7% llena el balde de desechos; cabe mencionar según testimonio se considera todo tipo de desechos, como orgánicos y no orgánicos, así por ejemplo: hojas de árboles, pieles de fruta, comida sobrante, botellas, etc.

USO DE ENERGIA

26. En su hogar: ¿qué electrodomésticos usaría con mas frecuencia?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
TV	27	48.21
Radio	18	32.14
Olla arrocera	4	7.14
licuadora	2	3.57
refrigeradora	5	8.93
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi

Interpretación:

El 48% de la población usaría más la Tv, un 32% usaría un radio pequeño, con menor intensidad un 9% prefiere usar la refrigeradora, con 7% la olla arrocera y un 4% utilizaría más una licuadora.

27. Combustible que usa en el hogar para cocinar:

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
gas	35	62.5
kerosene	0	0
carbón	0	0
leña	21	37.5
no cocinan	0	0
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi

Interpretación:

El 62% de la población usa siempre el gas para su preparación de alimentos, el resto usa leña, cabe recalcar que mucha de las familias intercala su uso entre los dos.

OCIO – RECREACION

28. ¿Qué actividad le gusta realizar para relajarse?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
futbol	16	28.57
natación	6	10.71
descansar al aire libre	30	53.57
bailar	4	7.14
ninguna de las anteriores	0	0
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi

Interpretación:

Son muchas de las actividades que se puede realizar para relajarse, pero siempre hay una favorita, se ha tomado las más comunes. El 53% de la población prefiere descansar al aire libre, muchos de ellos según testimonio de referencia entre la naturaleza, un 29% prefiere jugar futbol o entre algunos casos observar el evento, un 11% prefiere nadar en un lugar adecuado o simplemente estar en las aguas de un fresco rio o lago, un 7% asegura que es relajante bailar y quemar calorías un rato.

VI. SITUACION ECONOMICA

29. ¿Cuánto es el costo promedio en alimentos en su hogar?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
MENOS DE 300 SOLES/ mes aproximadamente	8	14.29
De 301 – 500 soles/ mes aproximadamente	14	25.00
De 501 – 700 soles/ mes aproximadamente	13	23.21
De 701 -900 soles/ mes aproximadamente	17	30.36
De 901 a mas	4	7.14
TOTAL	56	100.00

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi

Interpretación:

Haciendo un promedio su consumo en alimentos mensual, un 31% asegura que va desde los 701 a 900 soles, un 25% va desde los 301 a 500 soles, un 23% va desde los 501 a 700 soles, y unos 7% asegura que es más de 901 soles mientras que un 14% considera que consume 10 soles diarios como máximo.

30. ¿A dónde acude usted para atención medica?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
farmacia/ naturista	9	16.071
Posta medica	4	7.143
ESSALUD	9	16.071
SIS	17	30.357
Medico particular en clínica privada	17	30.357
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi

Interpretación:

Siempre hay un lugar donde siempre preferimos ir, ya sea por la necesidad o situación del caso, por ello un 31% acude al SIS, un 30% prefiere un médico particular ya que siempre acuden a un hospital por motivo de emergencia según testimonio de la mayoría, un 16% asiste a ESSALUD, un 16% prefiere las farmacias o los remedios naturales, un 7% asiste a la posta.

31. ¿Cuál de las siguientes categorías se aproxima más a su salario mensual?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Menos de 750 soles/ mes aproximadamente	9	16.071
Entre 750 - 1500 soles/ mes aproximadamente	12	21.429
De 1501 – 2000 soles / mes aproximadamente	9	16.071
De 2001 - 2500 soles / mes aproximadamente	17	30.357
Más de 2500 soles	9	16.071
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi

Interpretación:

haciendo un promedio de sus ingresos de las diferentes actividades que desempeña el jefe del hogar, además considerando aportas para los gastos del hogar, un 30% entre 2001 a 2500 soles, un 22% entre 750 a 1500 soles, mientras que un 16%

considera que no es más de 750 soles, al igual que un 16% es entre 1501 a 2000 soles, un 16% asegura que es más de 2500 soles su ingreso mensual.

32. ¿Usted estaría dispuesto a invertir en la construcción de su vivienda sustentable?

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
SI	41	73.21
NO	15	26.79
TOTAL	56	100

Fuente: Encuesta aplicado a la población del AA.HH Tokio- Cacatachi

Interpretación:

La construcción de una vivienda convencional requiere años de ahorros, dedicación y esfuerzo para cada elemento y detalle incluye gasto, además que en su uso y mantenimiento requiere tiempo y dinero, que incluye pagos de los servicios a usar. A los encuestados se les explico que incluye una vivienda sustentable, y se les pregunta si estarías dispuestos a invertir en un proyecto así, se llama inversión ya que luego a un largo plazo se recupera el costo, además de traer muchos beneficios, un 73% considera que si es bueno invertir en una vivienda sustentable, mientras que un 27% considera que no porque asumen que sería muy costosa al inicio, y además el desconocimiento en su uso de cada uno de los sistemas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Análisis de Calidad de Agua

Solicitante: Jennifer Fernández Gonzales
 Provincia: San Martín
 Distrito: Cacatachi
 Muestra: Agua de Lluvia

Fines: Servicios Básicos de Saneamiento de
 Vivienda Unifamiliar Sustentable
 Fecha de Muestreo: 15/04/2018

Parámetros	Unidad de Medida	Resultados del Ensayo	ECAS - AGUA		
			Categoría 1: Población y Recreacional		
			Subcategoría A: Aguas Superficiales Destinadas a la Producción de Agua Potable		
			A1	A2	A3
Físico - Químico					
Aceites y grasas	mg/L	0	0.5	1.7	1.7
Cloruros	mg/L	5.32	250	250	250
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	0	15	100(a)	**
Conductividad	µS/cm	34.09	1500	1600	**
Dureza	mg/L	24.56	500	**	**
Fósforo	mg/L P	0.25	0.1	0.15	0.15
Nitratos (NO3)	mg/L N	0.1	50	50	50
Nitritos (NO2)	mg/L N	0.0021	3	3	**
Potencial de Hidrógeno (Ph)	Und	7.14	6.5-8.5	5.5-9	5.5-10
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	17.06	1000	1000	1500
Sulfatos	mg/L	5.36	250	500	**
Turbiedad	UNT	1.38	5	100	**
Inorgánicos					
Aluminio	mg/L	0.08	0.9	5	5
Antimonio	mg/L	0.00045	0.02	0.02	**
Arsénico	mg/L	0.001	0.01	0.01	0.15
Bario	mg/L	0.0023	0.7	1	**
Berilio	mg/L	0.0001	0.012	0.04	0.1
Boro	mg/L	**	2.4	2.4	2.4
Cadmio	mg/L	**	0.03	0.005	0.01
Cobre	mg/L	0.012	2	2	2
Cromo Total	mg/L	**	0.05	0.05	0.05
Hierro	mg/L	0.12	0.3	1	5
Manganeso	mg/L	**	0.4	0.4	0.5
Mercurio	mg/L	0.00004	0.001	0.002	0.002
Niquel	mg/L	0.0025	0.07	**	**
Selenio	mg/L	0.002	0.04	0.04	0.05
Uranio	mg/L	0.000023	0.02	0.02	0.02
Zinc	mg/L	0.005	3	5	5



Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



SOLICITANTE: JENNIFER FERNÁNDEZ GONZALES
 PROVINCIA: SAN MARTÍN
 DISTRITO: CACATACHI
 MUESTRA: AGUA DE LLUVIA

FINES: SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO DE
 VIVIENDA UNIFAMILIAR SUSTENTABLE
 FECHA DE MUESTREO: 15/04/2018

ANÁLISIS DE AGUAS - CARACTERIZACIÓN

Código Muestreo	pH	C.E. uS/cm	TDS mg/L	Turbidez NTU	OD %	NaCl %	P mg/L	CaCO3 mg/L	Cationes (mg/L)				temperatura grados	DQO mg/L
									Na+	Ca2+	Mg2+	K+		
Agua de lluvia	7.14	34.09	17.060	1.380	10.23	0.1	0.25	24.56	0.230	0.450	0.056	0.032	21.3	12.36

Código Muestreo	SO4-2 Sulfatos mg/L	Nutrientes (mg/L)			Metales (mg/L)									
		N - NO2 Nitrito-N	N - NH4 Amonio-N	N - NO3 Nitrito-N	Cd	Cr	Al	Ni	Mn	Fe	Zn	Cu	B	Pb
Agua de lluvia	5.36	0.0021	0.016	0.1	**	**	0.012	0.0025	**	0.12	0.005	0.012	**	0.00012

Código Muestreo	DBO5 mgO2/L
Agua de lluvia	4.56

METODOLOGÍAS	
pH	Potenciómetro
TDS (Solidos disueltos)	Conductímetro
C.E. ppm	Conductímetro
Temperatura	Potenciómetro sensor de temperatura
% NaCl	Conductímetro
% OD (Oxígeno disuelto)	Multiparámetro
Sulfatos (SO ₄ ⁻)	Colorimetría con cromato de Bario
Carbonatos (CaCO3)	Titulación con EDTA
Turbidez (NTU)	Turbidímetro
Fósforo (P)	Espectrofotometría UV Visible
N - NO2, N - NH4, N - NO3	Espectrofotometría UV Visible
SST (solidos suspendidos totales)	Diferencia de pesos filtración
Metales y Cationes	Espectrofotometría Absorción Atómica
Demanda Química de Oxígeno DQO	Oxidante (Dicromato de Potasio) Lectura Fotómetro Nova 60
DBO5	5 día Incubación 5 y Electrometría

Dureza del Agua (ppm)	
Denominación	ppm de CaCO ₃
Muy suaves	0 - 70
Blanda	70 -150
Ligeramente dura	150 - 250
Moderadamente dura	250 - 320
Dura	320 - 420
Muy dura	superior a 420



Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Análisis de Calidad de Agua

Solicitante: Jennifer Fernández Gonzales

Provincia: San Martín

Distrito: Cacatachi

Muestra: Agua de Pozo

Fines: Servicios Básicos de Saneamiento de
Vivienda Unifamiliar Sustentable

Fecha de Muestreo: 15/04/2018

Parámetros	Unidad de Medida	Resultados del Ensayo	ECAS - AGUA		
			Categoría 1: Población y Recreacional		
			Subcategoría A: Aguas Superficiales Destinadas a la Producción de Agua Potable		
			A1	A2	A3
Físico - Químico					
Aceites y grasas	mg/L	0	0.5	1.7	1.7
Cloruros	mg/L	4.56	250	250	250
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	0	15	100(a)	**
Conductividad	µS/cm	2961.2	1500	1600	**
Dureza	mg/L	1700.3	500	**	**
Fósforo	mg/L P	0.21	0.1	0.15	0.15
Nitratos (NO ₃)	mg/L N	0.23	50	50	50
Nitritos (NO ₂)	mg/L N	0.0015	3	3	**
Potencial de Hidrógeno (Ph)	Und	7.21	6.5-8.5	5.5-9	5.5-10
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1481.23	1000	1000	1500
Sulfatos	mg/L	23.12	250	500	**
Turbiedad	UNT	8.61	5	100	**
Inorgánicos					
Aluminio	mg/L	0.013	0.9	5	5
Antimonio	mg/L	0.00025	0.02	0.02	**
Arsénico	mg/L	0.0009	0.01	0.01	0.15
Bario	mg/L	0.0018	0.7	1	**
Berilio	mg/L	0.0001	0.012	0.04	0.1
Boro	mg/L	**	2.4	2.4	2.4
Cadmio	mg/L	**	0.03	0.005	0.01
Cobre	mg/L	0.0089	2	2	2
Cromo Total	mg/L	**	0.05	0.05	0.05
Hierro	mg/L	0.096	0.3	1	5
Manganeso	mg/L	**	0.4	0.4	0.5
Mercurio	mg/L	0.00001	0.001	0.002	0.002
Niquel	mg/L	0.0012	0.07	**	**
Selenio	mg/L	0.0014	0.04	0.04	0.05
Uranio	mg/L	0.000014	0.02	0.02	0.02
Zinc	mg/L	0.0021	3	5	5



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
Facultad de Ciencias Agrarias

Ing. Carlos Verde Girbau
TECNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



SOLICITANTE: JENNIFER FERNÁNDEZ GONZALES
 PROVINCIA: SAN MARTÍN
 DISTRITO: CACATACHI
 MUESTRA: AGUA DE POZO

FINES: SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO DE
 VIVIENDA UNIFAMILIAR SUSTENTABLE
 FECHA DE MUESTREO: 15/04/2018

ANÁLISIS DE AGUAS - CARACTERIZACIÓN

Código Muestreo	pH	C.E. uS/cm	TDS mg/L	Turbidez NTU	OD %	NaCl %	P mg/L	CaCO ₃ mg/L	Cationes (mg/L)				Temperatura grados	DQO mg/L
									Na+	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K+		
Agua de Pozo	7.21	2961.2	1481.230	8.610	21.36	5.8	0.21	1700.3	11.020	12.320	4.250	2.360	23	15.36

Código Muestreo	SO ₄ -2 Sulfatos mg/L	Nutrientes (mg/L)			Metales (mg/L)									
		N - NO ₂ Nitrito-N	N - NH ₄ Amonio-N	N - NO ₃ Nitrato-N	Cd	Cr	Al	Ni	Mn	Fe	Zn	Cu	B	Pb
Agua de Pozo	23.12	0.0015	0.012	0.23	**	**	0.013	0.0012	**	0.09	0.0021	0.005	**	**

Código Muestreo	DBO ₅ mgO ₂ /L
Agua de Pozo	6.32

METODOLOGÍAS	
pH	Potenciómetro
TDS (Solidos disueltos)	Conductímetro
C.E. ppm	Conductímetro
Temperatura	Potenciómetro sensor de temperatura
% NaCl	Conductímetro
% OD (Oxígeno disuelto)	Multiparámetro
Sulfatos (SO ₄)	Colorimetría con cromato de Bario
Carbonatos (CaCO ₃)	Titulación con EDTA
Turbidez (NTU)	Turbidímetro
Fósforo (P)	Espectrofotometría UV Visible
N - NO ₂ , N - NH ₄ , N - NO ₃	Espectrofotometría UV Visible
SST (solidos suspendidos totales)	Diferencia de pesos filtración
Metales y Cationes	Espectrofotometría Absorción Atómica
Demanda Química de Oxígeno DQO	Oxidante (Dicromato de Potasio) Lectura Fotómetro Nova 60
DBO ₅	5 día Incubación 5 y Electrometría

Dureza del Agua (ppm)	
Denominación	ppm de CaCO ₃
Muy suaves	0 - 70
Blanda	70 - 150
Ligeramente dura	150 - 250
Moderadamente dura	250 - 320
Dura	320 - 420
Muy dura	superior a 420

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
Facultad de Ciencias Agrarias
Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS



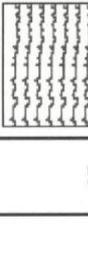
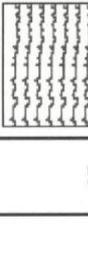
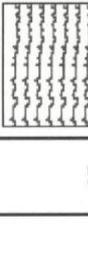
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

TELEFONO:042.582200 ANEXO:3164 CORREO:dfernandezf@ucv.edu.pe

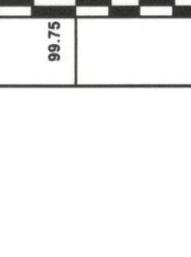
CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI -TARAPOTO- PERÚ



Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Reviso :		Cesar Manuel Flores Celis												
Ubicación		"Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín - 2018"		Kilometraje:		-												
C-01		AA.HH.Tokio /Dist.:Cacatachi/Prov.:San Martín/Dpto.:San Martín		Fecha :		Abril del 2,018												
Cota As. (m)		Nivel freático: 2.95 m Prof. Exc.: 3.00 (m)		ESPESOR (m)		HUMEDAD (%)												
Est.		Descripción del Estrato de suelo		(m)		(%)												
100.00		Turba y otros suelos, altamente orgánicos, con espesor de 0.00 a 0.25 mt.		0.25		-												
99.75		Arena arcillosa semi compacta de color amarillento oscuro y gris pálido de baja plasticidad con 40.08% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Lq.= 23.16% e Ind.7.36 %.		2.75		14.70												
97.00																		
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left;">AAASHTO</th> <th style="text-align: left;">SUCS</th> <th style="text-align: left;">SIMBOLO</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">PT</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">SC</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>		AAASHTO	SUCS	SIMBOLO		PT			SC		Observ.		Muestra no extraída	
AAASHTO	SUCS	SIMBOLO																
	PT																	
	SC																	
																		

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala) 0.1




 Ing. Cesar Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 N° 150729



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

TELEFONO: 042.582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ



Proyecto: "Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín - 2018"

Localización: AA.HH.Tokio /Dist.:Cacatachi/Prov.:San Martín/Dpto.:San Martín

Muestra: Calicata N°01 estrato N°02

Material: Arena arcillosa semi compacta de color amarillento oscuro y gris palido.

Para Uso : Tesis.

Prof. de Muestra: 0.25 - 3.00m

Perforación: Cielo Abierto

Fecha: Abril del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	102.00	88.30	88.10	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	302.00	288.30	288.10	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	276.30	262.80	262.40	grs.
PESO DEL AGUA	25.70	25.50	25.70	grs.
PESO DEL SUELO SECO	174.30	174.50	174.30	grs.
% DE HUMEDAD	14.74	14.61	14.74	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD		14.70		%





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

TELÉFONO: 042.582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

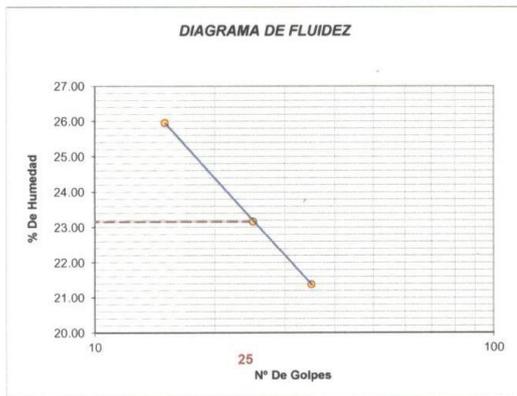
CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ



Proyecto:	"Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín - 2018"		
Localización:	AA.HH.Tokio /Dist.:Cacatachi/Prov.:San Martín/Dpto.:San Martín		
Muestra:	Calicata N°01 estrato N°02	Perforación:	Cielo Abierto
Material:	Arena arcillosa semi compacta de color amarillento oscuro y gris palido.	Profundidad de la Muestra:	0.25 - 3.00m
Para Uso:	Tesis.	Fecha:	Abril del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	30.70	30.70	30.60	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	62.40	62.50	61.10	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	55.87	56.52	55.73	grs.
PESO DEL AGUA	6.53	5.98	5.37	grs.
PESO DEL SUELO SECO	25.17	25.82	25.13	grs.
% DE HUMEDAD	25.94	23.16	21.37	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	35	' N°G



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	23.16
Límite Plástico (%)	15.80
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.37
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	31.20	29.50	30.40	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	56.20	54.50	56.20	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	52.72	51.22	52.62	grs.
PESO DEL AGUA	3.48	3.28	3.58	grs.
PESO DEL SUELO SECO	21.52	21.72	22.22	grs.
% DE HUMEDAD	16.17	15.10	16.11	%
% PROMEDIO	15.80			%


 Ing. Cesar Manuel Flores Cevallos
 INGENIERO CIVIL



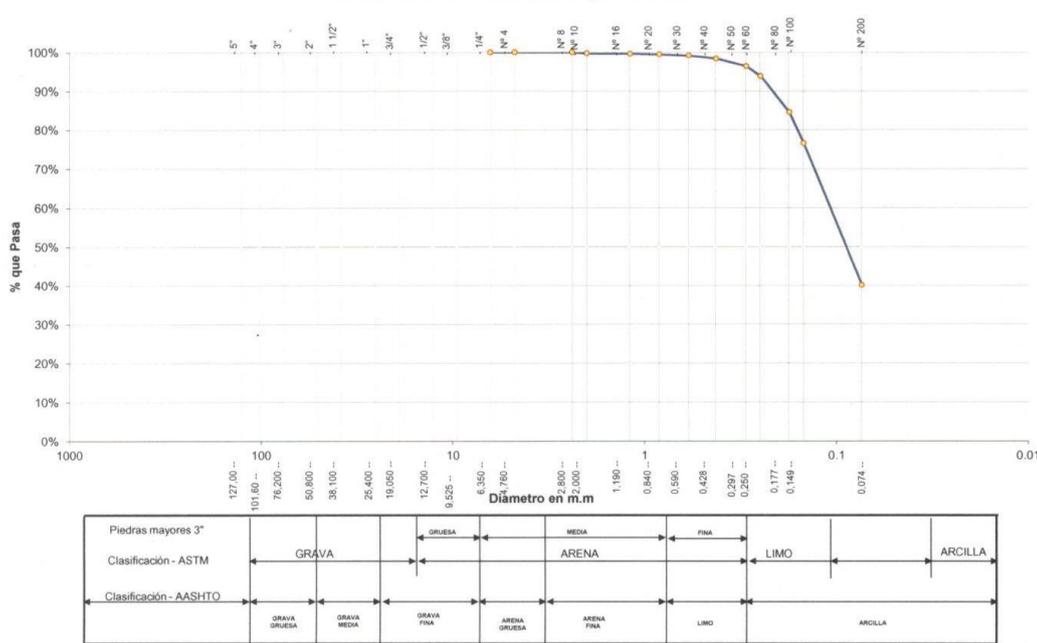

Proyecto: "Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín - 2018"
Localización: AA.HH.Tokio /Dist.:Cacatachi/Prov.:San Martín/Dpto.:San Martín
Muestra: Calicata N°01 estrato N°02
Material: Arena arcillosa semi compacta de color amarillento oscuro y gris pálido.
Para Uso: Tesis.
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.25 - 3.00m
Fecha: Abril del 2.018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

500.00

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)				Modulo de Fineza AF:
5"	127.00				Modulo de Fineza AG:
4"	101.60				Equivalente de Arena:
3"	76.20				Descripción Muestra: Grupo: Suelo Fino Sub Grupo: Arena Arcillosa SUCS = SC AASHTO = A-4(0) LL = 23.16 WT = LP = 15.80 WT+3AL = IP = 7.36 WSAL = IG = WT+SDL = WSDL = D 90= 40.08 %ARC. = D 60= 0.115 %ERR. = D 30= 0.058 Cc = 1.12 D 10= 0.026 Cu = 4.43 Observaciones : Arena arcillosa semi compacta de color amarillento oscuro y gris pálido de baja plasticidad con 40.08% de finos (Que pasa la malla N° 200). Lim. Liq = 23.16% e Ind. 7.36 %.
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%	
N° 4	4.750	0.60	0.12%	100.00%	
N° 8	2.380	0.40	0.08%	100.00%	
N° 10	2.000	0.20	0.04%	99.76%	
N° 16	1.190	0.60	0.12%	99.64%	
N° 20	0.840	0.70	0.14%	99.50%	
N° 30	0.590	1.80	0.36%	99.14%	
N° 40	0.426	3.70	0.74%	98.40%	
N° 50	0.297	9.70	1.94%	96.46%	
N° 60	0.250	12.90	2.58%	93.88%	
N° 80	0.177	46.60	9.32%	84.56%	
N° 100	0.149	40.50	8.10%	76.46%	
N° 200	0.074	181.90	36.38%	40.08%	
Fondo	0.01	200.40	40.08%	0.00%	
PESO INICIAL	500.00				

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Ing. Cesar Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 1974 - 1997



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
TELÉFONO: 042.582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandez@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ



Proyecto: "Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín - 2018"
Localización: AA.HH.Tokio /Dist.:Cacatachi/Prov.:San Martín/Dpto.:San Martín
Muestra: Calicata N°01 estrato N°02 **Perforación:** Cielo Abierto
Material: Arena arcillosa semi compacta de color amarillento oscuro y gris pálido. **Profundidad de Muestra:** 0.25 - 3.00m
Para Uso: Tesis. **Fecha:** Abril del 2,018

N° Golpes / capa: 25 **N° Capas:** 3 **Peso del Martillo:** 5.51 Lbs.
Dimensiones del Molde: **Diametro:** 9.9 **Altura:** 11.5 **Vol.:** 888.32
Sobrecarga: 5.51Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR ESTANDAR) ASTM D-698

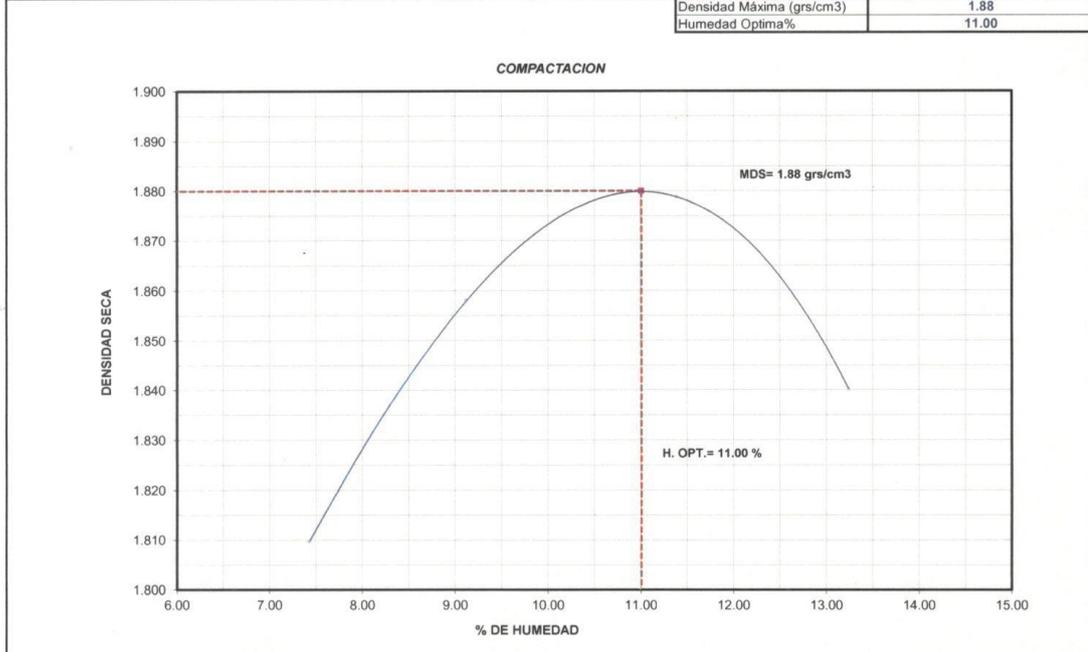
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1		2		3		4	
PESO DEL TARRO (grs)	30.10	32.10	30.20	33.20	29.40	31.11	30.20	31.40
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	130.10	145.10	130.20	135.40	129.40	134.50	130.20	135.44
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	123.00	137.50	121.90	126.80	119.30	123.80	118.40	123.40
PESO DEL AGUA (grs)	7.10	7.60	8.30	8.60	10.10	10.70	11.80	12.04
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	92.9	105.4	91.7	93.6	89.9	92.7	88.2	92.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	7.64	7.21	9.05	9.19	11.23	11.54	13.38	13.09
% PROMEDIO	7.43		9.12		11.39		13.23	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	7.43	9.12	11.39	13.23
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3731	3805	3863	3855
PESO DEL MOLDE (grs)	2004	2004	2004	2004
PESO DEL SUELO (grs)	1727	1801	1859	1851
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	1.944	2.027	2.093	2.084
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.810	1.858	1.879	1.840

Densidad Máxima (grs/cm³) 1.88
 Humedad Óptima% 11.00



Ing. César Manuel Flores
 INGENIERO CIVIL





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELÉFONO: 042-582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080 ELE

PROYECTO : "DISEÑO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SUSTENTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL AAHH TOKIO , DISTRITO DE CACATACHI- SAN MARTIN -2018 "

ESTADO DEL SUELO: INALTERADO

ALUMNO : JENIFER FERNÁNDEZ GONZALES

UBICACIÓN : Sector: ASENTAMIENTO HUMANO TOKIO - CACATACHI SAN MARTIN - SAN MARTIN

FECHA : JUNIO DEL 2018

HORA DE ENSAYO 05:55 p.m.

Sondaje : C-1 Profundidad : 1.30 - 2.00 m Velocidad : 0.2 mm/min
Muestra : M-II Estado : INALTERADO Clasificación SUCS : SC
Fecha de inicio: 17/02/2014 Fecha de Término: 25-06- /2018 Tipo de ensayo: Consolidado Drenado

ESPECIMEN 1

ESPECIMEN 2

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm	Altura: 20.00 mm	Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm	Lado : 60.00 mm	Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.57 gr/cm ³	D. Seca: 1.57 gr/cm ³	D. Seca: 1.57 gr/cm ³
Humedad: 21.62 %	Humedad: 21.63 %	Humedad: 21.60 %
Esf. Normal : 0.56 kg/cm ²	Esf. Normal : 1.11 kg/cm ²	Esf. Normal : 1.67 kg/cm ²
Esf. Corte: 0.24 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.47 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.70 kg/cm ²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Norma- lizado
0.00	0.00	0.00
0.03	0.08	0.14
0.06	0.08	0.14
0.12	0.09	0.16
0.18	0.11	0.20
0.30	0.11	0.20
0.45	0.13	0.23
0.60	0.14	0.25
0.75	0.15	0.27
0.90	0.16	0.29
1.05	0.18	0.31
1.20	0.18	0.31
1.50	0.19	0.34
1.80	0.19	0.34
2.10	0.21	0.36
2.40	0.21	0.36
2.70	0.21	0.36
3.00	0.22	0.38
3.60	0.22	0.38
4.20	0.24	0.40
4.80	0.24	0.40
5.40	0.23	0.38
6.00	0.23	0.38

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Norma- lizado
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.08
0.06	0.11	0.10
0.12	0.14	0.12
0.18	0.19	0.17
0.30	0.26	0.23
0.45	0.29	0.26
0.60	0.31	0.28
0.75	0.34	0.30
0.90	0.34	0.30
1.05	0.36	0.32
1.20	0.37	0.32
1.50	0.38	0.33
1.80	0.38	0.33
2.10	0.38	0.33
2.40	0.40	0.34
2.70	0.40	0.34
3.00	0.42	0.36
3.60	0.43	0.37
4.20	0.44	0.37
4.80	0.44	0.37
5.40	0.46	0.38
6.00	0.47	0.38

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Norma- lizado
0.00	0.00	0.00
0.03	0.10	0.06
0.06	0.14	0.08
0.12	0.19	0.11
0.18	0.24	0.14
0.30	0.29	0.17
0.45	0.34	0.20
0.60	0.36	0.21
0.75	0.39	0.23
0.90	0.44	0.26
1.05	0.46	0.27
1.20	0.49	0.29
1.50	0.52	0.30
1.80	0.52	0.30
2.10	0.55	0.32
2.40	0.58	0.33
2.70	0.58	0.33
3.00	0.61	0.35
3.60	0.62	0.35
4.20	0.65	0.36
4.80	0.66	0.36
5.40	0.69	0.38
6.00	0.70	0.38

OBSERVACIONES: La muestra ha sido extraída, colectada y transportada según normas establecidas por la norma técnica peruana.

Ingeniero Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
1983-07-23



RONAMO/SUELOS/EIC



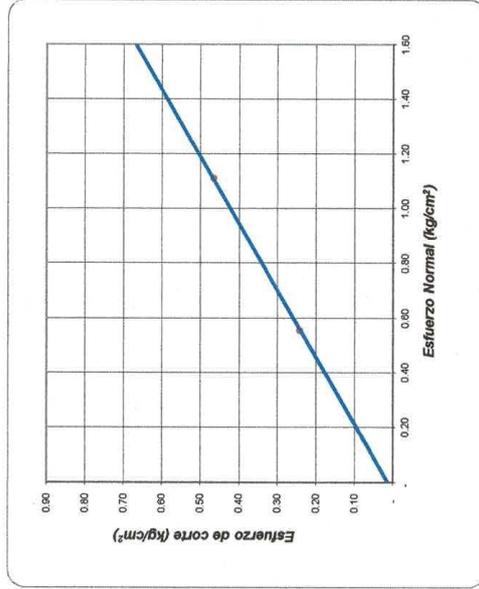
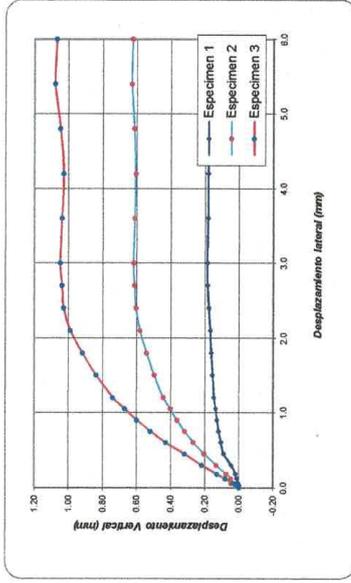
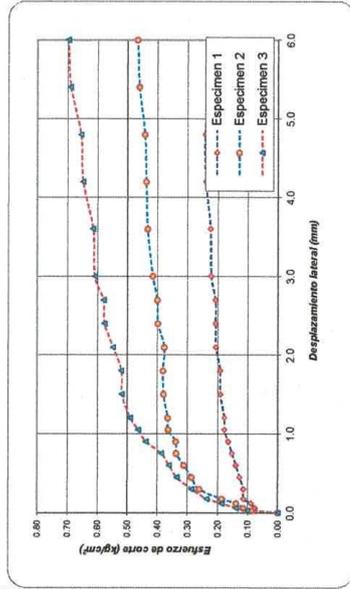
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Teléfono: 042-582200. Anexo: 3164 Correo: dferrandezf@uev.edu.pe
TARAPOTO - PERU

ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080			
PROYECTO :	"DISEÑO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SUSTENTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL AAHH TOKIO , DISTRITO DE CACATACHI- SAN MARTIN -2018"		
SOLICITANTE :	JENIFER FERNÁNDEZ GONZALES		
UBICACIÓN :	Sector: ASENTAMIENTO HUMANO TOKIO - CACATACHI SAN MARTIN - SAN MARTIN		
FECHA :	JUNIO DEL 2018		
Sondeje :	C-1		
Muestra :	M- II		
Profundidad :	1.30 - 2.00 m		
Estado :	INALTERADO		
Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.24	0.47	0.70

Resultados:	
Cohesión (c):	0.02 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	22 °



Fig. C. ...
INGENIERO CIVIL

NORMAS LEGALES

EL PERUANO (2015). El presente Decreto Supremo es refrendado por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Lima, 27 de agosto de 2015

<p>DECRETO SUPREMO Nº 015-2015-VIVIENDA</p> <p>EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA</p> <p>CONSIDERANDO:</p> <p>Que, el artículo I del Título Preliminar de la Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente, dispone que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país;</p> <p>Que, de acuerdo a la Ley Nº 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, este Ministerio tiene por finalidad normar y promover el ordenamiento, mejoramiento, protección e integración de los centros poblados, urbanos y rurales, como sistema sostenible en el territorio nacional; asimismo, facilita el acceso de la población; en especial de aquella rural o de menores recursos; a una vivienda digna y a los servicios de saneamiento de calidad y sostenibles;</p> <p>Que, el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobado con Decreto Supremo Nº 010-2014-VIVIENDA, establece que corresponde a la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento, aprobar o proponer normas y procedimientos, entre otros, sobre el desarrollo de la construcción sostenible, en coordinación con los órganos competentes;</p> <p>Que, mediante Decreto Supremo Nº 005-2006-VIVIENDA, se aprobó el "Plan Nacional de Vivienda - Vivienda para Todos: Lineamientos de Política 2006 - 2015", el cual señala como una de las Líneas de Acción Programática del MVCS, la "Modernización Normativa", estableciendo en la misma; entre otros; un marco normativo técnico-administrativo nacional, relacionado con el uso del suelo urbano y el desarrollo urbano en general, siendo uno de sus objetivos, promover el crecimiento, conservación, mejoramiento y protección de los centros de población de manera sostenible, es decir, social, económica y ambiental;</p> <p>Que, la construcción y el desarrollo de las ciudades están en relación directa con el consumo desmedido de recursos naturales (agua, vegetación, energía, etc.); así como, con la producción de Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (NO_x), Metano (CH₄) y otros gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático, lo cual determina que el Perú sea un país vulnerable al mencionado cambio, situación que impulsa a crear nuevas formas de diseñar, de construir y de habitar las edificaciones y ciudades, con el fin que los habitantes y las generaciones futuras gocen de salud y seguridad;</p>	<p>Que, el Comité Permanente para la Construcción Sostenible y la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento del MVCS, sustentan la necesidad de aprobar el "Código Técnico de Construcción Sostenible" - CTCS, a fin de promover las eficiencias energética e hídrica en las edificaciones, estando en que se desarrolla, comprendiendo; entre otros; el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas y la utilización de artefactos o sistemas con eficiencia energética;</p> <p>De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; el numeral 3 del artículo 11 de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley Nº 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; el Decreto Supremo Nº 010-2014-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento;</p> <p>DECRETA:</p> <p>Artículo 1.- Aprobación del código técnico de construcción Sostenible Apruébase el Código Técnico de Construcción Sostenible - CTCS, que como Anexo forma parte integrante del presente Decreto Supremo, el mismo que consta de dos Títulos.</p> <p>Artículo 2.- Refrendo El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintisiete días del mes de agosto del año dos mil quince.</p> <p>OLLANTA HUMALA TASSO Presidente de la República MILTON VON HESSE LA SERNA Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento</p> <p>ÍNDICE</p> <p>título I: GENERALIDADES Objeto Campo de Aplicación</p> <p>título II: EDIFICACIONES SOSTENIBLES</p> <p>Eficiencia Energética/Eficiencia hídrica (Transmitancia térmica de cerramientos según zona bioclimática/ahorro de agua y reuso de aguas residuales domésticas tratadas).</p> <p>objeto</p> <p>TÍTULO I GENERALIDADES</p> <p>Objetivo: El Código Técnico de Construcción Sostenible tiene por objeto normar los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones y ciudades, a fin que sean calificadas como edificación sostenible o ciudad sostenible.</p>
--	---

Campo de Aplicación

La presente norma es de aplicación opcional en el ámbito nacional, para los procesos constructivos a nivel edificatorio y a nivel urbano, es decir que se aplica a edificaciones y ciudades nuevas, cualquiera sea el sector al que pertenece: público o privado.

TÍTULO II EDIFICACIONES SOSTENIBLES

II.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA

II.1.1 transmitancia térmica de cerramientos según zona bioclimática:

II.1.1.1 objeto

Establecer los requisitos técnicos respecto a la transmitancia térmica de los cerramientos de las edificaciones por zona bioclimática.

II.1.1.2 campo de Aplicación

La presente norma es de aplicación opcional en el territorio nacional, en las edificaciones nuevas.

II.1.1.3 marco Normativo

Corresponde la aplicación del marco normativo contenido en la Norma Técnica EM.110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética", incorporada al Reglamento Nacional de Edificaciones mediante Decreto Supremo 006-2014-VIVIENDA.

II.1.1.4 Glosario

El Glosario aplicable es el contenido en la Norma Técnica EM.110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética".

II.1.1.5 Requisitos técnicos

Las edificaciones deben cumplir con lo establecido en la Norma Técnica EM.110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética", en lo que se refiere a:

- Zonificación Bioclimática del Perú.
- Transmitancias térmicas máximas de los elementos constructivos de la edificación
- Productos de construcción.

Anexo N° 1: (A) Ubicación de provincia por zona bioclimática

Anexo N° 1: (B) Características climáticas de cada zona bioclimática.

Anexo N° 2: Metodología de Cálculo para obtener Confort Térmico

Anexo N° 3: Lista de características higrométricas de los materiales de construcción.

II.1.2. ILUMINACIÓN Y REFRIGERACIÓN:

II.1.2.2 objeto

Establecer requisitos técnicos para reducir el consumo de electricidad en las edificaciones, en los aspectos de iluminación y refrigeración.

II.1.1.6 campo de Aplicación

La presente norma es de aplicación opcional en el territorio nacional, en las edificaciones nuevas, exceptuando a:

- Los alumbrados de emergencia.
- Las edificaciones declaradas por el Ministerio de Cultura como Patrimonio Cultural de la Nación.

II.1.2.3 marco Normativo

El presente documento tiene el siguiente marco normativo:

- Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la energía.
- Decreto Supremo N° 053-2007-EM, Aprueban Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Decreto Supremo N° 034-2008-EM, Dictan medidas para el ahorro de energía en el Sector Público.
- Resolución Ministerial N° 469-2009-MEM/DM, Aprueban el Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009-2018.

- Norma Técnica Peruana 370.101-2: 2008 "Etiquetado de eficiencia energética para lámparas fluorescentes compactas, circulares, lineales y similares de uso doméstico".

- Norma Técnica Peruana 399.483 2007 "Eficiencia energética en artefactos refrigeradores, refrigeradores- congeladores y congeladores para uso doméstico".

- Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.

II.1.2.1 Requisitos técnicos

II.1.2.1.1 Todas las lámparas que se instalen en una edificación deben ser de tecnología eficiente, cumpliendo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana 370.101-

2 "Etiquetado de eficiencia energética para lámparas fluorescentes compactas, circulares, lineales y similares de uso doméstico".

Toda unidad de vivienda debe ser entregada a su propietario incluyendo aparatos refrigeradores con eficiencia energética, cumpliendo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana 399.483 "Eficiencia energética en artefactos refrigeradores, refrigeradores-congeladores y congeladores para uso doméstico".

II.1.3 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA:

II.1.3.1 objeto

Establecer requisitos técnicos para reducir el consumo de electricidad en las edificaciones y promover el aprovechamiento de la energía solar térmica.

II.1.3.2 campo de Aplicación

La presente norma es de aplicación opcional en el territorio nacional, en las edificaciones nuevas con los siguientes usos:

- Residencial (Densidad Media y Densidad Baja)
- Educación, salud y hospedaje.

II.1.3.3 marco Normativo

El presente documento tiene el siguiente marco normativo:

- Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la energía.
- Norma Técnica IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por el Decreto Supremo N° 017-2012-VIVIENDA.
- Norma Técnica EM.080 "Instalaciones con Energía Solar" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por el Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA.
- Decreto Supremo N° 053-2007-EM, Aprueban Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Decreto Supremo N° 034-2008-EM, Dictan medidas para el ahorro de energía en el Sector Público.
- Resolución Ministerial N° 469-2009-MEM/DM, Aprueban el Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009-2018.
- Norma Técnica Peruana 399.404.2001. COLECTORES SOLARES. Métodos de ensayo para determinar la eficiencia.
- Norma Técnica Peruana 399.404.2006. SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR. Fundamentos para su dimensionamiento eficiente.

- Norma técnica peruana 399.405:2007. SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR. Definición y pronóstico anual de su rendimiento mediante ensayos en exterior
- Norma Técnica Peruana 399.482:2007. SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR. Procedimientos para su instalación eficiente.

- Norma Técnica Peruana 399.484:2008. SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR(SCAES). Límites y etiquetado.

II.1.3.4 Glosario

Calentador Solar Dual: Para los alcances de este documento, es el calentador solar (terma solar) que funciona a través de la energía solar, así como con otras fuentes de energía (electricidad, gas, etc.).

II.1.3.5 Requisitos técnicos

II.1.3.5.1 Toda unidad de vivienda de densidad media (RDM) y de densidad baja (RDB), que se encuentre ubicada en las zonas bioclimáticas denominadas Desértico Costero, Desértico, Interandino Bajo, Mesoandino, Altoandino y Nevado, debe incluir un sistema de calentamiento de agua con energía solar.

II.1.3.5.2 Toda unidad de vivienda de densidad media (RDM) y densidad baja (RDB), que se encuentre ubicada en las zonas bioclimáticas denominadas Ceja de Montaña, Subtropical húmedo y Tropical húmedo, y que incluya una instalación de agua caliente, debe utilizar un sistema de calentamiento de agua con energía solar.

II.1.3.5.3 Las edificaciones contenidas en las Normas Técnicas A.030 "Hospedaje", A.040 "Educación" y A.050 "Salud" del Reglamento Nacional de Edificaciones, deben incluir un sistema de calentamiento de agua con energía solar. Dicho sistema de calentamiento debe garantizar una dotación mínima de agua caliente del 50% del total de dotación que necesite la edificación, según lo establecido en la Norma Técnica IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones.

II.1.3.5.4 Todos los calentadores solares deben ser duales y cumplir con las Normas Técnicas Peruanas indicadas en el Marco Normativo.

II.1.3.5.5 Las edificaciones mencionadas en los numerales II.1.3.5.1, II.1.3.5.2 y II.1.3.5.3 deben cumplir:

Lo establecido en las Normas Técnicas IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" y EM.080 "Instalaciones con Energía Solar", del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las especificaciones técnicas del fabricante.

II.1.3.5.6 Las edificaciones mencionadas en los numerales II.1.3.5.1 y II.1.3.5.3 deben incluir instalaciones para agua caliente y agua fría.

Se debe precisar que las zonas bioclimáticas a las que se hacen referencia en los literales precedentes, están contenidas en la Norma Técnica EM.110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética", incorporada al Reglamento Nacional de Edificaciones mediante el Decreto Supremo N° 006-2014-VIVIENDA.

II.3 EFICIENCIA HÍDRICA

II.3.1 Ahorro de agua y reúso de aguas residuales domésticas tratadas

II.3.1.1 objeto

Establecer los requisitos técnicos para garantizar el uso racional del agua para el consumo humano en las edificaciones, mediante griferías, aparatos sanitarios ahorradores e instalaciones sanitarias para el aprovechamiento de aguas residuales domésticas tratadas.

II.3.1.2 campo de Aplicación

La presente norma es de aplicación opcional en el territorio nacional, en las edificaciones nuevas.

II.3.1.3 marco Normativo

El presente documento tiene el siguiente marco normativo:

- Norma Técnica IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por el Decreto Supremo N° 017-2012-VIVIENDA.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, "Aprueban los

II.2.1.1 Glosario

Para la aplicación de esta norma, se consideran las siguientes definiciones:

Agua residual doméstica: Agua de origen doméstico, que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes del uso del agua en las actividades humanas, como aseo personal, limpieza de la vivienda, preparación de comidas, lavado de ropa, lavado de vajilla y utensilios de la cocina.

Agua residual doméstica tratada: Agua residual doméstica que luego de recibir un proceso o tratamiento, cumple con los requisitos establecidos por la Organización Mundial de la Salud para riego de jardines y áreas verdes, así como para recarga de inodoros.

Aparato (Producto) sanitario ahorrador de agua: Dentro de este término se incluyen a los inodoros, duchas, lavatorios, lavaderos y urinarios que generan un bajo consumo de agua, permitiendo un ahorro al usuario, en comparación con otros productos con características similares. Asimismo, se incluyen a las griferías con economizadores de agua, reducción de caudal u otros dispositivos para ahorro de agua.

Aparato (Producto) sanitario convencional: Dentro de este término se incluyen a los urinarios, lavaderos, lavatorios y duchas que no tienen dispositivos para ahorro de agua.

Plantas xerófilas: Plantas adaptadas a la vida en zonas desérticas (inclusive semiáridas o semihúmedas) y en zonas con escasez de agua.

II.2.1.2 Requisitos técnicos

II.2.1.2.1 Toda edificación nueva debe ser entregada a su propietario con aparatos sanitarios que incluyan tecnología de ahorro de agua, según lo especificado a continuación:

Todos los inodoros deben llegar a los siguientes consumos máximos:

Inodoros y tanques de inodoro con Fluxómetros 4,8 litros por cada sifonaje.

Inodoros y tanques de inodoro 4,8 litros por cada sifonaje.

Inodoros con válvulas de doble accionamiento: 6 litros para descarga de residuos sólidos y 3 litros para descarga de residuos líquidos.

a) La grifería de los urinarios, lavaderos, lavatorios o duchas deben ser ahorradores, con dispositivos que reduzcan el consumo de agua en un 30% como mínimo, en comparación con aparatos sanitarios convencionales existentes en el mercado.

b) En las edificaciones o los establecimientos comerciales que brinden el servicio de lavado de vehículos, se debe usar sistemas de alta presión temporizados que aseguren consumos de agua inferiores a 70 litros por vehículo o usar sistemas autónomos de lavado móvil de vehículos de bajo consumo de agua.

II.2.1.2.2 Toda edificación nueva debe ser entregada a su propietario con instalaciones sanitarias para aguas residuales domésticas tratadas, que cumplan las siguientes condiciones:

a) Las aguas residuales domésticas de lavatorios, lavaderos, duchas y tinas serán tratadas para su reúso, en forma tal que no generen conexiones cruzadas o interferencias con los sistemas de agua de consumo humano.

b) En caso de zonas residenciales de densidad media o de densidad baja, la instalación sanitaria para agua residual doméstica tratada podrá ser de uso común y servir a distintos propietarios.

c) La instalación sanitaria para agua residual doméstica tratada debe ser utilizada para el riego de todos los jardines (privados y de áreas comunes), así como para el llenado de todos los tanques de los inodoros de la(s) edificación(es). En el caso de los jardines, junto a las llaves de salida de agua residual tratada (grifería u otro) debe mostrarse el siguiente

“PELIGRO: EL AGUA DE ESTA GRIFERÍA NO ES APTA PARA EL CONSUMO DE PERSONAS NI DE ANIMALES”.

d) En los planos de Instalaciones Sanitarias, el tipo de línea a utilizar para el agua residual doméstica tratada, debe ser una línea horizontal intercalando el término ARDT:

e) Las tuberías y accesorios para las instalaciones de agua residual doméstica tratada deben fabricarse en color naranja.

f) En las zonas bioclimáticas denominadas Desértico Costero y Desértico, los jardines privados y de uso común de los inmuebles deben ser entregados a sus propietarios con plantas xerófilas o nativas de la zona. El riego de dichos jardines debe cumplir con lo indicado en el literal c) del presente numeral.

Las zonas bioclimáticas a las que se hacen referencia en el literal precedente, están contenidas en la Norma Técnica EM.110 “Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética”, incorporada al Reglamento Nacional de Edificaciones mediante el Decreto Supremo N° 006-2014-VIVIENDA.

Ministerio de Vivienda,
Construcción y Saneamiento

Ministerio del Ambiente

Ministerio de Energía y

Minas INDECOPI

SENAMHI

CONCYTEC

Colegio de Ingenieros del Perú
Consejo Nacional

Colegio de Arquitectos del Perú
Regional Lima

Cámara Peruana de la Construcción

Consejo Peruano de Construcción Sostenible

Universidad Nacional de Ingeniería

Sociedad Nacional de Industrias

Pontificia Universidad Católica del Perú

Asociación de Desarrolladores
Inmobiliarios del Perú - ADI PERU

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR

1. UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en el Departamento de San Martín, Provincia de San Martín, Distrito de Cacatachi.

2. ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto contempla la Memoria de Cálculo Estructural correspondiente al Proyecto “VIVIENDA UNIFAMILIAR”

3. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

La presente memoria da a conocer fundamentalmente las características y variables estructurales optadas para el diseño respectivo y así poder ejecutarlo de acorde a las funciones que cumplirá la edificación expuesta.

Definición de Propiedades de Materiales

Concreto:

- $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- $E = 15100 \times \sqrt{f'c} \text{ kg/cm}^2$
- Densidad = $2,400 \text{ Kg/cm}^3$
- $\mu = 0.20$ Coeficiente de deformación transversal (coef. poisson).

Material Property Data

General Data

Material Name: CONCRETO 210

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Yellow] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2.4 tonf/m³

Mass per Unit Volume: 0.244732 tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2173706.51 tonf/m²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 905711.05 tonf/m²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

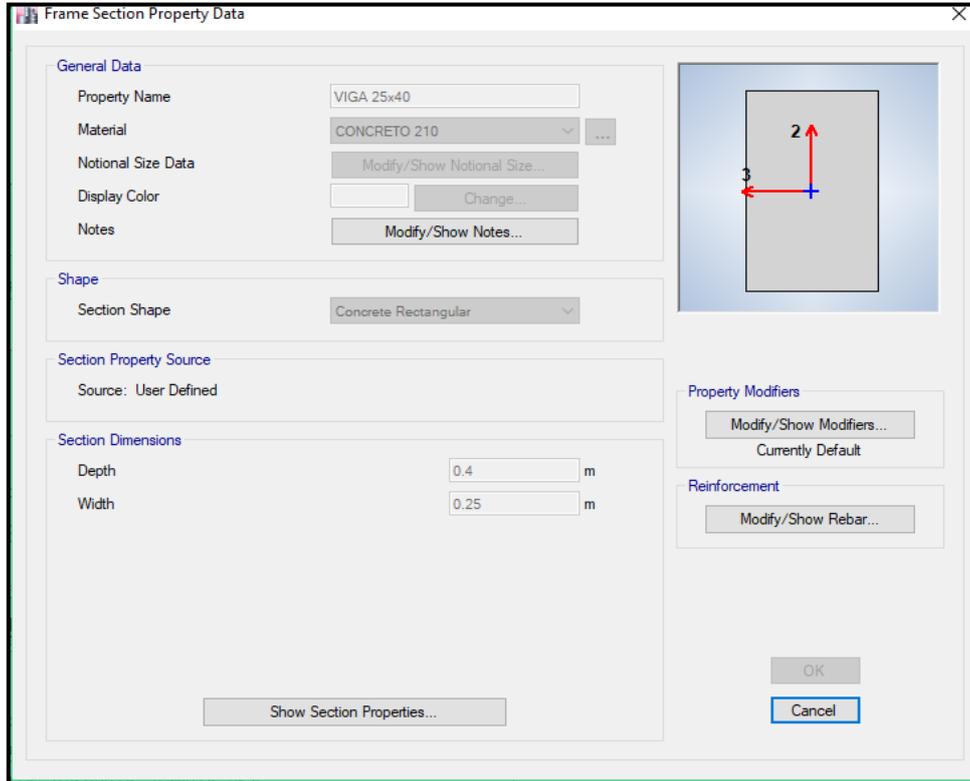
Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties...

OK Cancel

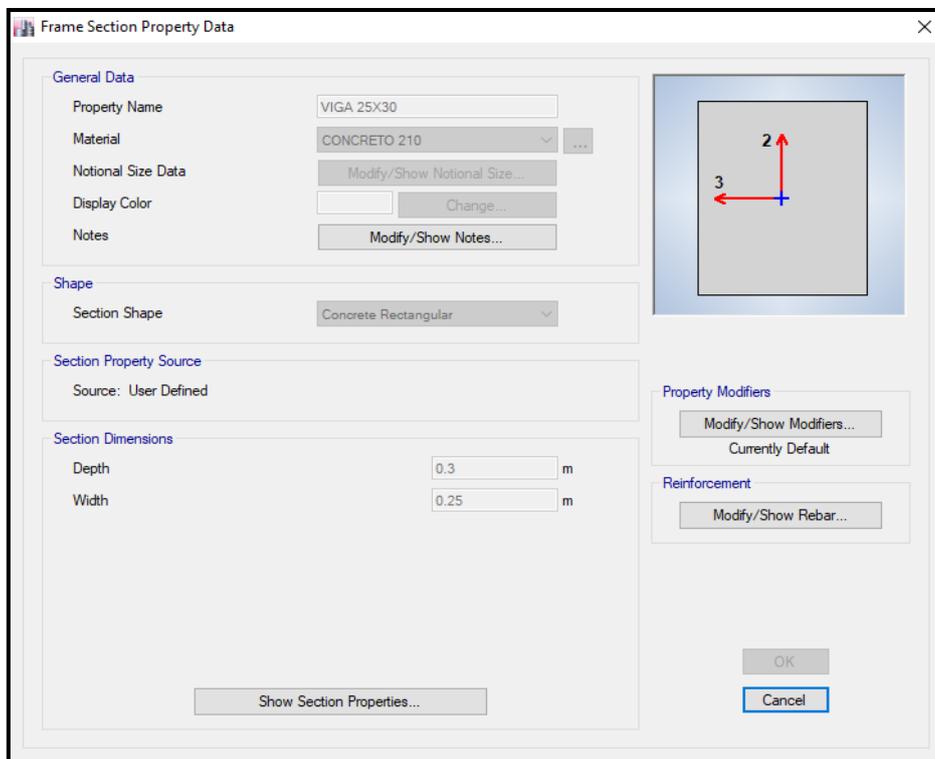
Fuente: Imagen de la definición de las propiedades del concreto estructural $F'c = 210$ Kg/cm². FUENTE: SOFTWARE ETABS 16.0.0

Definición de Secciones:

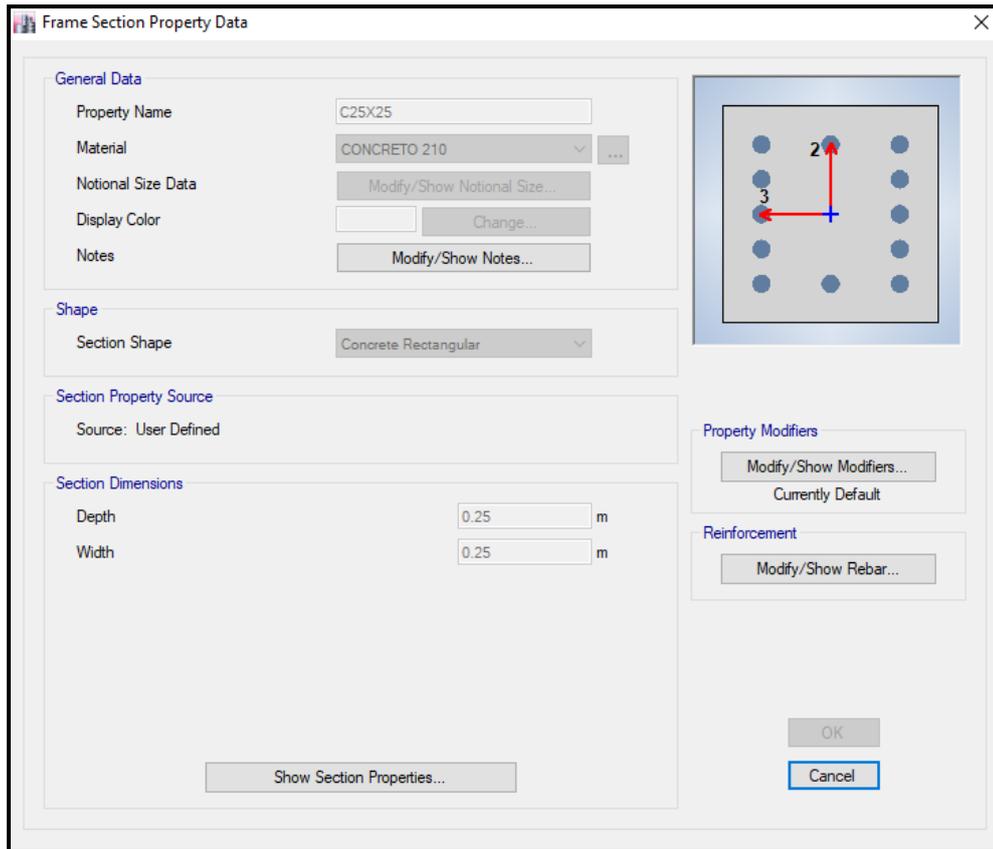
Viga: VIGA 25x40 (FUENTE: SOFTWARE ETABS 16.0.0)



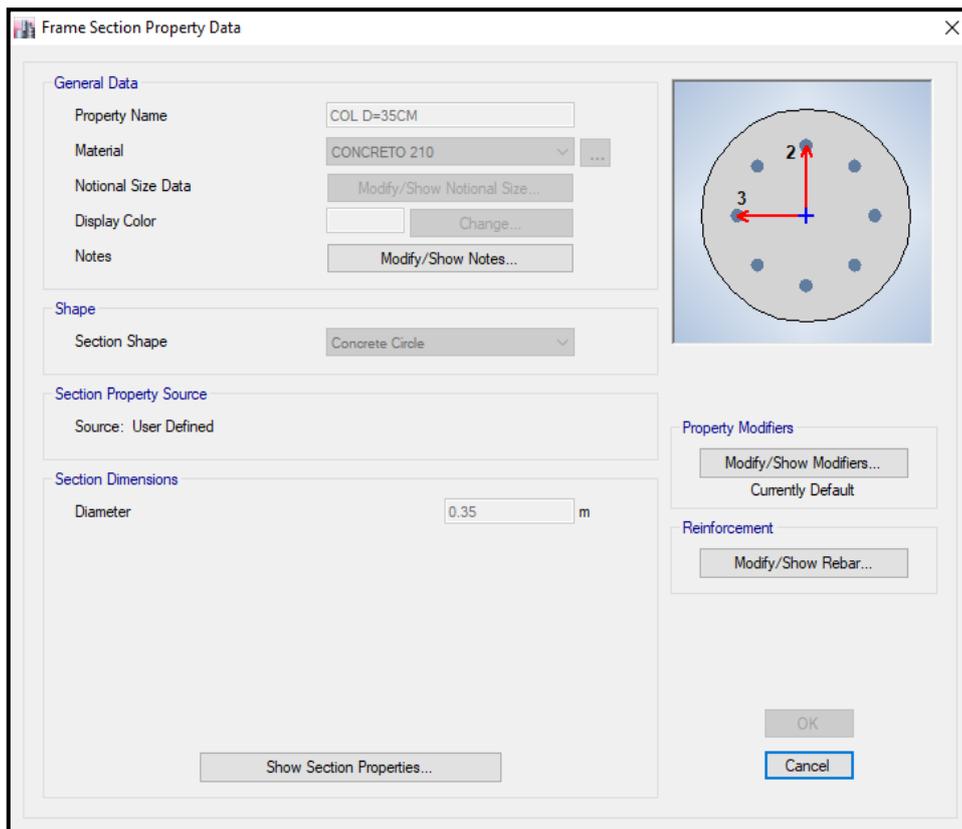
Viga: VIGA 25X30 (FUENTE: SOFTWARE ETABS 16.0.0)



Columna: COL 25x25 (FUENTE: SOFTWARE ETABS 16.0.0)



Columna: COL D=35CM (FUENTE: SOFTWARE ETABS 16.0.0)



LOSA ALIGERADA: LOSA 20 (FUENTE: SOFTWARE ETABS 16.0.0)

The screenshot shows the 'Slab Property Data' dialog box for a ribbed slab. The 'General Data' section includes: Property Name (LOSA 20), Slab Material (CONCRETO 210), Notional Size Data (Modify/Show Notional Size...), Modeling Type (Membrane), Modifiers (Currently Default) (Modify/Show...), Display Color (magenta), and Property Notes (Modify/Show...). A checked box for 'Use Special One-Way Load Distribution' is present. The 'Property Data' section includes: Type (Ribbed), Overall Depth (0.2 m), Slab Thickness (0.05 m), Stem Width at Top (0.1 m), Stem Width at Bottom (0.1 m), Rib Spacing (Perpendicular to Rib Direction) (0.4 m), and Rib Direction is Parallel to (Local 1 Axis). Buttons for 'OK' and 'Cancel' are at the bottom.

ESCALERA: ESCALERA (FUENTE: SOFTWARE ETABS 16.0.0)

The screenshot shows the 'Slab Property Data' dialog box for a shell-thin slab. The 'General Data' section includes: Property Name (escalera), Slab Material (CONCRETO 210), Notional Size Data (Modify/Show Notional Size...), Modeling Type (Shell-Thin), Modifiers (Currently Default) (Modify/Show...), Display Color (red), and Property Notes (Modify/Show...). The 'Property Data' section includes: Type (Slab) and Thickness (0.15 m). Buttons for 'OK' and 'Cancel' are at the bottom.

4. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE DISEÑO

Para el desarrollo estructural del proyecto se ha tenido en cuenta:

- Reglamento Nacional de Edificaciones:
 - Norma E.020: Cargas
 - Norma E.030: Diseño Sismo-resistente (Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA).
 - Norma E.060: Concreto Armado
- Normas 318 – 08 A.C.I
- Specification for Structural Steel Buildings – ANSI/AISC 360-10
- Software ETABS (Diseño por computadora)

5. SOBRECARGAS (S/C CARGA VIVA REPARTIDA)

- Sobrecarga en Azoteas : 100 Kg/m²
- Sobrecarga en viviendas : 200 Kg/m²
- Sobrecarga en corredores y escaleras : 200 Kg/m²

6. REQUISITOS GENERALES PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO:

Se consideraron las variables vigentes de los elementos de concreto sin refuerzo y reforzado para su análisis estructural, teniendo en cuenta las diferentes combinaciones de cargas que propone el RNE; obteniéndose de esta manera los momentos flectores, esfuerzos cortantes y cargas transmitidas a cada uno de los elementos y por ende la verificación de cada uno de ellos acordes con las exposiciones de servicio a los que ha sido proyectado.

Las estructuras enterradas, como Zapatas, Vigas de Conexión y Cimientos Corridos, serán diseñadas en función de su Estudio de Mecánica de Suelos.

Método de Diseño:

Para el diseño y optimización de los elementos estructurales se usará el Código de diseño del R.N.E. y el programa ETABS.

Se modelará en el ETABS con las dimensiones y distribución de aceros que figuren en los planos proporcionados, considerando para la verificación las siguientes combinaciones de cargas:

ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO

- ✓ $U1 = 1.4 CM + 1.7 CV$
- ✓ $U2 = 1.25 (CM + CV) \pm CS$
- ✓ $U3 = 0.90 CM \pm CS$

Donde:

- CM : Carga Muerta
- CV : Carga Viva
- CS : Carga de Sismo

El requerimiento básico para el diseño por resistencia puede expresarse como:

$$R_U \leq \phi R_n \quad (\text{RESISTENCIA REQUERIDA} \leq \phi \text{ RESISTENCIA NOMINAL})$$

R_U = Resistencia Requerida usando las combinaciones de carga LRFD.

R_n = Resistencia Nominal, especificada en el capítulo B, artículo K.

ϕ = Factor de resistencia, especificado en el capítulo B, artículo K.

ϕR_n = Resistencia de diseño.

	Item	Value
01	Design Code	ACI 318-08
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All
03	Number of Interaction Curves	24
04	Number of Interaction Points	11
05	Consider Minimum Eccentricity?	Yes
06	Seismic Design Category	D
07	Design System Rho	1
08	Design System Sds	0.5
09	Phi (Tension Controlled)	0.9
10	Phi (Compression Controlled Tied)	0.7
11	Phi (Compression Controlled Spiral)	0.75
12	Phi (Shear and/or Torsion)	0.85
13	Phi (Shear Seismic)	0.6
14	Phi (Joint Shear)	0.85
15	Pattern Live Load Factor	0.75
16	Utilization Factor Limit	1

Fuente: Imagen de Parámetros de Diseño de SOFTWARE ETABS 16.0.0

Características Generales:

01. Zapatas con vigas de cimentación de concreto armado.
02. Columnas de Concreto Armado.
03. Vigas de Concreto Armado.
04. Losas Aligeradas de concreto armado.
05. Escaleras de Concreto Armado.

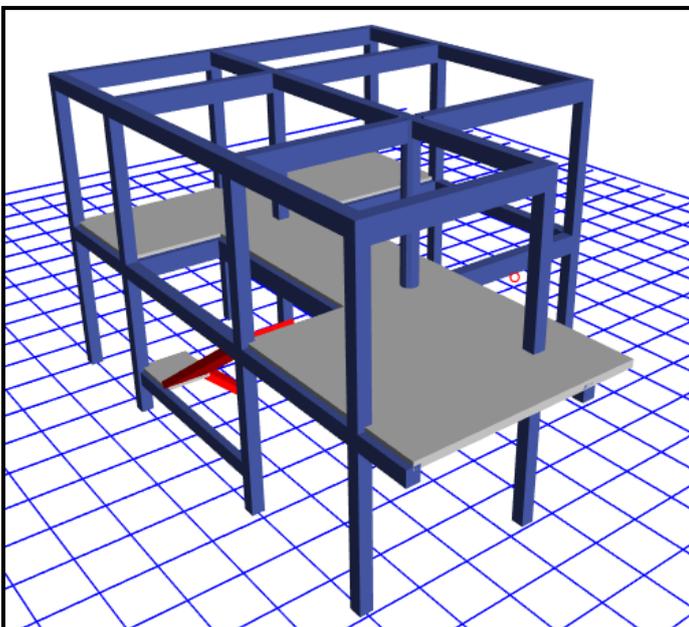
Todos los miembros principales poseen C°A $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Los Cimientos corridos son de $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y Sobrecimientos son de $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, las columnas de confinamiento y vigas soleras son de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, según las especificaciones técnicas que figuran en los planos.

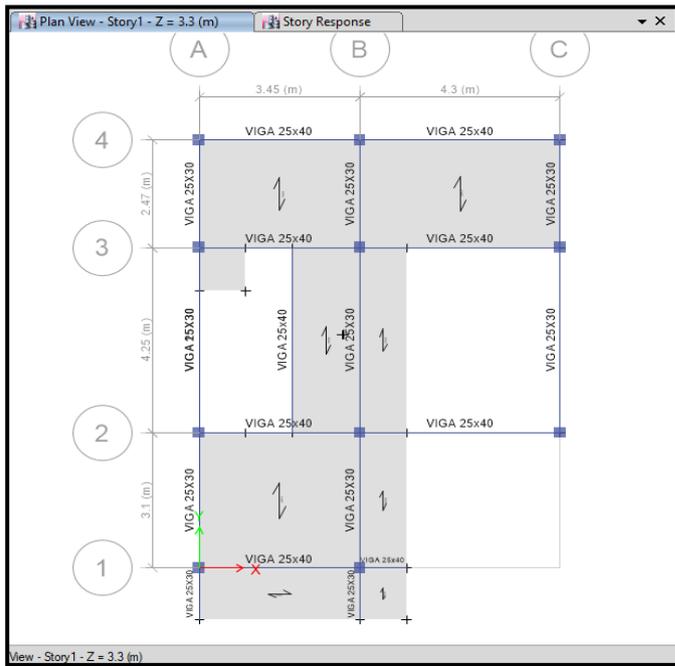
7. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño estructural se ha efectuado para el máximo efecto de las cargas sobre cada uno de los elementos empleando las combinaciones y los esfuerzos permisibles de las especificaciones del reglamento, además se ha escogido el valor máximo de las combinaciones de carga que señala el mismo.

Se resolvió las estructuras utilizando el programa de cómputo ETABS 2016 Ultimate V.16.2.0, dicho programa permite trabajar con elementos tridimensionales considerando además la opción del diafragma rígido para el análisis estático y/o dinámico.



**VISTA 3D DE LA
EDIFICACIÓN PROYECTADA**



VISTA EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN PROYECTADA – PRIMERA PLANTA

8. ANÁLISIS SÍSMICO

De los planos arquitectónicos y estructurales definitivos se procedió al modelamiento de la estructura, considerando para ello un SISTEMA DE APORTICADO en la dirección X-X y Y-Y ya que las acciones sísmicas son resistidas por lo menos en un 80% de la fuerza cortante en la base por las columnas de los pórticos, el mismo que está sujeto a las normas y software siguientes:

1. Norma Peruana de Diseño Sismo – Resistente E.030 - RNE
2. Software ETABS (Diseño por computadora)

La norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas según sus requerimientos tengan un comportamiento sísmico acorde con los siguientes principios:

- Evitar pérdidas de vidas.
- Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- Minimizar los daños a la propiedad.

El diseño sísmo resistente del presente proyecto contempla el análisis sísmico de las edificaciones a través del método dinámico, el cual es contemplado en la Norma E. 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones:

✓ Análisis Dinámico (Espectro de Pseudo Aceleraciones)

Verificando, los desplazamientos máximos en la estructura producidos por las fuerzas sísmicas.

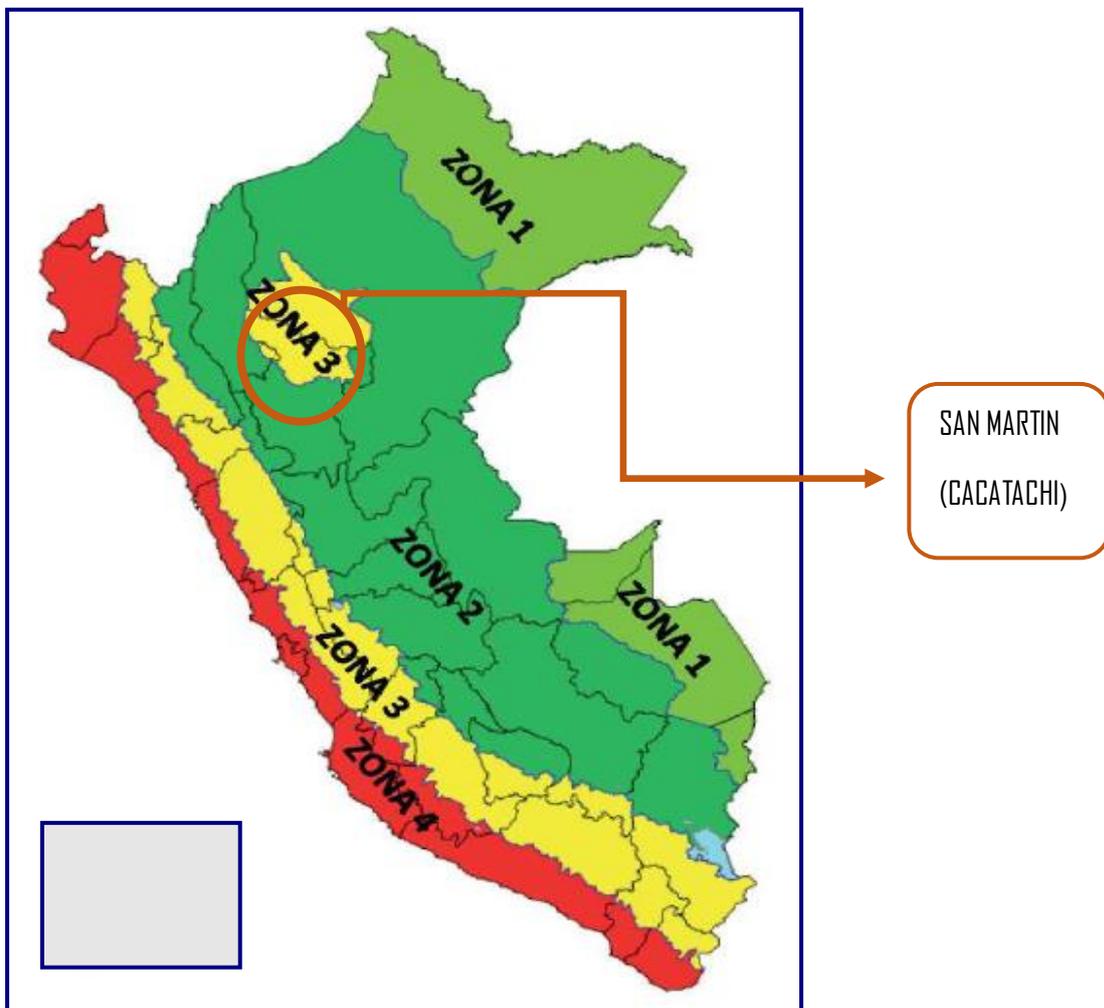
La respuesta máxima esperada correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados se determinó mediante la siguiente expresión:

$$r = 0.25\sum|r_i| + 0.75\sum\sqrt{r_i^2}$$

VARIABLES ASUMIDAS:

1. Factor de Zona

: Z = 0.35 (Zona 3)



2. Categoría de la Edificación :

U = 1.00 Categoría “C”

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicada en la Tabla N° 05 de la Norma E-030.

El coeficiente de uso e importancia (U), definido en esta Tabla se usará según la clasificación que se haga.

TABLA N° 01 (NORMA E.030)

FACTORES DE ZONA “Z”

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud .	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.	1,5
	Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tendrán aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable podrá decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U será como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones deberá proveerse resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

3. Factor de Amplificación Sísmica : C = 2.5

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

T es el período de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

4. Parámetros de Sitio : S3= 1.20, Tp = 1.00, TL = 1.60

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados en las Tablas N° 3 y N° 4 de la Norma E-030.

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"					Tabla N° 4 PERÍODOS "Tp" Y "TL"				
ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	Perfil de suelo				
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10	T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20					
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40	T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00					

Para el presente proyecto se consideró un suelo blando.

5. Sistema Estructural Rx = 8.00, Ry = 8.00

Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente en cada dirección de análisis, tal como se indica en la Tabla N° 7 de la Norma E-030.

Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se tomará el menor coeficiente R0 que corresponda.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coficiente Básico de Reducción R_o (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

6. Concreto : $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

7. Acero de refuerzo : $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

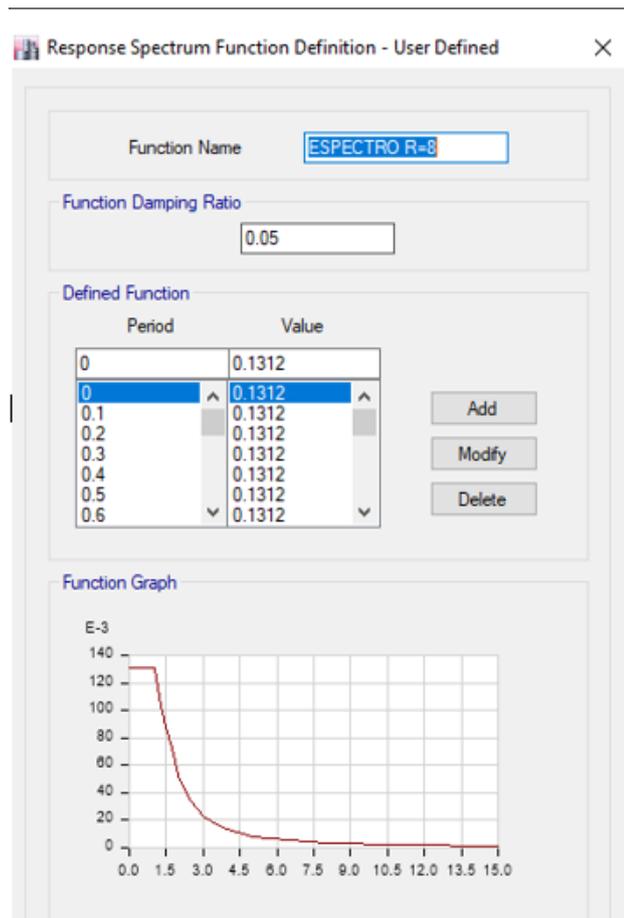
ESPECTRO DE RESPUESTA (DIRECCIÓN X Y

DIRECCIÓN Y)

Categoría Edificio	C
Zona Sísmica	3
Tipo de Suelo	III
Coficiente R	8
Irreg. Estruct. Altura	1
Irreg. Estruct. Planta	1
Coficiente R_o	8



C	T	Sa/g
2.50	0.0	0.1313
2.50	0.1	0.1313
2.50	0.2	0.1313
2.50	0.3	0.1313
2.50	0.4	0.1313
2.50	0.5	0.1313
2.50	0.6	0.1313
2.50	0.7	0.1313
2.50	0.8	0.1313
2.50	0.9	0.1313
2.50	1.0	0.1313
2.27	1.1	0.1193
2.08	1.2	0.1094
1.92	1.3	0.1010
1.79	1.4	0.0938
1.67	1.5	0.0875
1.56	1.6	0.0820
1.38	1.7	0.0727
1.23	1.8	0.0648
1.11	1.9	0.0582
1.00	2.0	0.0525
0.91	2.1	0.0476
0.83	2.2	0.0434
0.76	2.3	0.0397
0.69	2.4	0.0365
0.64	2.5	0.0336



Fuente: Imagen de la definición del Espectro Respuesta de SOFTWARE ETABS 16.0.0

RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL:

ANÁLISIS DINÁMICO

18.2. Análisis por combinación modal espectral .

a. Modos de Vibración

Los periodos naturales y modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas de la estructura.

b. Aceleración Espectral

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

Nota: Criterio de Combinación:

Alternativamente, la respuesta máxima podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa CQC de los valores calculados para cada modo.

Usamos la recomendación del Dr. Edward Wilson: *Los efectos ortogonales en el análisis espectral, en modelos tridimensionales, para el diseño de edificios y puentes requiere que los elementos sean diseñados para el 100% de las fuerzas sísmicas prescrito en una dirección, más el 30% de las fuerzas prescritas en la dirección perpendicular.*

DEFINICIÓN DE CASOS DE CARGA Y COMBINACIONES:

A continuación, se muestran los casos de carga de los Sismos, tanto en X (+30% de Sismo en Z + 2/3 de sismo en Y de acuerdo al artículo 4.5.6. de la Norma E-030) como en Y (+30% de Sismo en Z + 2/3 de sismo en X de acuerdo al artículo 4.5.6. de la Norma E-030), para lo cual se hace uso de la recomendación del Dr. Edward Wilson que se menciona anteriormente:

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	ESPECTRO R=8	9.81
Acceleration	U2	ESPECTRO R=8	2.943
Acceleration	U3	ESPECTRO R=8	6.54

SISMO DINAMICO EN LA DIRECCIÓN X

Load Case Data

General

Load Case Name: SD Y [Design...]

Load Case Type: Response Spectrum [Notes...]

Exclude Objects in this Group: Not Applicable

Mass Source: Previous (CAT C)

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	ESPECTRO R=8	2.943
Acceleration	U2	ESPECTRO R=8	9.81
Acceleration	U3	ESPECTRO R=8	6.54

[Add] [Delete] [Advanced]

Other Parameters

Modal Load Case: Modal

Modal Combination Method: CQC

Include Rigid Response

Rigid Frequency, f1: []

Rigid Frequency, f2: []

Periodic + Rigid Type: []

Earthquake Duration, td: []

Directional Combination Type: SRSS

Absolute Directional Combination Scale Factor: []

Modal Damping: Constant at 0.05 [Modify/Show...]

Diaphragm Eccentricity: 0 for All Diaphragms [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

SISMO DINAMICO EN LA DIRECCIÓN Y

Para el cálculo de los Drift en los ejes X e Y, se hará uso de la siguiente combinación, donde se está haciendo uso del coeficiente de reducción $0.75 \times R = 4.5$ para la dirección X y

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: DRIFT X

Combination Type: Envelope

Notes: [Modify/Show Notes...]

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
SD X	6

[Add] [Delete]

[OK] [Cancel]

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: DRIFT Y

Combination Type: Envelope

Notes: [Modify/Show Notes...]

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
SD Y	6

[Add] [Delete]

[OK] [Cancel]

De esta manera obtenemos los Drift Absolutos máximos para cada uno de los Ejes, valores que se muestran en el cuadro exportado del programa ETABS, y que no deben ser mayores a los definidos en la Tabla N°11 de la Norma E-030.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	($\Delta l / h_e$)
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

RESPUESTA ESTRUCTURAL

PARTICIPACIÓN DE MASAS

Modal Load Participation Ratios					
		2 de 3		Reload	Apply
Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %	
Modal	Acceleration	UX	100	100	
Modal	Acceleration	UY	100	100	
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

PERIODO FUNDAMENTAL

Modal Direction Factors							
		3 de 30		Reload	Apply		
Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ	
Modal	1	0.338	0.014	0.372	0	0.614	
Modal	2	0.291	0.911	0.026	0	0.063	
Modal	3	0.201	0.095	0.637	0	0.268	
Modal	4	0.13	0.673	0.251	0	0.076	
Modal	5	0.127	0.21	0.072	0	0.718	

Forma de modo 2, Periodo fundamental =0.291 seg) en la dirección UX y forma de modo 3, Periodo fundamental =0.201 seg) en la dirección UY

Las formas de modo predominantes en la estructura es el modo 2 con un periodo de $T_2=0.291$ seg y con 91.10 % de masa participativa en la dirección X y el modo 3 con un periodo de $T_3=0.201$ seg y con 63.70 % de masa participativa en la dirección Y.

DESPLAZAMIENTOS LATERALES

DRIFT X < 0.007 °OK! DRIFT Y < 0.007 °OK!

DERIVA MAXIMA EN LA DIRECCIÓN X =

Story Drifts								
6 de 8 Reload Apply								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X _m	Y _m	Z _m	
Story2	DRIFT X Max	X	0.003394	12	3.45	0	6.5	
Story2	DRIFT X Min	X	0.003394	12	3.45	0	6.5	
Story2	DRIFT Y Max	X	0.002481	15	3.45	9.82	6.5	
Story2	DRIFT Y Min	X	0.002481	15	3.45	9.82	6.5	
Story1	DRIFT X Max	X	0.004451	12	3.45	0	3.3	
Story1	DRIFT X Min	X	0.004451	12	3.45	0	3.3	
Story1	DRIFT Y Max	X	0.003157	15	3.45	9.82	3.3	
Story1	DRIFT Y Min	X	0.003157	15	3.45	9.82	3.3	

DERIVA MAXIMA EN LA DIRECCIÓN Y =

Story Drifts								
8 de 8 Reload Apply								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X _m	Y _m	Z _m	
Story2	DRIFT X Max	Y	0.001375	10	0	9.82	6.5	
Story2	DRIFT X Min	Y	0.001375	10	0	9.82	6.5	
Story2	DRIFT Y Max	Y	0.003119	31	7.75	3.1	6.5	
Story2	DRIFT Y Min	Y	0.003119	31	7.75	3.1	6.5	
Story1	DRIFT X Max	Y	0.001478	31	7.75	3.1	3.3	
Story1	DRIFT X Min	Y	0.001478	31	7.75	3.1	3.3	
Story1	DRIFT Y Max	Y	0.004396	31	7.75	3.1	3.3	
Story1	DRIFT Y Min	Y	0.004396	31	7.75	3.1	3.3	

Name
Name: StoryResp 1

Show
Display Type: Max story drifts
Case/Combo: DRIFT X
Output Type: Max
Load Type: Load Combination

Display For
Story Range: All Stories
Top Story: Story2
Bottom Story: Base

Display Colors
Global X: Blue
Global Y: Red

Legend
Legend Type: None

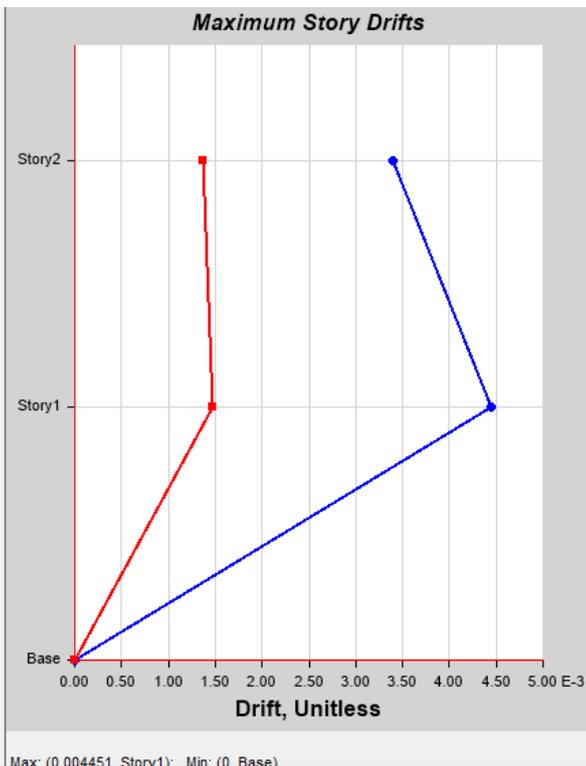
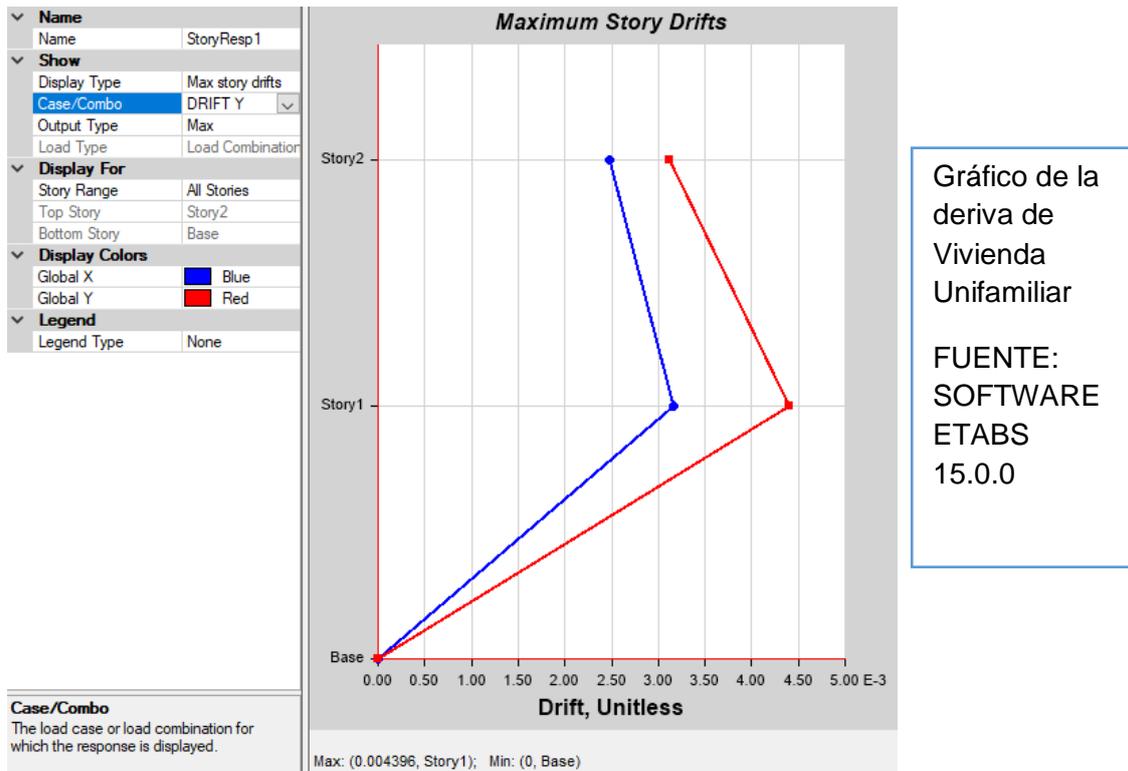


Gráfico de la deriva de Vivienda Unifamiliar

FUENTE:
SOFTWARE ETABS 15.0.0

Story Range
Indicates the story range for which response is displayed.



PESO ESTRUCTURAL Y CORTANTE BASAL POR SISMO ESTÁTICO CALCULADO POR EL SOFTWARE ETABS

Load Pattern	Type	Direction	Eccentricity %	Ecc. Overriden	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
SE X	Seismic	X		<input type="checkbox"/>	Story2	Base	0.1312	1	64.5561	8.4698
SE X	Seismic	X + Ecc. Y	5	<input checked="" type="checkbox"/>	Story2	Base	0.1312	1	64.5561	8.4698
SE X	Seismic	X - Ecc. Y	5	<input type="checkbox"/>	Story2	Base	0.1312	1	64.5561	8.4698
SE Y	Seismic	Y		<input type="checkbox"/>	Story2	Base	0.1312	1	64.5561	8.4698
SE Y	Seismic	Y + Ecc. X	5	<input type="checkbox"/>	Story2	Base	0.1312	1	64.5561	8.4698
SE Y	Seismic	Y - Ecc. X	5	<input type="checkbox"/>	Story2	Base	0.1312	1	64.5561	8.4698

PESO = 64.5561 Ton

Vxest. = 8.4698 Ton

Vyest. = 8.4698 Ton

VERIFICACIÓN DE LA FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

La Norma Peruana especifica que para cada una de las direcciones consideradas en el análisis dinámico, la fuerza cortante en la base del edificio deberá ser mayor o igual que el 90% (en edificaciones irregulares) ó que el 80% (en edificaciones regulares) de la misma fuerza calculada a través de un análisis estático.

CÁLCULO DEL CORTANTE BASAL PARA EL CASO ESTÁTICO

DIRECCIÓN X		DIRECCIÓN Y	
Vx est.	8.47	Vy est.	8.47
Tx	0.354	Ty	0.292
Z	0.35	Z	0.35
U	1.00	U	1.00
Cx	2.5000	Cy	2.5000
S	1.20	S	1.20
P	64.56	P	64.56
R	8	R	8

CÁLCULO DEL CORTANTE BASAL PARA EL CASO DINÁMICO CON EL SOFTWARE ETABS.

Story Forces									
Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m	
Story1	SD X Max	Bottom	0	7.0151	2.2394	35.5227	10.1767	33.7362	
Story1	SD Y Max	Bottom	0	2.7415	4.6287	30.7866	21.1667	13.1171	

$$V_{xd} = 7.0151 < 0.80 V_{xe} = 6.78 \dots \text{Si cumple}$$

$$V_{yd} = 4.6258 < 0.80 V_{ye} = 6.78 \dots \text{No cumple}$$

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en la base del edificio no podrá ser menor que el 80% del valor calculado para estructuras regulares.

CÁLCULO DE LOS FACTORES DE ESCALA

Vx din.	7.02	Vy din.	4.63
Vx est.	8.47	Vy est.	8.47
Cociente min	0.80	Cociente min	0.80
Vx est X		Vy est X coef.min.	6.78
coef.min.	6.78	Factor (fy)	1.464
Factor (fx)	0.966		

OK

multiplicar por el factor =1.464

CÁLCULO DEL CORTANTE BASAL POR SISMO DINÁMICO CON EL SOFTWARE ETABS AFECTADO POR LOS FACTORES DE ESCALA

Story Forces									
Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m	
Story1	SD X Max	Bottom	0	7.0151	2.2394	35.5227	10.1767	33.7362	
Story1	SD Y Max	Bottom	0	3.3772	6.9177	44.7117	31.6369	16.1184	

Verificamos que la cortante en la base cumple con lo señalado en el RNE.

$$V_{xd} = 7.0151 < 0.80 V_{xe} = 6.78 \dots \text{Si cumple}$$

$$V_{yd} = 6.9177 < 0.80 V_{ye} = 6.78 \dots \text{Si cumple}$$

1.1.- DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

El proyecto de cimentación de esta obra debe cumplir dos condiciones fundamentales: la carga externa aplicada al suelo la cual deberá ser suficiente e inferior a la carga de hundimiento del suelo por esfuerzo cortante con el fin de que exista estabilidad y el asentamiento diferencial no debe ser superior a un límite que pueda producir deterioro en la estructura.

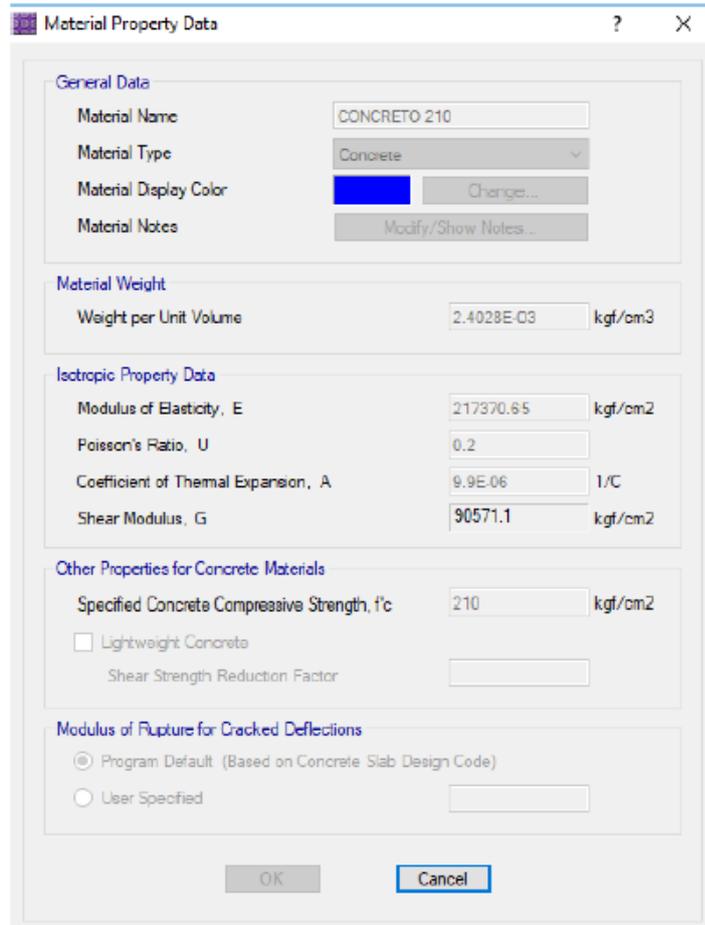
Para el presente proyecto se consideró usar los siguientes datos que serán verificados en obra: Capacidad portante igual a $\sigma=1.00 \text{ kg/cm}^2$ y una profundidad de cimentación de 1.50 m por debajo del nivel de piso terminado.

El diseño de la cimentación se realizó utilizando el software SAFE Versión 16.0.0 y hojas de cálculo; y para ello es necesario contar con el valor del Módulo de Winkler ó Módulo de Subgrado, para lo cual hacemos uso de la siguiente tabla de equivalencias:

Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

Y, por lo tanto, tenemos que para un $\delta = 1.00 \text{ kg/cm}^2$ contamos con un Módulo de Winkler igual a 2.20 kg/cm^3 .

DEFINICIÓN DEL MATERIAL:
CONCRETO: CONCRETO FC 210



Material Property Data

General Data

Material Name: CONCRETO 210

Material Type: Concrete

Material Display Color: Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight

Weight per Unit Volume: 2.4028E-03 kgf/cm3

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 217370.65 kgf/cm2

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 9.9E-06 1/C

Shear Modulus, G: 90571.1 kgf/cm2

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 210 kgf/cm2

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

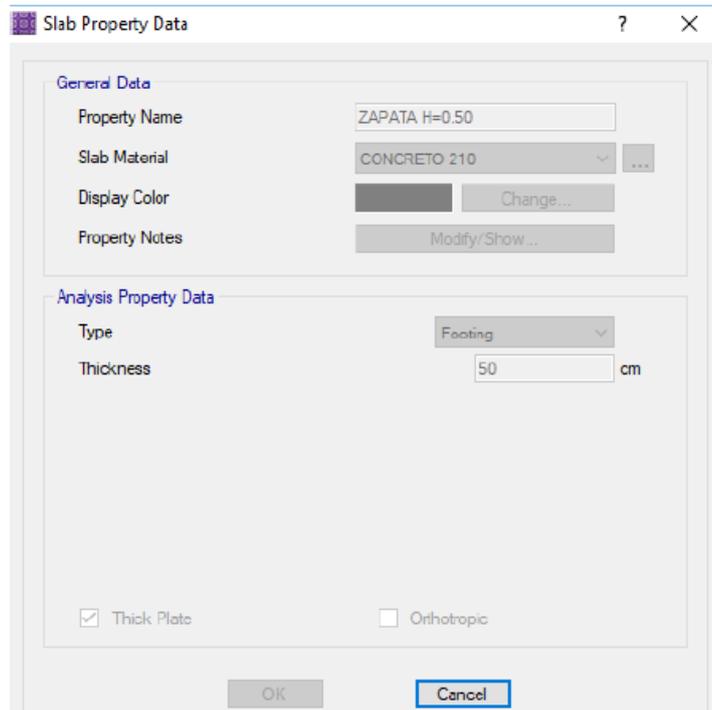
Modulus of Rupture for Cracked Deflections

Program Default (Based on Concrete Slab Design Code)

User Specified:

OK Cancel

DEFINICIÓN DE SECCIONES:
ZAPATA H=50:



Slab Property Data

General Data

Property Name: ZAPATA H=0.50

Slab Material: CONCRETO 210 ...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Analysis Property Data

Type: Footing

Thickness: 50 cm

Thick Plate Orthotropic

OK Cancel

VIGA DE CIMENTACIÓN: VC H=0.40

Slab Property Data

General Data

Property Name: VC H=0.40

Slab Material: CONCRETO 210

Display Color:  Change...

Property Notes: Modify/Show...

Analysis Property Data

Type: Footing

Thickness: 40 cm

Thick Plate Orthotropic

OK Cancel

DEFINICIÓN DEL SUELO

SUELO 1.00

Soil Subgrade Property Data

General Data

Property Name: SUELO Q=1

Display Color:  Change...

Property Notes: Modify/Show Notes...

Property

Subgrade Modulus (Compression Only): 2.2 kgf/cm³

Nonlinear Option (Nonlinear Cases Only)

None (Linear)

Tension Only

Compression Only

Elasto-Plastic

Compression Stiffness:

Compression Strength:

Tension Stiffness:

Tension Strength:

OK Cancel

DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES DE CARGA

SERVICIO: $SERVICIO = CM + CV$

The screenshot shows the 'Load Combination Data' dialog box. The 'General Data' section includes:

- Load Combination Name:
- Combination Type:
- Notes:
- Auto Combination:

The 'Define Combination of Load Case/Combo Results' section contains a table with the following data:

	Load Name	Scale Factor
▶	CM	1.0000
	CV	1.0000
*		

The 'Design Selection' section has the following options:

- Strength (Ultimate)
- Service - Normal
- Service - Initial
- Service - Long Term

CARGA ULTIMA: $U1 = 1.40CM + 1.70CV$

The screenshot shows the 'Load Combination Data' dialog box. The 'General Data' section includes:

- Load Combination Name:
- Combination Type:
- Notes:
- Auto Combination:

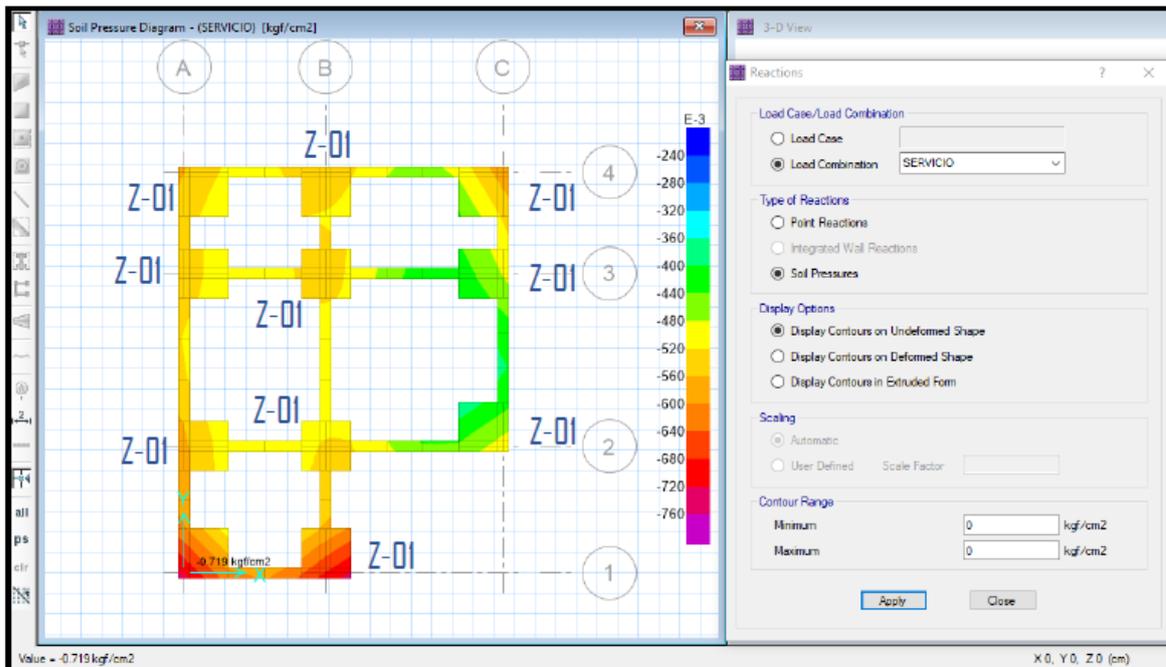
The 'Define Combination of Load Case/Combo Results' section contains a table with the following data:

	Load Name	Scale Factor
▶	CM	1.4000
	CV	1.7000
	TAB	1.7000
*		

The 'Design Selection' section has the following options:

- Strength (Ultimate)
- Service - Normal
- Service - Initial
- Service - Long Term

VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN DEL SUELO

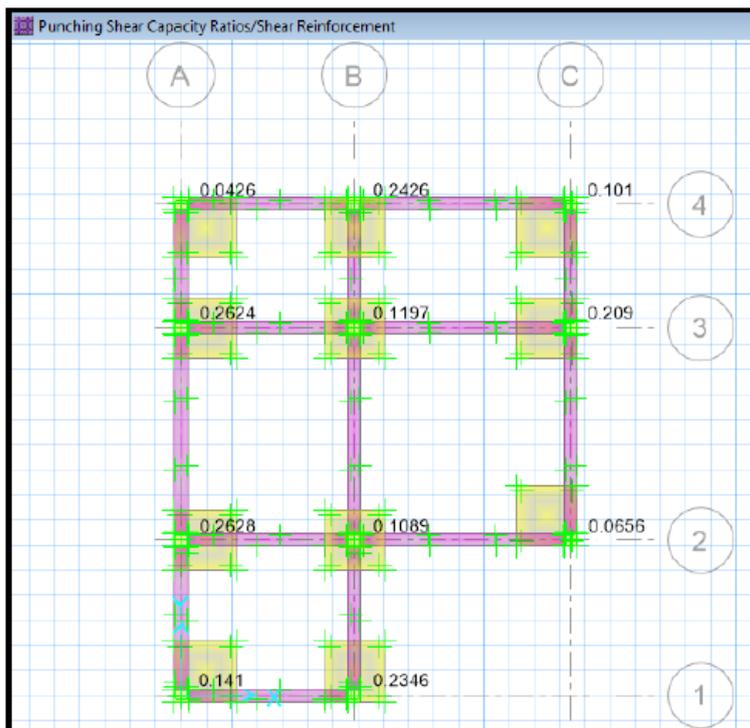


Esta verificación se realiza para definir las dimensiones en planta de las zapatas. Como nos podemos dar cuenta, ninguna parte de la Cimentación supera el límite de su capacidad que es 1.00 kg/cm², se muestra el punto más desfavorable, que es de 0.719 kg/cm².

Las dimensiones de las zapatas que definimos es la siguiente:

Z-01: 1.20X1.20 m

VERIFICACIÓN DE PUNZONAMIENTO:



Esta verificación se realiza para definir la altura de las zapatas. En la imagen se muestra los ratios de capacidad para el punzonamiento de las zapatas donde se observa que ninguno sobrepasa la unidad, es decir ninguno sobrepasa de su capacidad.

Por lo tanto, la cimentación planteada tendrá la capacidad suficiente para soportar los esfuerzos por cortantes actuantes y todas las zapatas tendrán una altura de 50 cm.

Según el artículo 3.2. Asentamiento tolerable de la norma E-050 Suelos y cimentaciones del R.N.E. el asentamiento diferencial no debe ocasionar una distorsión angular mayor que la indica en la Tabla 8.

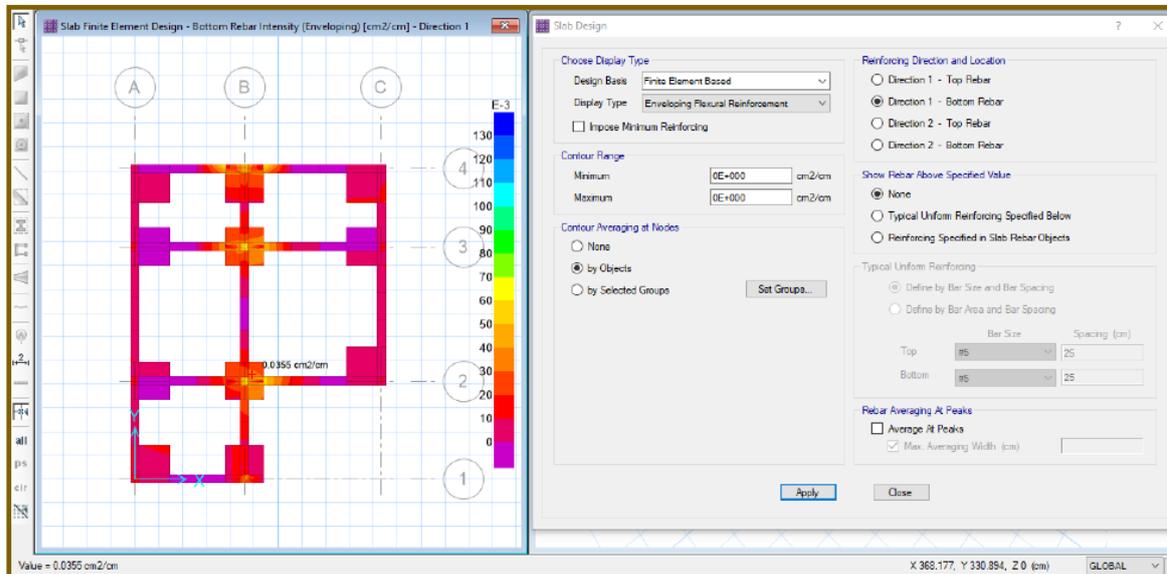
TABLA 8 DISTORSIÓN ANGULAR = α	
$\alpha = \delta/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.

Ref.: NAVFAC DM 7

A continuación, procederemos a calcular la distorsión angular α :

$$\alpha = (0.4996 - 0.3817) / 247 = 0.000477 < 1/150 = 0.0066 \quad \text{OK}$$

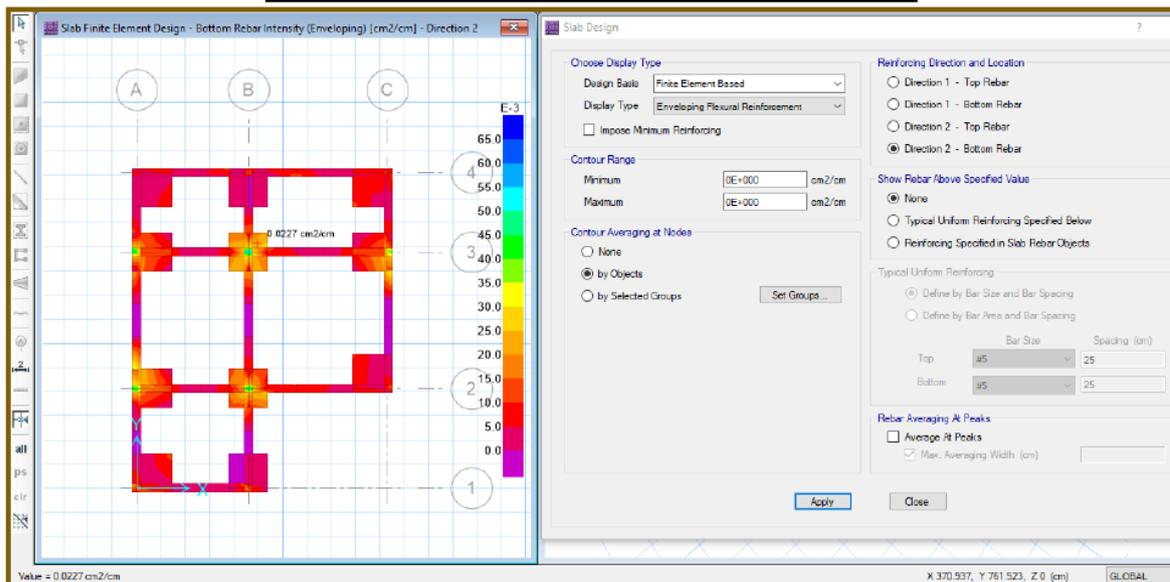
ÁREAS DE ACERO PARA LAS ZAPATAS EN LA DIRECCIÓN X-X:



La cuantía de acero máxima que se presenta es de 0.0355 cm²/cm, con la cual se calculará el acero y el espaciamiento a utilizar:

Acero Requerido para Z-01: $1.29 \text{ cm}^2 / (0.0355 \text{ cm}^2/\text{cm}) = 36.33 \text{ cm}$. Ø 1/2" @ 0.25 m

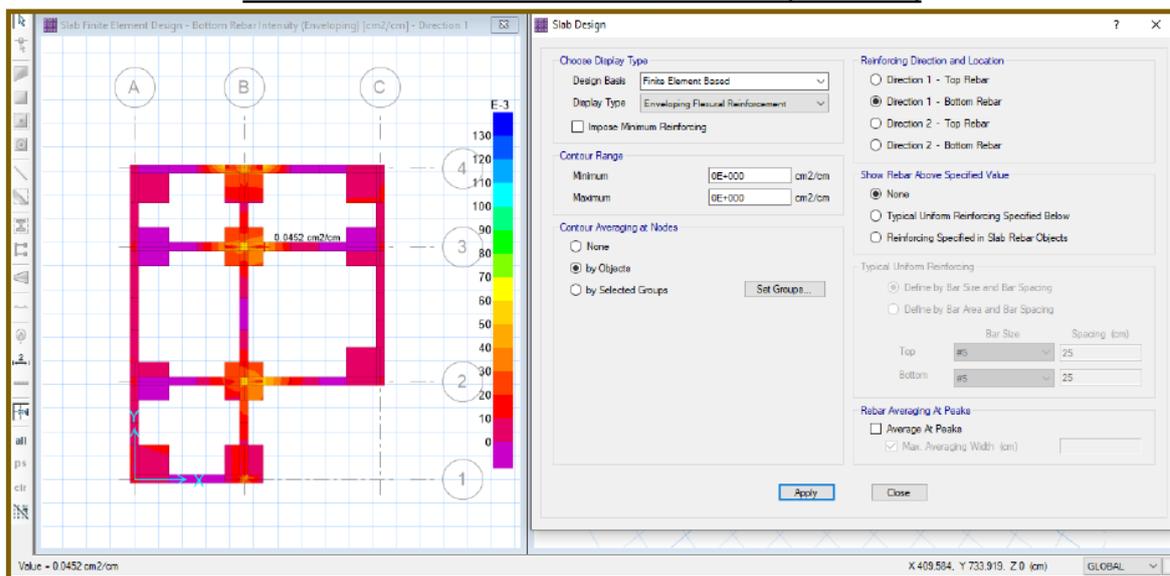
ÁREAS DE ACERO PARA LAS ZAPATAS EN LA DIRECCIÓN Y-Y:



La cuantía de acero máxima que se presenta es de 0.0227 cm²/cm, con la cual se calculará el acero y el espaciamiento a utilizar:

Acero Requerido para Z-01: $1.29 \text{ cm}^2 / (0.0227 \text{ cm}^2/\text{cm}) = 56.83 \text{ cm}$. Ø 1/2" @ 0.25 m

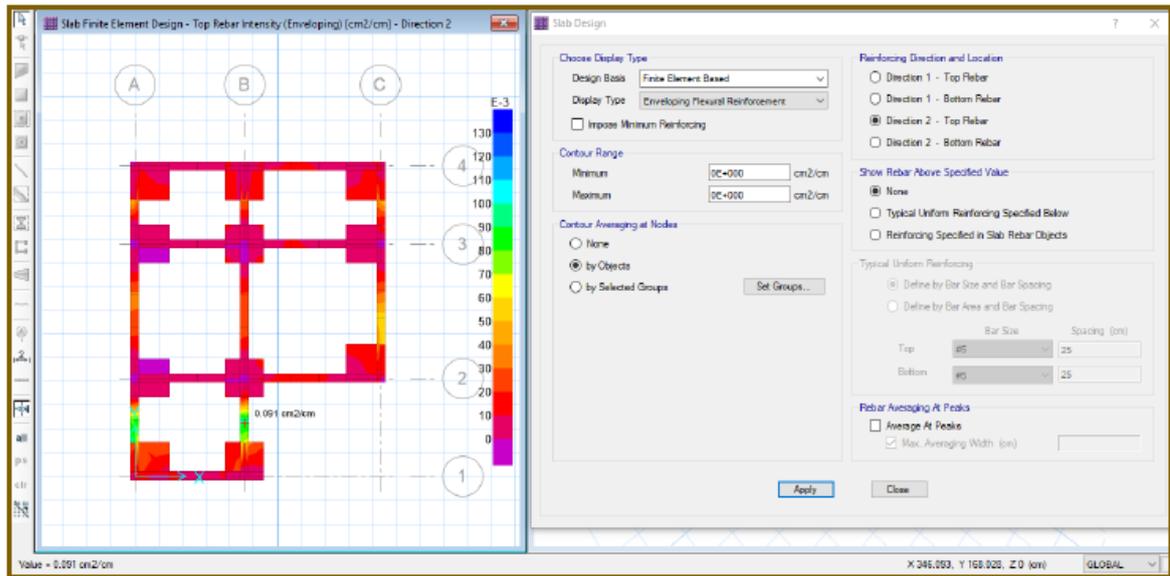
ACERO INFERIOR EN LAS VIGAS DE CIMENTACIÓN (0.25x0.40 m)



La cuantía de acero máxima que se presenta es de 0.0452 cm²/cm, con la cual se calculará el acero y el espaciamiento a utilizar: Acero Requerido: $25 \text{ cm} * 0.0452 \text{ cm}^2/\text{cm} = 1.06 \text{ cm}^2$. Además, el $As_{min} = 25 * (40 - 6) * 0.0033 = 2.83 \text{ cm}^2$.

USAREMOS = 3 Ø 1/2" (As corrido)

ACERO SUPERIOR EN LAS VIGAS DE CIMENTACIÓN (0.25x0.40 m)



La cuantía de acero máxima que se presenta es de 0.091 cm²/cm, con la cual se calculará el acero y el espaciamiento a utilizar: Acero Requerido: 25.00 cm * 0.091 cm²/cm = 2.275 cm². Además, el $A_{smin} = 25 \cdot (40 - 6) \cdot 0.0033 = 2.83 \text{ cm}^2$.

USAREMOS = 3 Ø 1/2" (As corrido)

2.1.- DISEÑO POR FLEJO-COMPRESIÓN DE ACUERDO A LA NORMA E-060: COLUMNA C-01 0.25X0.25 (EJE B-B \cap EJE 2-2 1ER PISO)

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN:

Longitud en dirección "2" (m): 0.25
 Longitud en dirección "3" (m): 0.25

REFUERZO LONGITUDINAL DE LA SECCIÓN:

Combinación: 6 ϕ 12
 Recubrimiento (cm): 4.000
 Área de la sección (cm²): 625.00
 Inercia (2-2) (cm⁴): 32552.08
 Inercia (3-3) (cm⁴): 32552.08
 Área del refuerzo (cm²): 7.74
 ρ (%): 1.24% OK
 Espaciamiento (2-2) (cm) : 8.13 OK
 Espaciamiento (3-3) (cm) : 11.92 OK

REFUERZO POR CORTANTE DE LA SECCIÓN:

Estribos: ϕ 3/8, 2 @ 0.05, 3@ 0.10, 3@ 0.15, resto @ 0.20 m A/E

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:

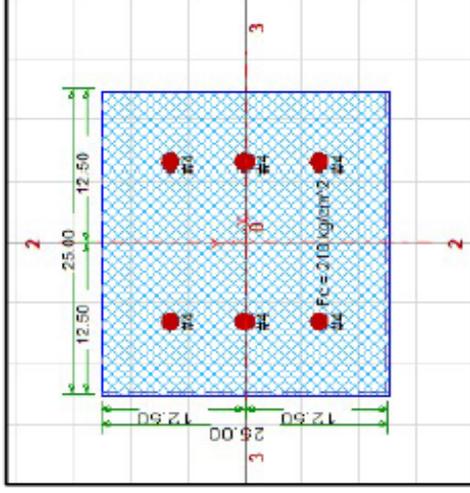
CONCRETO ACERO DE REFUERZO (Grado 60)
 $F_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$ $F_y = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $E = 217370.65 \text{ Kg/cm}^2$ $E = 2000000.00 \text{ Kg/cm}^2$

CARGA ACTUANTE A GRAFICAR

PTO.	COMBINACION	P_u (Ton)	$Mu3$ (Ton.m)	$Mu2$ (Ton.m)	$Mu23$ (Ton.m)	$Mu2-Mu3$ (deg)	Load Vector	Capacidad del vector	Ratio de capacidad	Angulo (deg)	Depth (cm)	SITUACION
B	ENVOLVENTE	17.43	-0.57	0.92	1.08	121.8	N/A	N/A	0.41	234.6	14.16	OK
A	ENVOLVENTE	6.95	0.39	0.77	0.86	63.1	N/A	N/A	0.39	299.6	11.5	OK

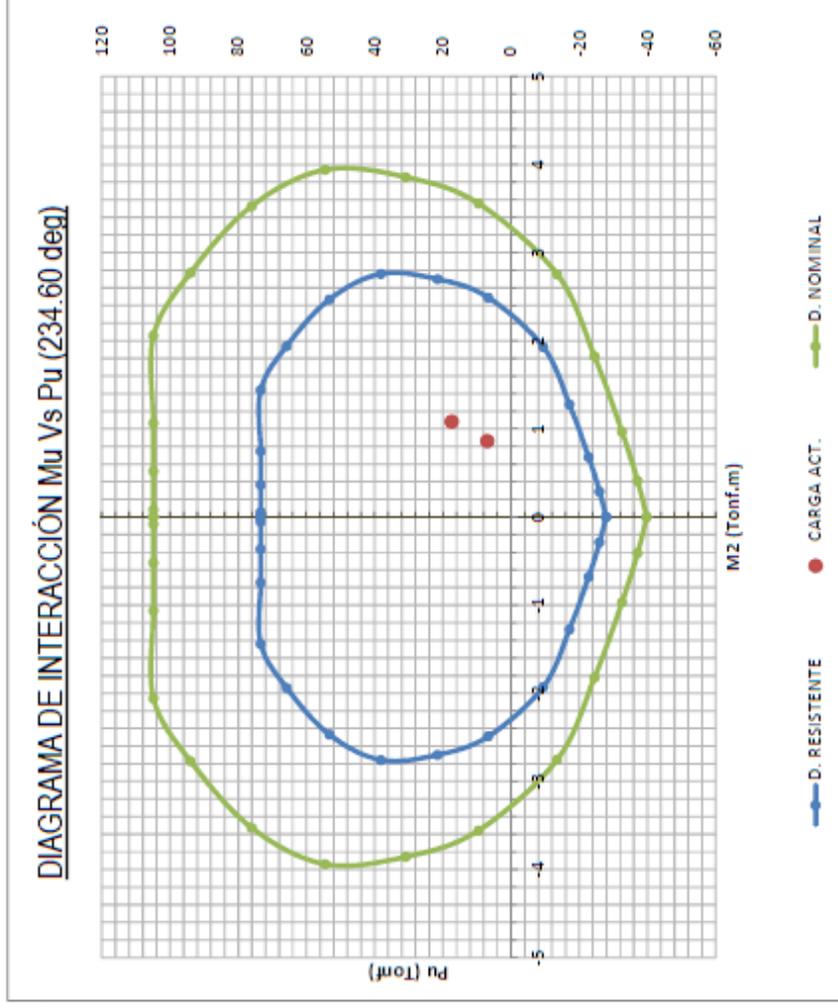
FACTOR ϕ DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA.

Según el artículo 9.3 Resistencia de diseño de la Norma E-060 R.N.E. para carga axial de compresión con o sin flexión (con estribos) = 0.70



CÁLCULO DEL DIAGRAMA DE INTERACCIÓN DE COLUMNAS

Point	INCLUIDO EL Φ		EXCLUIDO EL Φ	
	P tonf	Mu tonf-m	P tonf	Mu tonf-m
1	-27.864	0	-39.806	0.000
2	-25.997	0.287	-37.139	0.410
3	-22.785	0.678	-32.550	0.969
4	-17.143	1.276	-24.490	1.823
5	-9.498	1.927	-13.569	2.753
6	6.667	2.49	9.524	3.557
7	21.571	2.699	30.816	3.856
8	38.135	2.758	54.479	3.940
9	53.244	2.469	76.063	3.527
10	65.786	1.939	93.980	2.770
11	73.393	1.441	104.847	2.059
12	73.393	0.745	104.847	1.064
13	73.393	0.364	104.847	0.520
14	73.393	0.056	104.847	0.080
15	73.393	0	104.847	0.000
16	73.393	0	104.847	0.000
17	73.393	-0.056	104.847	-0.080
18	73.393	-0.364	104.847	-0.520
19	73.393	-0.745	104.847	-1.064
20	73.393	-1.441	104.847	-2.059
21	65.786	-1.939	93.980	-2.770
22	53.244	-2.469	76.063	-3.527
23	38.135	-2.758	54.479	-3.940
24	21.571	-2.699	30.816	-3.856
25	6.667	-2.49	9.524	-3.557
26	-9.498	-1.927	-13.569	-2.753
27	-17.143	-1.276	-24.490	-1.823
28	-22.785	-0.678	-32.550	-0.969
29	-25.997	-0.287	-37.139	-0.410
30	-27.864	0	-39.806	0.000



FUENTE: ETABS 2015 ULTIMATE 16.2.0

CONCLUSIÓN:

Con este diagrama se comprueba que la sección cumple con lo establecido en la Norma E-060 R.N.E.

2.2.- DISEÑO POR FLEJO-COMPRESIÓN DE ACUERDO A LA NORMA E-060: COLUMNA C-02 D=25CM (EJE B-B \cap EJE 2-2 2DO PISO)

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN:

Diametro (m): 0.35

REFUERZO LONGITUDINAL DE LA SECCIÓN:

Combinación: 8 ϕ 1/2
 Recubrimiento (cm): 4.000
 Área de la sección (cm²): 962.11
 Inercia (2-2) (cm⁴): 7.37*10⁴
 Inercia (3-3) (cm⁴): 7.37*10⁴
 Área del refuerzo (cm²): 10.32
 ρ (%): 1.07% OK
 Espaciamiento (2-2) (cm) : 8.13 OK
 Espaciamiento (3-3) (cm) : 11.92 OK

REFUERZO POR CORTANTE DE LA SECCIÓN:

Estribos: ϕ 3/8, 2 @ 0.05, 3@ 0.10, 3@ 0.15, resto @ 0.20 m AVE

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:

CONCRETO

ACERO DE REFUERZO (Grado 60)

F'c = 210.00 Kg/cm²

Fy = 4200.00 Kg/cm²

E = 217370.65 Kg/cm²

E = 2000000.00 Kg/cm²

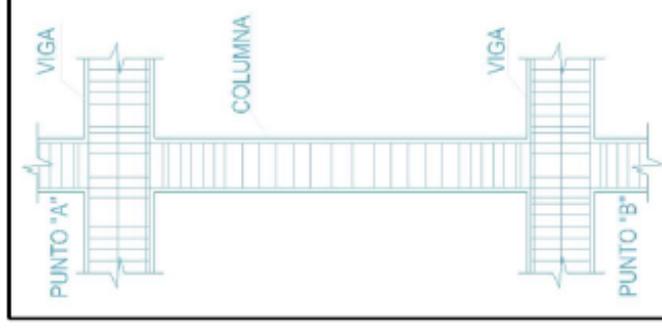
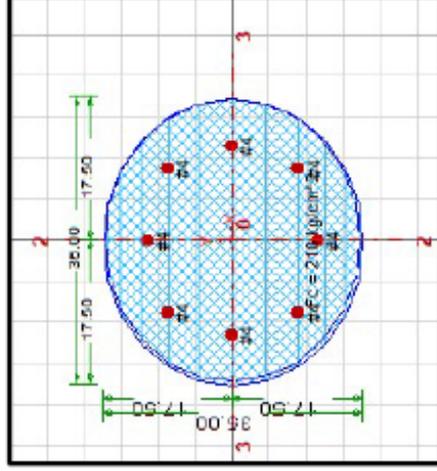
CARGA ACTUANTE A GRAFICAR

PTO.	COMBINACION	Pu (Ton)	Mu3 (Ton.m)	Mu2 (Ton.m)	Mu23 (Ton.m)	Mu2-Mu3 (deg)	Load Vector	Capacidad del vector	Ratio de capacidad	Angulo (deg)	Depth (cm)	SITUACION
B	ENVOLVENTE	6.333	-1.34	-1.23	1.82	222.5	N/A	N/A	0.36	138.1	8.82	OK
A	ENVOLVENTE	-2.87	1.14	0.92	1.46	38.9	N/A	N/A	0.5	322	7.54	OK

FACTOR ϕ DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA.

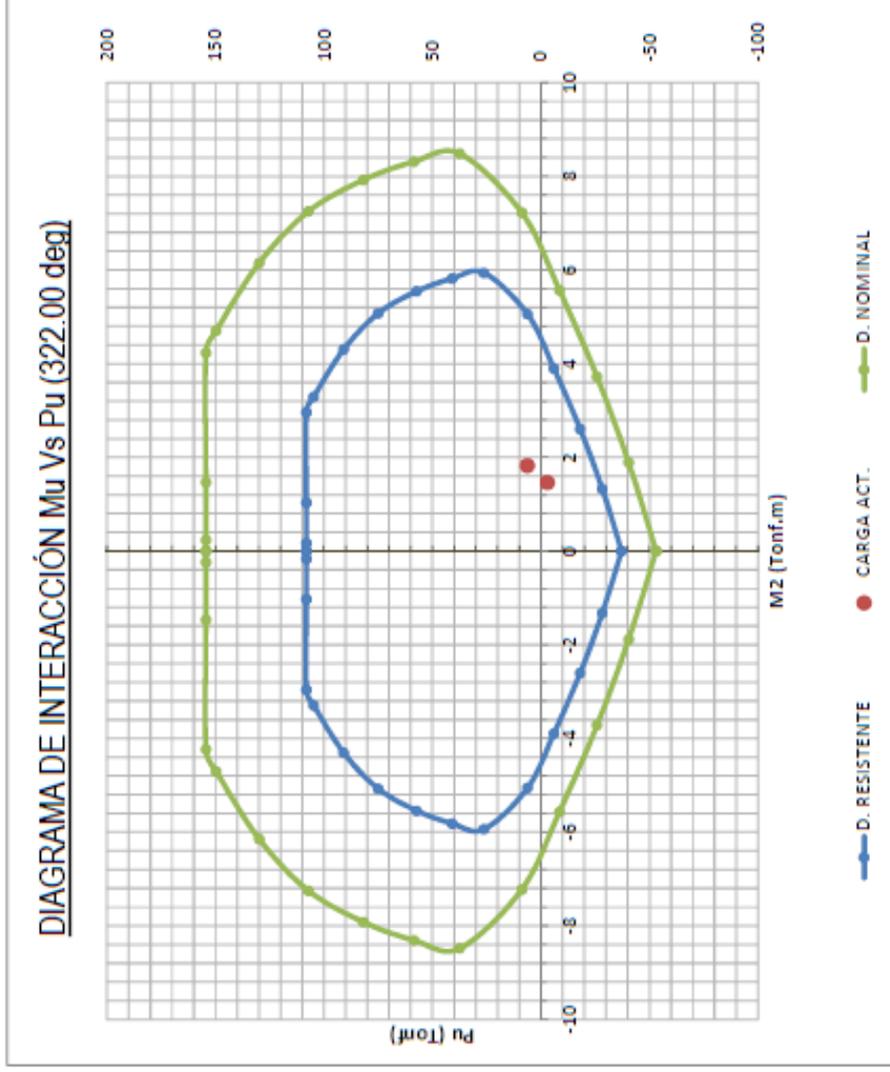
Segun el artículo 9.3 Resistencia de diseño de la Norma E-060 R.N.E. para carga axial de compresión con o sin flexión (con estribos) =

0.70



CÁLCULO DEL DIAGRAMA DE INTERACCIÓN DE COLUMNAS

Point	INCLUIDO EL Φ		EXCLUIDO EL Φ	
	P tonf	Mu tonf-m	P tonf	Mu tonf-m
1	-37.152	0	-53.074	0.000
2	-28.294	1.321	-40.420	1.887
3	-18.088	2.602	-25.840	3.717
4	-5.978	3.896	-8.540	5.566
5	6.203	5.058	8.861	7.226
6	26.252	5.938	37.503	8.483
7	40.989	5.817	58.556	8.310
8	57.291	5.543	81.844	7.919
9	75.05	5.074	107.214	7.249
10	90.927	4.303	129.896	6.147
11	104.745	3.293	149.636	4.704
12	108.073	2.961	154.390	4.230
13	108.073	1.031	154.390	1.473
14	108.073	0.166	154.390	0.237
15	108.073	0	154.390	0.000
16	108.073	0	154.390	0.000
17	108.073	-0.166	154.390	-0.237
18	108.073	-1.031	154.390	-1.473
19	108.073	-2.961	154.390	-4.230
20	104.745	-3.293	149.636	-4.704
21	90.927	-4.303	129.896	-6.147
22	75.05	-5.074	107.214	-7.249
23	57.291	-5.543	81.844	-7.919
24	40.989	-5.817	58.556	-8.310
25	26.252	-5.938	37.503	-8.483
26	6.203	-5.058	8.861	-7.226
27	-5.978	-3.896	-8.540	-5.566
28	-18.088	-2.602	-25.840	-3.717
29	-28.294	-1.321	-40.420	-1.887
30	-37.152	0	-53.074	0.000



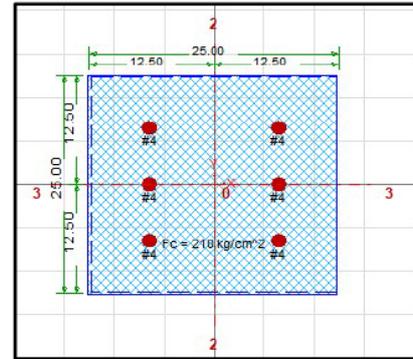
FUENTE: ETABS 2015 ULTIMATE 16.2.0

CONCLUSIÓN: Con este diagrama se comprueba que la sección cumple con lo establecido en la Norma E-060 R.N.E.

2.3.- DISEÑO POR CORTE DE ACUERDO A LA NORMA E-060: COLUMNA C-01 (EJE A-A ∩ EJE 3-3 1ER PISO)

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN:

Longitud en dirección "2" (m):	0.25
Longitud en dirección "3" (m):	0.25
Longitud del elemento (m) :	2.80
dc (m) =	0.0559
d (m) =	0.19



ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:

CONCRETO

$$f'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

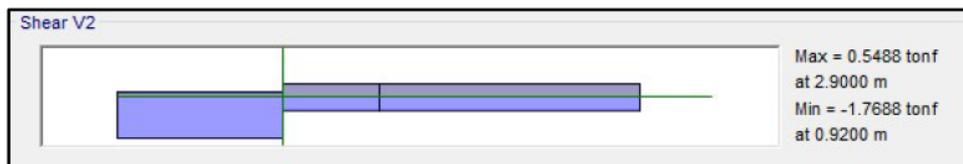
$$E = 217370.65 \text{ Kg/cm}^2$$

ACERO DE REFUERZO (Grado 60)

$$F_y = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E = 2000000.00 \text{ Kg/cm}^2$$

DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE (Ton.m)



FUERZA CORTANTE ULTIMA (V_u/Φ)

$$V_u = 1.768 \text{ Ton}$$

$$V_u/\Phi = 2.080 \text{ Ton}$$

FUERZA CORTANTE QUE SOPORTA EL CONCRETO (V_{uc})

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} * b_w * d$$

$$V_{uc} = 3.727 \text{ Ton}$$

$$V_s = 0.000 \text{ Ton}$$

CALCULO DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO POR CORTANTE (S)

$$\Phi \text{ de estribo a utilizar} = 3/8$$

$$\text{Luego: } S = (A_v * F_y * d) / V_s$$

$$S = \text{NO APLICA}$$

ZONA DE CONFINAMIENTO

Longitud de la zona de confinamiento (L_o):

$$L_o = \begin{cases} 46.67 \text{ cm} \\ 25.00 \text{ cm} \\ 45.00 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow L_o = 25.00 \text{ cm}$$

Espaciamiento máximo (s) dentro de la zona de confinamiento (L_o):

$$S = \begin{cases} 12.50 \text{ cm} \\ 10.00 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow S = 10.00 \text{ cm}$$

Espaciamiento fuera de la zona de confinamiento (s'):

$$S_c = \begin{cases} 20.64 \text{ cm} \\ 45.60 \text{ cm} \\ 25.00 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow S_c = 20.00 \text{ cm}$$

$$\Phi(\text{long. menor}) = 1/2" = 1.29 \text{ cm}$$

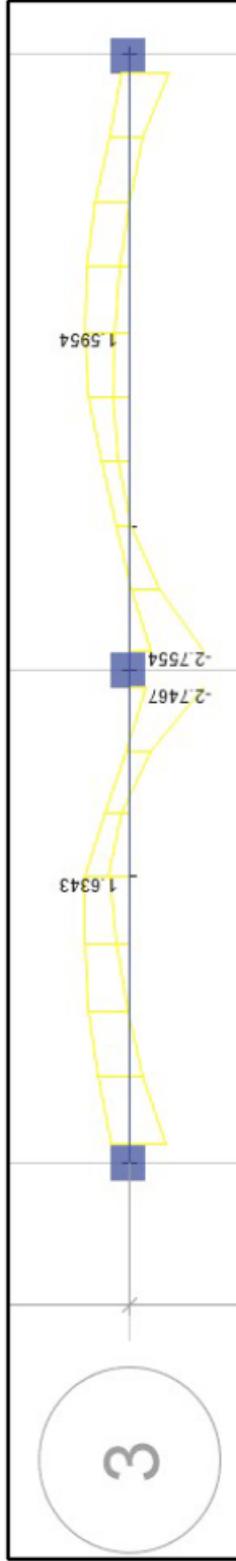
$$\text{Espaciamiento dentro del nudo } (s') \rightarrow S' = 15.00 \text{ cm}$$

CONCLUSIÓN:

Los estribos tendrán la siguiente distribución:

$$\rightarrow \Phi 3/8, 2 @ 0.05, 3 @ 0.10, 3 @ 0.15, \text{ resto } @ 0.20 \text{ m A/E}$$

3.1.- DISEÑO POR FLEXIÓCOMPRESIÓN DE LA VIGA DE 25X40 EJE 3-3 (1ER PISO)



	A	B	C
Mu =	1.37	2.76	1.45
Mu/φ =	1.52	3.07	1.61
Mu' =	0.00	0.00	0.00
As (cm2) =	2.83	2.83	2.83
As' (cm2) =	0.00	0.00	0.00
Combin. (As-) =	3Φ1/2"	3Φ1/2"	3Φ1/2"
Combin. (As+) =	3Φ1/2"	3Φ1/2"	3Φ1/2"

COMPROBAMOS SI HAY REFUERZO EN COMPRESION

CALCULO DEL Mn

ESPECIFICACIONES	
F'c =	210.00 Kg/cm ² Resistencia a la compresión del concreto.
Fy =	4200.00 Kg/cm ² Resistencia a la flexión del acero
b =	25.00 cm Ancho de la viga.
h =	40.00 cm Altura de la viga.
β1 =	0.85 cm Factor para asegurar que el diseño sea sub-reforzado o dúctil.
z =	0.75 Distancia al C.G. del refuerzo.
dc-d' =	6.00 cm Peralte efectivo.
d =	34.00 cm

$$\rho_{max} = 0.0159 \quad \rho_{min} = 0.0033$$

$$K_{pmax} = 54.35 \quad K_{pmin} = 13.45$$

$$\rho_{max} = \frac{1}{6} \left(0.85 + \frac{f_y}{6000} \right) \left(\frac{f_y}{6000 + f_y} \right) \leq K_{pmax} \leq \rho_{min} \left(1 - 0.59 \left(\frac{\rho' f_y}{F'c} \right) \right)$$

Donde:

Luego:

$$\begin{aligned} M_n(\rho_{\max}) &= 15.71 \text{ Ton}\cdot\text{m} && \rightarrow A_s \text{ max} = 13.55 \text{ cm}^2 \\ M_n(\rho_{\min}) &= 3.89 \text{ Ton}\cdot\text{m} && \rightarrow A_s \text{ min} = 2.83 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Verificamos si:

$$\begin{aligned} M_u/\phi > M_n(\rho_{\max}) &\rightarrow \text{Se necesitará un } M_u'. \\ M_u/\phi < M_n(\rho_{\max}) &\rightarrow \text{OK.} \\ M_u/\phi < M_n(\rho_{\min}) &\rightarrow \text{Se necesitará } A_s \text{ min.} \\ M_u/\phi > M_n(\rho_{\min}) &\rightarrow \text{OK.} \end{aligned}$$

CÁLCULO DEL A_s EN TRACCIÓN.

$$\begin{aligned} \cdot \sum M(\text{respecto a G}) &= 0 && \cdot \sum F_x = 0 \\ A_s \cdot F_y \cdot (d - a/2) &= M_u/\phi \dots\dots 1 && A_s \cdot F_y = 0.85 \cdot F'_c \cdot a \cdot b \dots\dots 2 \end{aligned}$$

Reemplazando 2 en 1

$$a = (0.85 \cdot d \cdot F'_c \cdot b \pm [((0.85 \cdot d \cdot F'_c \cdot b)^2 - 2 \cdot 0.85 \cdot F'_c \cdot b \cdot M_u/\phi)]^{(1/2)}) / (0.85 \cdot F'_c \cdot b)$$

CÁLCULO DEL "a" Y "As" EN LOS APOYOS Y EN EL TRAMO.

APOYO A

$$\begin{aligned} a(+) &= 66.98 \text{ cm} && a = 1.02 \text{ cm} && A_s = 1.08 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 1.02 \text{ cm} \end{aligned}$$

TRAMO A-B

$$\begin{aligned} a(+) &= 66.78 \text{ cm} && a = 1.22 \text{ cm} && A_s = 1.29 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 1.22 \text{ cm} \end{aligned}$$

APOYO B

$$\begin{aligned} a(+) &= 65.91 \text{ cm} && a = 2.09 \text{ cm} && A_s = 2.22 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 2.09 \text{ cm} \end{aligned}$$

TRAMO B-C

$$\begin{aligned} a(+) &= 66.81 \text{ cm} && a = 1.19 \text{ cm} && A_s = 1.27 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 1.19 \text{ cm} \end{aligned}$$

APOYO C

$$\begin{aligned} a(+) &= 66.92 \text{ cm} && a = 1.08 \text{ cm} && A_s = 1.15 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 1.08 \text{ cm} \end{aligned}$$

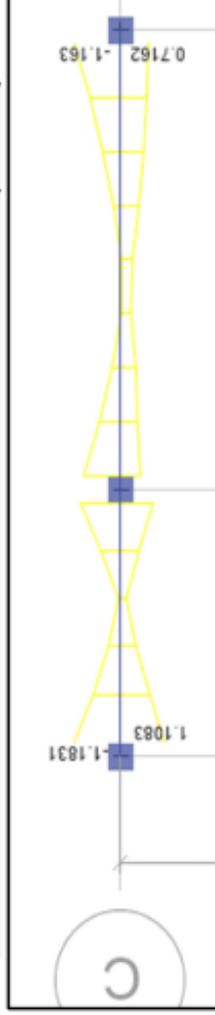
ACERO CORRIDO SUPERIOR

$$\begin{aligned} A_s = \begin{cases} A_s \text{ min} = & 2.83 \text{ cm}^2 \\ A_s = A_s(\text{max. Sup})/4 = & 0.71 \text{ cm}^2 \end{cases} && \text{Entonces se usara:} && && \\ && A_s = 2.83 \text{ cm} && \rightarrow && 3\phi 1/2'' \end{aligned}$$

ACERO CORRIDO INFERIOR

$$\begin{aligned} A_s = \begin{cases} A_s \text{ min} = & 2.83 \text{ cm}^2 \\ A_s(\text{max infer.})/3 = & 0.94 \text{ cm}^2 \\ A_s(\text{infer. Nudo})/4 = & 0.00 \text{ cm}^2 \end{cases} && \text{Entonces se usara:} && && \\ && A_s = 2.83 \text{ cm}^2 && \rightarrow && 3\phi 1/2'' \end{aligned}$$

3.2.- DISEÑO POR FLEXOCOMPRESIÓN DE LA VIGA DE 25X30 EJE C-C (1ER PISO)



	4	3	2
Mu =	1.18	1.02	1.16
Mu/φ =	1.31	1.13	1.29
Mu' =	0.00	0.00	0.00
As (cm2) =	2.00	2.00	2.00
As' (cm2) =	0.00	0.00	0.00
Combin. (As-) =	3Φ1/2"	3Φ1/2"	3Φ1/2"
Combin. (As+) =	3Φ1/2"	3Φ1/2"	3Φ1/2"

COMPROBAMOS SI HAY REFUERZO EN COMPRESION
CALCULO DEL Mn

ESPECIFICACIONES	
F'c=	210.00 Kg/cm2 Resistencia a la compresión del concreto.
Fy =	4200.00 Kg/cm2 Resistencia a la flección del acero
b =	25.00 cm Ancho de la viga.
h =	30.00 cm Altura de la viga.
β1 =	0.85 cm Factor para asegurar que el diseño sea sub-reforzado o dúctil.
z=	0.75 Distancia al C.G. del refuerzo.
dc=d'=	6.00 cm Peralte efectivo.
d =	24.00 cm
p max =	0.0159
K pmax =	54.35
p min =	0.0033
K pmin =	13.45

Donde:

$$* p_{max} = z + (0.85x f'c \beta_1 x 6000) / (f_y (6000 + f_y)), \quad K = p_{max} * F_y * (1 - 0.59 * (p * F_y) / F'c)$$

Luego:

$$\begin{aligned} M_n(\rho_{\max}) &= 7.83 \text{ Ton}\cdot\text{m} && \rightarrow A_s \text{ max} = 9.56 \text{ cm}^2 \\ M_n(\rho_{\min}) &= 1.94 \text{ Ton}\cdot\text{m} && \rightarrow A_s \text{ min} = 2.00 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Verificamos si:

$$\begin{aligned} \mu/\phi > M_n(\rho_{\max}) &\rightarrow \text{Se necesitará un } \mu' \\ \mu/\phi < M_n(\rho_{\max}) &\rightarrow \text{OK} \\ \mu/\phi < M_n(\rho_{\min}) &\rightarrow \text{Se necesitará } A_s \text{ min.} \\ \mu/\phi > M_n(\rho_{\min}) &\rightarrow \text{OK} \end{aligned}$$

CÁLCULO DEL A_s EN TRACCIÓN.

$$+\sum M(\text{respecto a G}) = 0$$

$$A_s \cdot F_y \cdot (d - a/2) = M_u / \phi \quad \dots 1$$

$$+\uparrow \sum F_x = 0$$

$$A_s \cdot F_y = 0.85 \cdot F'_c \cdot a \cdot b \quad \dots 2$$

Reemplazando 2 en 1

$$a = (0.85 \cdot d \cdot F'_c \cdot b \pm [((0.85 \cdot d \cdot F'_c \cdot b)^2 - 2 \cdot 0.85 \cdot F'_c \cdot b \cdot M_u / \phi)]^{1/2}) / (0.85 \cdot F'_c \cdot b)$$

CÁLCULO DEL "a" Y "As" EN LOS APOYOS Y EN EL TRAMO.

APOYO 4

$$\begin{aligned} a(+) &= 46.74 \text{ cm} && a = 1.26 \text{ cm} && A_s = 1.34 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 1.26 \text{ cm} \end{aligned}$$

TRAMO 4-3

$$\begin{aligned} a(+) &= 47.74 \text{ cm} && a = 0.26 \text{ cm} && A_s = 0.28 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 0.26 \text{ cm} \end{aligned}$$

APOYO 3

$$\begin{aligned} a(+) &= 46.92 \text{ cm} && a = 1.08 \text{ cm} && A_s = 1.15 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 1.08 \text{ cm} \end{aligned}$$

TRAMO 3-2

$$\begin{aligned} a(+) &= 47.63 \text{ cm} && a = 0.37 \text{ cm} && A_s = 0.39 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 0.37 \text{ cm} \end{aligned}$$

APOYO 2

$$\begin{aligned} a(+) &= 46.76 \text{ cm} && a = 1.24 \text{ cm} && A_s = 1.31 \text{ cm}^2 \\ a(-) &= 1.24 \text{ cm} \end{aligned}$$

ACERO CORRIDO SUPERIOR

$$A_s = \begin{cases} A_s \text{ min} = & 2.00 \text{ cm}^2 \\ A_s = A_s(\text{max. Sup})/4 = & 0.50 \text{ cm}^2 \end{cases}$$

Entonces se usara:

$$A_s = 2.00 \text{ cm} \quad \rightarrow \quad 3\Phi 1/2''$$

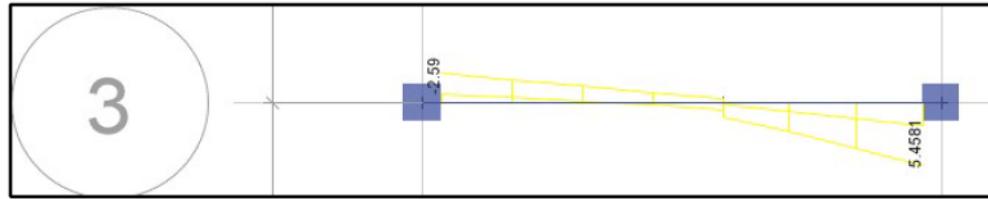
ACERO CORRIDO INFERIOR

$$A_s = \begin{cases} A_s \text{ min} = & 2.00 \text{ cm}^2 \\ A_s(\text{max infer.})/3 = & 0.67 \text{ cm}^2 \\ A_s(\text{infer. Nudo})/4 = & 0.00 \text{ cm}^2 \end{cases}$$

Entonces se usara:

$$A_s = 2.00 \text{ cm} \quad \rightarrow \quad 3\Phi 1/2''$$

3.3. DISEÑO POR CORTE DE LA VIGA DE 25X40 EJE 3-3 (1ER PISO)



	A	B
$V_u =$	2.59	5.46
$V_u/\phi =$	3.05	6.42
$V_s =$	0.00	0.00

ESPECIFICACIONES

$F'_c =$	210.00 Kg/cm ²	Resistencia a la compresión del concreto.
$F_y =$	4200.00 Kg/cm ²	Resistencia a la flección del acero
$b =$	25.00 cm	Ancho de la viga.
$h =$	40.00 cm	Altura de la viga.
$\phi =$	0.85	Factor para asegurar que el diseño sea sub-
$d_c = d' =$	5.71 cm	Distancia al C.G. del refuerzo.
$d =$	34.29 cm	Peralte efectivo.

CALCULO DEL CORTANTE QUE APORTA EL CONCRETO

Según el art. 11.3. Resistencia al cortante proporcionada por el concreto en elementos no preeforzados sometidos unicamente al cortante y flexión, el valor de V_c será:

$$V_c = 0.53 * \sqrt{F'_c} * b * d$$

$$V_c = 6.58 \text{ Ton}$$

Entonces se tendrá que poner el refuerzo minimo el que se calcula de la siguiente manera:

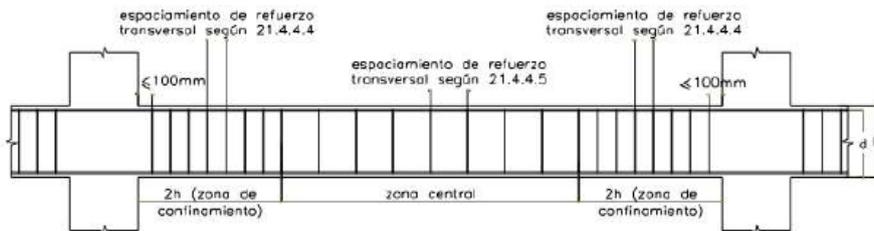


Fig. 21.4.4 Requerimientos de estribos en vigas

Fuente: RNE. Norma E-060.

ESPACIAMIENTO MÁXIMO DENTRO DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO (L=2h)

De acuerdo a lo especificado en la norma E-060 de Concreto Armado específicamente en el artículo 21.4.4.4 y el 11.5.5. Límites para el espaciamiento del refuerzo de cortante, este no debe exceder de $d/2$ en elementos no preeforzados, de $0.75h$ en elementos preeforzados y de 60 cm para ambos casos.

Si V_s sobrepasa $1.10 * \sqrt{F'_c} * b * d$ las separaciones maximas se deben reducir a la mitad. Para ambos casos no es necesario que el espaciamiento sea menor que 15 cm si es que las exigencias por cortante no lo ameritan (art. 21.4.4.4.a).

$$1.10 * \sqrt{F'_c} * b * d = 13.61 \text{ Ton}$$

$s_{max} =$	$d/2 =$	17.15 cm	→ $S_{max} = 12.70 \text{ cm}$
	60.00 cm		
	$24 * \phi_{estrib.} =$	22.80 cm	
	$10 * \phi_{long.} =$	12.70 cm	

ESPACIAMIENTO MÁXIMO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO

De acuerdo al artículo 21.4.4.5. de la Norma E-060 el espaciamiento máximo es:

$$s_{max} = d/2 = 17.14 \text{ cm}$$

Por otro lado, de acuerdo al artículo 11.5.6. de la Norma E-060 el espaciamiento máximo es:

$$S_{max} = \min \left(\frac{A_{Vmin} * F_Y}{0.20 * \sqrt{F'_c} * b}, \max \left(\frac{A_{Vmin} * F_Y}{3.50 * b} \right) \right)$$
$$s_{max} = 68.16 \text{ cm}$$

CORTANTE REMANENTE MÁXIMO

Según el art. 11.5.7.9 de la Norma E-060 el cortante remanente máximo será:

$$V_{s_{max}} = 2.1 * \sqrt{F'_c} * b * d$$

$$V_{s_{max}} = 26.09 \text{ Ton}$$

Entonces se puede continuar con el procedimiento.

CÁLCULO DEL ESPACIAMIENTO PARA EL CORTANTE CRÍTICO (S)

Según el artículo 11.5.7. Diseño del refuerzo para cortante de la Norma E-060 se deberá utilizar la siguiente fórmula cuando se utilice refuerzo de cortante perpendicular al eje del elemento.

$$V_s = \frac{A_v * F_y * d}{s}$$

Diametro del estribo a utilizar: 3/8

APOYO A

S= Ver espaciamiento máximo

APOYO B

S= Ver espaciamiento máximo

ENTONCES USAREMOS LA SIGUIENTE DISTRIBUCIÓN

→ 2 @ 0.05, 3@ 0.10, 3@ 0.15, resto @ 0.20 m A/E

4.1- ANALISIS Y DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

1.- REQUERIMIENTOS TECNICOS MINIMOS:

Concreto:	f_c	=	210.00	Kg/cm ²
Acero:	f_y	=	4200.00	Kg/cm ²
Peso volumétrico concreto:	W_c	=	2400.00	Kg/m ³
Longitud de Trabajo	L_1	=	4.25	m.
Espesor de la losa aligerada:	h	=	20.00	cm.
Ancho de análisis de cada vigueta:	b	=	40.00	cm.
Espesor de la vigueta cuando $b = 40$ cm.	t	=	5.00	cm.
$\emptyset =$	\emptyset	=	0.90	
Recubrimiento del acero	r	=	2.50	cm.
Peralte Efectivo:	$d = h - r$	=	17.50	cm.
Ancho de la vigueta:	b	=	10.00	cm.
Ancho p/refuerzo de contracción y temperatura	b'	=	100.00	cm.
Uso: Tipo C				

2.- PREDIMENSIONAMIENTO:

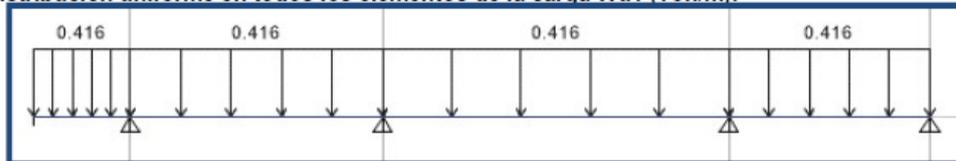
Losa Aligerada:	$h = L/28$	=	15.18	cm.
	$h_{asumido}$	=	20.00	cm.

3.- METRADO DE CARGAS Y DIAGRAMA DE MOMENTOS FLECTORES:

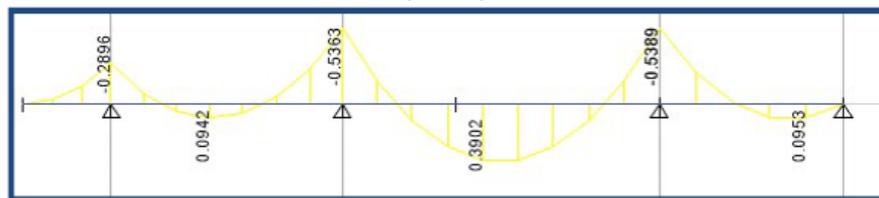
3.1.- Cargas Muertas:

Peso propio de la losa (e = 20 cm.):	W1	=	300.00	Kg/m2
Peso del piso terminado:	W2	=	100.00	Kg/m2
Pesos tabiquería :	W3	=	100.00	Kg/m2
Total Carga Muerta (CM)	WD	=	500.00	Kg/m2
Cargas Vivas:				
Sobrecarga (CV)	WL1	=	200.00	Kg/m2
Carga Ultima (WU):	WU1 = 1.4 WD + 1.7 WL	=	1,040.00	Kg/m2
Carga Ultima por Vigueta (Wu):	Wu1 = WU / 2.5	=	416.00	Kg/m
			0.416	tn/m

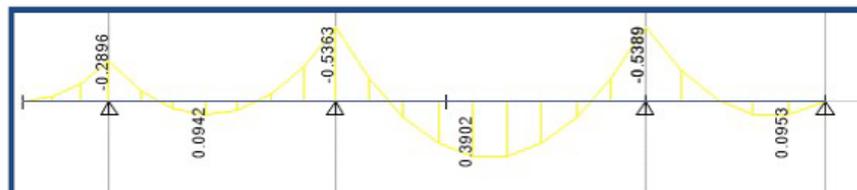
3.2.- CASO 1: Distribución uniforme en todos los elementos de la carga Wu1 (Ton/m):



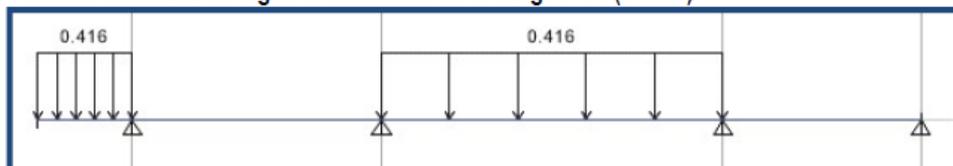
3.3.- Diagrama de momentos flectores debido al CASO 1 (Ton-m)



3.3.- Diagrama de momentos flectores debido al CASO 1 (Ton-m)



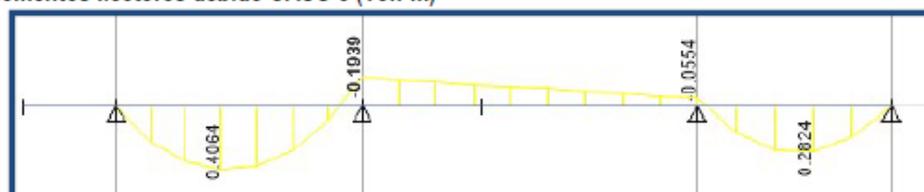
3.4.- CASO 2: Distribución alternada en algunos elementos de la carga Wu1 (Ton/m):



3.6.- CASO 3: Distribución alternada en algunos elementos de la carga Wu1 (Ton/m):



3.7.- Diagrama de momentos flectores debido CASO 3 (Ton-m)



4.- MOMENTOS MINIMOS Y AREAS DE ACERO MINIMOS:

Cuantía mínima: $P \text{ mín.} = 14 / f_y$ $P \text{ mín.} =$ 0.0033

Area de Acero mínimo: $A_s \text{ mín.} = P \text{ mín.} * b * d$ **$A_s \text{ mín.} =$** **0.58** Cm².

$a = A_s * f_y / (0.85 * f_c * b)$ $a =$ 1.37 cm.

$A_s \text{ mín.} = 1 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2''$

Momento Mimimo negativo:
 $Mu \text{ mín.} = \emptyset * A_s * f_y * (d - a/2)$ $Mu \text{ mín.} =$ 38,443.38 Kg. - cm.

$Mu \text{ mín.}(-) =$ **0.38** **Tn. - m.**

Momento Mimimo positivo:
 $Mu \text{ mín.} = \emptyset * A_s * f_y * (d - a/2)$ $A_s \text{ mín.} =$ 2.33 Cm².

$a = A_s * f_y / (0.85 * f_c * b)$ $a =$ 1.37 cm.

$Mu \text{ mín.} = \emptyset * A_s * f_y * (d - a/2)$ $Mu \text{ mín.} =$ 148,297.06 Kg. - cm.

$Mu \text{ mín.}(+) =$ **1.48** **Tn. - m.**

4.1.- Refuerzo porcontracción y temperatura: $A_{st} = 0.0025 * b' * t$ **1.25** Cm².

Separación (s) = usando $\emptyset 1/4''$ $S = A_v / A_{st} =$ 0.25 m.

5.- CALCULO DE LAS AREAS DE ACERO:

$A_s = Mu / (\emptyset f_y (d - a/2)) =$ 26.455 $Mu / (d - a/2)$

Para apoyos $a = A_s f_y / (0.85 f_c b)$ 2.353 A_s

Para tramos $a = A_s f_y / (0.85 f_c b)$ 0.5882 A_s

Apoyo 01 = :

MA(-) =		0.29	Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)	
1.06	0.45	1.06	
As	1 \emptyset 1/2''		

Tramo 01-02 = :

Mu(+) =		0.40	Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)	
0.36	0.61	0.36	
As	1 \emptyset 1/2''		

Apoyo 02 = :

MA(-) =		0.54	Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)	
2.04	0.87	2.04	
As	1 \emptyset 1/2''		

Tramo 02-03 = :

Mu(+) =		0.52	Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)	
0.47	0.80	0.47	
As	1 \emptyset 1/2''		

Apoyo 03 = :

MA(-) =		0.54	Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)	
2.04	0.87	2.04	
As	1 \emptyset 1/2''		

Tramo 03-04 = :

Mu(+) = 0.28		Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)
0.25	0.43	0.25
As	1 Ø 1/2"	

Apoyo 04 = :

MA(-) = 0.14		Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)
0.51	0.21	0.51
As	1 Ø 1/2"	

Tramo 04-05 = :

Mu(+) = 0.78		Tn - m.
Valor asumido de "a" (cm)	As (cm2)	Nuevo "a" (cm)
0.71	1.20	0.71
As	1 Ø 1/2"	

5.1.- DISEÑO DE ESCALERA

ESPECIFICACIONES

*Sobrecarga:	200.00 Kg/cm2	Corredores y escaleras en Instituciones Educativas
* Materiales:		
F'c Concreto	210.00 Kg/cm2	Según R.N.E.
Fy Acero	4200.00 Kg/cm2	Según Fabricante.
Concreto Armado	2400.00 Kg/m3	Según R.N.E.
Piso Terminado=	100.00 Kg/m2	
* Sección transversal		
b =	100.00 cm	Ancho referencial de la sección transversal.
e =	15.00 cm	Altura de la losa.
β1 =	0.85 cm	
z =	0.75	Factor para asegurar que el diseño sea sub-reforzado o dúctil.
dc=d' =	3.00 cm	Distancia al C.G. del refuerzo.
d =	12.00 cm	Peralte efectivo.

Se predimensionará con la siguiente fórmula:

$$e = Ln / (25 \text{ a } 30) = \text{ Escoger el mayor.}$$

$$e = 3.5 \times Ln$$

DONDE:

Luz libre entre cara de apoyos. $Ln = 3.54 \text{ m}$

Denominador para s/c 400 = 28

Luego reemplazamos:

$$e = Ln / (25 \text{ a } 30) = 12.64 \text{ cm}$$

$$e = 3.5 \times Ln = 12.39 \text{ cm}$$

EL ESPESOR SERÁ: e=15.00 cm

METRADO DE CARGAS PARA LA ESCALERA (PARA UN ANCHO REFERENCIAL DE 1.00 m)

$$\text{Contrapaso}(Cp) = 0.18 \text{ cm}$$

$$\text{Paso } (p) = 0.25 \text{ cm}$$

$$\cos \theta = 0.25 / (0.25^2 + 0.183333333333333^2)^{0.5} = 0.8064$$

Espesor para el metrado de cargas

$$h = Cp/2 + e / \cos \theta = 18.69 \text{ cm}$$

*** ANALISIS DE CARGAS PARA EL TRAMO INCLINADO**

	PESO (Ton/m ³)	PESO (Ton/m ²)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	PESO (Ton/m)
P. terminado =		0.100	1.000		0.100
P. P. de la escal. =	2.400		1.000	0.187	0.449
Sobrecarga =		0.200	1.000		0.200

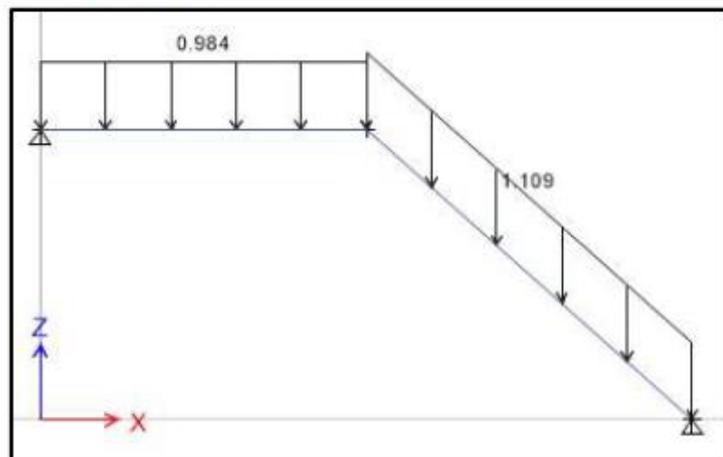
$$W_u(t_i) = (0.1 + 0.449) \times 1.4 + 1.7 \times 0.2 = 1.109 \text{ Ton/m}$$

*** ANALISIS DE CARGAS PARA EL DESCANSO**

	PESO (Ton/m ³)	PESO (Ton/m ²)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	PESO (Ton/m)
P. terminado =		0.100	1.000		0.100
P. P. de la escal. =	2.400		1.000	0.150	0.360
Sobrecarga =		0.200	1.000		0.200

$$W_u(d) = (0.1 + 0.36) \times 1.4 + 1.7 \times 0.2 = 0.984 \text{ Ton/m}$$

CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO EN EL PRIMER TRAMO



APLICACIÓN DE CARGAS DISTRIBUIDAS EN EL TRAMO INCLINADO Y EL DESCANSO (Ton-

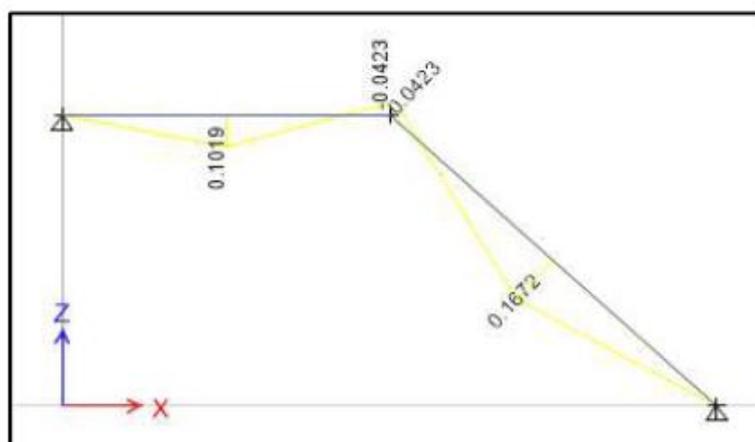


DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR (Ton-m)

Entonces:

Mumax (+)= 0.170 Ton*m
Mu (+)/Φ = 0.189 Ton*m

Mumax (-)= 0.040 Ton*m
Mu (-)/Φ = 0.044 Ton*m

CÁLCULO DEL MOMENTO NOMINAL MAX Y MIN.

Mn ρmax= 7.826 Ton*m > Mu/Φ Asmax = 19.13 cm²
Mn ρmin= 1.066 Ton*m < Mu/Φ Asmin = 2.16 cm²

CÁLCULO DEL REFUEZO POSITIVO

a = 23.91 cm
a = 0.09 cm As(+) = 0.38 cm²

ESPACIAMIENTO

S max = $\frac{3 \cdot e}{45.00 \text{ cm}}$ 45.00 cm → Smax = 45.00 cm

S=100*Ab/As = 342.50 cm

Entonces usar: Ø 1/2 @ 25.00

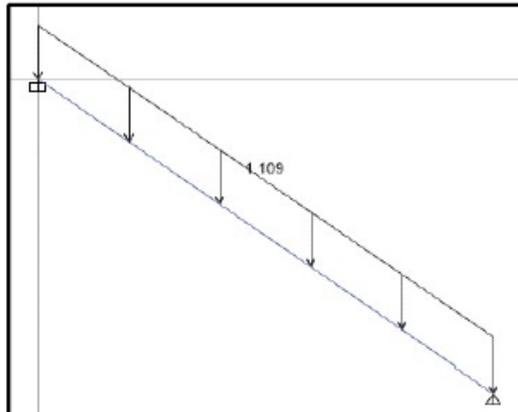
CÁLCULO DEL REFUEZO NEGATIVO

a = 23.98 cm
a = 0.02 cm As(+) = 0.09 cm²

S=100*Ab/As = 1460.00 cm

Entonces usar: Ø 1/2 @ 25.00

CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO EN EL SEGUNDO TRAMO



APLICACIÓN DE CARGAS DISTRIBUIDAS EN EL TRAMO INCLINADO Y EL DESCANSO (Ton-m)

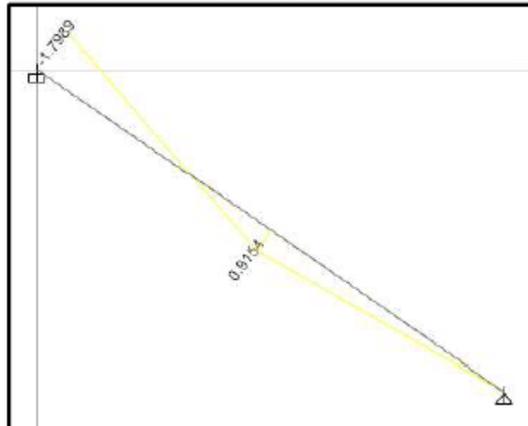


DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR (Ton-m)

Entonces:

Mumax (+)=	0.920 Ton*m	Mumax (-)=	1.799 Ton*m
Mu (+)/Φ =	1.022 Ton*m	Mu (-)/Φ =	1.999 Ton*m

CÁLCULO DEL MOMENTO NOMINAL MAX Y MIN.

Mn pmax=	7.826 Ton*m	> Mu/Φ	Asmax =	19.13 cm ²
Mn pmin=	1.066 Ton*m	< Mu/Φ	Asmin =	2.16 cm ²

CÁLCULO DEL REFUEZO POSITIVO

a =	23.51 cm	As(+)	=	2.07 cm ²
a =	0.49 cm			

ESPACIAMIENTO

S max =	3*e =	45.00 cm	→ Smax =	45.00 cm
	45.00 cm			

S=100*Ab/As = 60.00 cm

Entonces usar: Ø 1/2 @ 25.00

CÁLCULO DEL REFUEZO NEGATIVO

a =	23.03 cm	As(+)	=	4.13 cm ²
a =	0.97 cm			

S=100*Ab/As = 30.00 cm

Entonces usar: Ø 1/2 @ 25.00

CÁLCULO DEL REFUEZO POR LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

Acero de Temperatura: Ast= 0,0018*100*e = 2.70 cm²

S=100*Ab/As = 25.00 cm

Entonces usar: Ø 3/8 @ 25.00

CIMENTACIÓN DE LA ESCALERA

$$b = \frac{Q_{TOTAL}}{\sigma * L}$$

DONDE:

b: Ancho de la cimentación.

Q = 2040.70 Kg : Reacción de la escalera sobre la cimentación.

σ = 1.00 Kg/cm² : Capacidad Portante del suelo.

L= 100.00 cm : Ancho de la escalera.

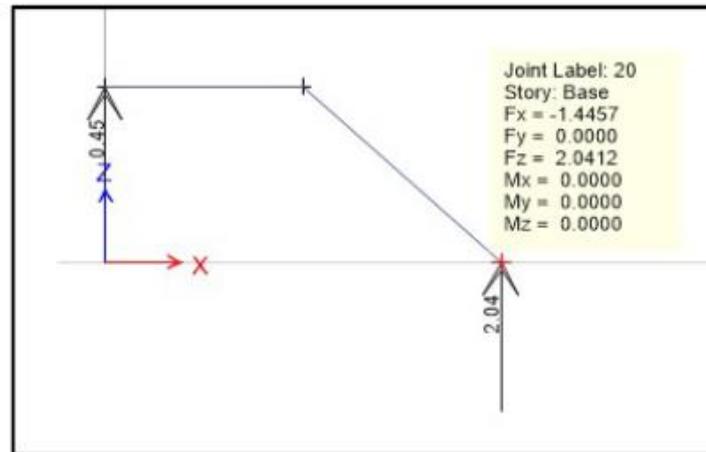
NOTA: Asumiremos una altura: 50.00 cm

Luego, reemplazando:

b= (2040.7+40x50x100x2400/1000000)/(1x100)= 25.21 cm

EL ANCHO SERÁ: b=40.00 cm

OK



REACCIONES EN LOS APOYOS DE LA ESCALERA PARA EL CASO DE CARGA SOLO EN EL TRAMO INCLINADO (Ton)

EQUIPO DE BOMBEO

Uso de la bomba sumergible

Shurflo, modelo: 9300, para diferentes

usos como abrevaderos de ganado, irrigación, casas y cabañas alejadas, islas y lagunas, su precio es de s/. 595 soles,(precio de Entelin energía solar –Tarapoto).

Características de la bomba:

- Construcción sólida y liviana a la vez de 6libras
- Bastidor aprueba de corrosión con sujetadores de acero inoxidable.
- Capacidad de funcionamiento en seco sin dañar la bomba

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA BOMBA SUMERGIBLE 9300 DE 24 VCC PRODUCE ENTRE 810 Y 1170 GALONES (3110-4428 LITROS) POR DÍA					
ASPIRACIÓN VERTICAL TOTAL		CAUDAL POR HORA		TAMAÑO DE RED SOLAR CAPACIDAD MÍNIMA DE ENERGÍA TOTAL	CORRIENTE (EN AMPERES)
FEET	METERS	GAL.	LTR.	WATTS	
20	6.1	117	443	58	1.5
40	12.2	114	432	65	1.7
60	18.3	109	413	78	2.1
80	24.4	106	401	89	2.4
100	30.5	103	390	99	2.6
120	36.6	101	382	104	2.8
140	42.7	99	375	115	3.1
160	48.8	98	371	123	3.3
180	54.9	93	352	135	3.6
200	61.0	91	345	141	3.8
230	70.1	82	310	155	4.1

NOTA: Para un rendimiento óptimo, se requiere el uso de una unidad compensadora de corriente lineal. La capacidad mínima de energía total indica la potencia mínima de la red (en vatios) para el rendimiento señalado.

Fuente: Empresa de servicios fotovoltaicos “Entelin energía solar” – Tarapoto

- Se usará una bomba con aspiración de 12.2 metros con un caudal de 432L/hora, con una capacidad mínima de 65WATTS.
- Caudal: 0.12L/s
- Caudal mínimo requerido: 135L
- Tiempo de llenado para el caudal mínimo requerido: 19 minutos.
- Tanque elevado de la vivienda: 450L

Hoja de datos cuadro de cargas - instalaciones eléctricas

tesis: "Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH Tokio , distrito de Cacatachi, San Martín -2018"

Profesional Projectist: Ing. Alfredo Dario Llontop Reategui

Proyecto : VIVIENDA UNIFAMILIAR -PANEL SOLAR

Ubicación del inmueble CARRETERA POLVORAICO KM 3

Distrito: CACATACHI

Condición de uso : RURAL

Ref. suministro sistema monofásico

Potencia Instalada

Se refiere a instalaciones proyectadas del tipo vivienda rural, se ha optado por consignar todas las cargas en función a lo estipulado en el

CNE - Utilización seccion 50 y el RNE PAG. 49 Insta. con energía solar

Norma EM. 080 Y NTP 399.403.2006

Máxima Demanda

La máxima demanda proyectada individual se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla 14 del CNE Utilización

CUADRO DE CARGAS CASA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR					
DESCRIPCION	AREA (m ²)	UND/CAR GAW/M2	POT. (W)	FACTO R DE DEMAN	MAX. DEMAD. (W)
PAB. I 1er PISO (ALUMBRADO+ TOMACORRIENTE)	120.00	5	600.00	0.35	210.00
PAB. I 2do PISO (ALUMBRADO+ TOMACORRIENTE)	120.00	5	600.00	0.35	210.00
TOTAL			1,200.00		420.00

POTENCIA INSTALADA:	1.2 kW
MAXIMA DEMANDA:	0.42 kW


ALFREDO DARIO LLONTOP REATEGUI
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 72959

Hoja de datos cuadro de cargas - instalaciones eléctricas

tesis: "Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH Tokio , distrito de Cacatachi, San Martín -2018"

Proyectista Ing. Alfredo Darío Llantop Reategui

Ubicación del inmueble CARRETERA POLVORAICO KM 3

Distrito: CACATACHI

Condición de uso : RURAL

Ref. suministro sistema monofásico

Potencia Instalada

Se refiere a instalaciones proyectadas del tipo vivienda rural, se ha optado por consignar todas las cargas en función a lo estipulado en el CNE - Utilización sección 50 y el RNE PAG. 49 Insta. con energía solar Norma EM. 080 Y NTP 399.403.2006

Máxima Demanda

La máxima demanda proyectada individual se detalla en el siguiente cuadro. Tabla 14 del CNE Utilización - Vivienda unifamiliar Rural

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL MEDIDOR AL TABLERO GENERAL

Cálculo de caída de tensión de los alimentadores < 1.5 %

DESCRIPCIÓN	POT. INST.	SISTEMA	In (a)	ld (1.25)	Secc.	Long.	Dv (V)	Dv (%)
DEL TABLERO GEN	420.00	1Ø	2.28	10	4.00	10.00	0.68	0.30

CALCULO DE LOS ALIMENTADORES DEL TABLERO DE DISTRIBUCION A LAS CARGAS

Cálculo de caída de tensión de los alimentadores < 1 %

DESCRIPCION	POT. INST. (w)	SISTEMA	In (a)	ld (1.25) A	Secc. mm2	long. Aliment. (m)	Dv (V)	Dv (%)
ALUMBRADO	100	1Ø	0.54	5	2.5	10	0.55	0.24
TOMACORRIENTE	150	1Ø	0.82	5	2.5	15	0.82	0.36

In = corriente nominal, ld= corriente de diseño, Dv= caída de tensión en voltios, Dv= caída de tensión en %

Este cuadro se puede sustentar con los siguientes equipos a instalarse de uso domiciliario tipo rural, con paneles solares, cuadro de cargas alcanzado Menú energético domiciliario , guía de equivalencia Electro Oriente:

Cuadro de Cargas Real				
Cuadro de Cargas Real por piso concebido para- panel solar.				
DESCRIPCION	POT. UNIT. (w)	CANT.	Pot. T. (W)	obs.
focos LEDS	10	6	60.00	Ref.
televisor /radio	100	1	100.00	
electrobomba	100	1	100.00	
computador personal	200	1	200.00	
			460.00	
Máxima Demanda :	138.00	W		
Pot. Instalada:	460.00	W		
F.S : 0.30				


ALFREDO DARIO LLANTOP REATEGUI
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 72993

CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR

- ✓ Panel solar poli cristalino de 60 celdas, 260W
- ✓ Tipo del módulo: YLxxxP-29b(xxx=Pmax)
- ✓ Alta resistencia a golpes de piedra y granizo
- ✓ Dimensiones: 1.65m x 0.99 m
- ✓ Peso: 19.1 K

Fiabilidad del sistema

- Producto bajo la marca “Yingli solar” producto probado que garantiza gracias a sus ensayos de rendimiento energético, certificada con: ISO 9001, ISO 140001, BS OHSAS 18001.
- Tales productos tienen garantías de 10 años y de 25 años, correspondientes al contrato.

Costo de paneles solares para el proyecto

- Precio con IGB: s/. 819.16 soles por unidad
 - Precio con IGB, tres paneles: s/. 2457.48 soles
- Fuente: Lista de precios de “Entelin “energía solar-Tarapoto

Kit de sistema fotovoltaico

- Inversor 12V 500W Phoenix Victron precio con IGV: s/. 684
 - Controlador blue solar precio con IGV: s/. 781
 - Batería gel 40h solar precio con IGB: s/. 362, se hará uso de dos baterías con un costo total de: s/. 734 soles.
- (lista de precios de “Entelin “energía solar-Tarapoto)

INSTALACIONES SANITARIAS

Norma I.S 0.10 Instalaciones Sanitarias del R.N.E

Todo núcleo básico de vivienda unifamiliar, estará dotado, por lo menos de: inodoro, ducha y un lavadero.

Diseño de instalaciones sanitarias

Por tratarse de una Edificación unifamiliar el parámetro a tomar en cuenta:

- A. **Dotación:** 90L/habitante-día, correspondiente con UBS tipo compostera para zona selva de acuerdo al Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR). No se considera riego de jardines gracias a las instalaciones de eficiencia hídrica que implica ahorro del líquido.

dotación diario total: 90L/habitante-día X 6 personas=540L/día.

- B. **Sistema de almacenamiento y regulación:** Con la finalidad de absolver las variaciones de consumo, del servicio de agua en la edificación, se ha proyectado el uso de un pozo y su correspondiente sistema de Tanque Elevado, que operan de acuerdo a la demanda de agua de los usuarios, el agua del pozo califica como cisterna:

$$\begin{aligned}\text{VOL. DE CISTERNA} &= 3/4 \times \text{CONSUMO DIARIO TOTAL} \\ &= 3/4 \times 540\text{L/día.} \\ &= 405\text{L/día.} \\ &= 0.405\text{M}^3\end{aligned}$$

Se opta por las dimensiones del pozo de agua subterránea con 1 metros debajo de la napa freática:

Tanque elevado: Se debe de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del Volumen de la Cisterna, según R.N.E. (acapite *2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).

$$\text{VOL. DE TANQUE} = 1/3 \times \text{VOLUMEN DE CISTERNA}$$

$$=1/3(0.405 \text{ M}^3)$$

$$=0.135\text{M}^3$$

$$=135 \text{ L}$$

se opta por un tanque elevado de: 450L con diámetro 85cm y 99cm de alto, tanque sugerido rotoplas.

C. Máxima demanda simultanea: El sistema de abastecimiento de Agua más adecuado para la construcción de la edificación, será con el Sistema Indirecto Cisterna que en este caso se considera el pozo de agua subterránea, Tanque Elevado y su correspondiente equipo de bombeo.

El cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PÚBLICO)				
Aparato Sanitario	Tipo	Total	Agua Fría	Agua Caliente
Inodoro	Con Tanque - Descarga reducida	2.5	2.5	-
Inodoro	Con Tanque	5	5	-
Inodoro	C/ Válvula semiautomática y automática	8	8	-
Inodoro	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4	4	-
Lavatorio	Corriente	2	1.5	1.5
Lavatorio	Múltiple	2(*)	1.5	1.5
Lavadero	Hotel restaurante	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con Tanque	3	3	-
Urinario	C/ Válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple	3	3	-
Bebedero	Simple	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	-

Se tomará en cuenta:

TIPO DE APARATO	N°	U.G.	U.H.
INODORO	0	5	0
URINARIO	1	3	3
DUCHA	1	4	4
LAVATORIO	1	2	2
LAVADERO	2	3	6
TOTAL U.H. :			15

Lavadero: 3 UH

Ducha: 4 UH

Urinario: 3 UH

Lavatorio: 2 UH

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER											
N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE	
	TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA
3	0.12	-	36	0.85	1.67	130	1.91	2.80	380	3.67	4.46
4	0.16	-	38	0.88	1.70	140	1.98	2.85	390	3.83	4.60
5	0.23	0.90	40	0.91	1.74	150	2.06	2.95	400	3.97	4.72
6	0.25	0.94	42	0.95	1.78	160	2.14	3.04	420	4.12	4.84
7	0.28	0.97	44	1.00	1.82	170	2.22	3.12	440	4.27	4.96
8	0.29	1.00	46	1.03	1.84	180	2.29	3.20	460	4.42	5.08
9	0.32	1.03	48	1.09	1.92	190	2.37	3.25	480	4.57	5.20
10	0.43	1.06	50	1.13	1.97	200	2.45	3.36	500	4.71	5.31
12	0.38	1.12	55	1.19	2.04	210	2.53	3.44	550	5.02	5.57
14	0.42	1.17	60	1.25	2.11	220	2.60	3.51	600	5.34	5.83
16	0.46	1.22	65	1.31	2.17	230	2.65	3.58	650	5.85	6.09
18	0.50	1.27	70	1.36	2.23	240	2.75	3.65	700	5.95	6.35
20	0.54	1.33	75	1.41	2.29	250	2.84	3.71	750	6.20	6.61
22	0.58	1.37	80	1.45	2.35	260	2.91	3.79	800	6.60	6.84
24	0.61	1.42	85	1.50	2.40	270	2.99	3.87	850	6.91	7.11
26	0.67	1.45	90	1.56	2.45	280	3.07	3.94	900	7.22	7.36
28	0.71	1.51	95	0.62	2.50	290	3.15	4.04	950	7.53	7.61
30	0.75	1.55	100	1.67	2.55	300	3.32	4.12	1000	7.85	7.85
32	0.79	1.59	110	1.75	2.60	320	3.37	4.24	1100	8.27	-
34	0.82	1.63	120	1.83	2.72	340	3.52	4.35	1200	8.70	-

Para obtener el Gasto Probable, se llevará el valor obtenido como Unidades Totales Hunter.

Interpolando Valores:

N° de Unidades	Gasto Probable								
14	0.42								
15	x								
16	0.46								

$$\frac{16 - 14}{15 - 14} = \frac{0.46 - 0.42}{x - 0.42}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{0.04}{x - 0.42}$$

X = 0.44

$$Q_{mcs} = 0.44 \text{ L/s}$$

D. Diámetro de las tuberías de distribución:

Se asumirá un Caudal Promedio que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.

$$Q_p = 0.12 \text{ L/s}$$

(Según acápite 2.4. Red de Distribución - IS.010 - R.N.E)

Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima.

según la siguiente tabla:

DIAMETRO (mm)	Velocidad máxima (m/s)	Caudales de acuerdo a diámetros:					
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	
15 (1/2")	1.90	15	20	25	32	40	
20 (3/4")	2.20	1.5	2	2.5	3.2	4	
25 (1")	2.48	0.015	0.020	0.025	0.032	0.040	
32 (1 1/4")	2.85	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0013	
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3.00	0.0003	0.0007	0.0012	0.0023	0.0038	
		Qd	0.34	0.691	1.22	2.29	3.77

Diámetro: 1/2"

Velocidad= 1.90m/s

Qd=0.34 L/s

Entonces se cumplirá que Qd > Qp

$$Q = 0.34 \text{ lt/s} \text{ entonces el diámetro de la tubería es } 1/2''.$$

E. Diámetro de la tubería de alimentación:

$Q_{\text{bombeo}} = 450\text{L}$ es decir 0.45m^3

Tiempo de llenado: 0.36 horas

$Q_{\text{bombeo}} = (450\text{L/s}) / (0.36 * 3600\text{segundos})$

$Q_{\text{bombeo}} = 0.35\text{L/s}$

Se escoge el diámetro más apropiado para $Q = 0.44\text{ L/s}$ máxima demanda simultanea.

Según la tabla de caudales de acuerdo al diámetro, se opta por:

$D = \frac{3}{4}"$

$V = 2.20\text{m/s}$

$Q_d = 0.69\text{L/s}$

Entonces se cumplirá que $Q_d > Q_{\text{bombeo}}$,

Se toma el mayor: $Q = 0.69\text{ lt/s}$

Por lo tanto el diámetro de las tuberías de Alimentación es $\frac{3}{4}"$

F. Diámetro de la tubería de impulsión y succión

Se determina en función del Q_b , en pulgadas según el IS.010 Anexo N°5, diámetros de las tuberías de impulsión.

Para la tubería de succión se toma el diámetro inmediatamente superior al de la tubería de impulsión.

ANEXO N° 5	
DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO	
Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0.50	20 ($\frac{3}{4}"$)
Hasta 1.00	25 (1")
Hasta 1.60	32 ($1\frac{1}{4}"$)
Hasta 3.00	40 ($1\frac{1}{2}"$)
Hasta 5.00	50 (2")
Hasta 8.00	65 ($2\frac{1}{2}"$)
Hasta 15.00	75 (3")
Hasta 25.00	100 (4")

Para: $Q_d = 0.44\text{L/s}$ caudal de bombeo

Se obtiene según el cuadro:

Diámetro de impulsión: ¾”

Diámetro de succión: 1”

AFORO DE LA FUENTE DE AGUA

Aforo realizado por el método volumétrico:

Consta de la siguiente formula:

- $Q=V/t$
- Q=caudal
- V=volumen
- T= tiempo

AFORO DEL POZO				
MEDIDA	VOLUMEN(L)	TIEMPO(h)	TIEMPO(s)	CAUDAL (Lt/s)
1	1000	3h 48min	12528	0.08
2	1000	3h 39min	12204	0.082
caudal promedio (Lt/s)				0.081
caudal promedio (Lt/h)				291.6

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD			
ÁREA DE PERFORACIÓN	• $A=\pi D^2/4$	FORMULA PARA EL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	$k=(V*L)/(H*A*L)$
	• $\pi(14)^2/4$		V= volumen promedio drenado (cm3)
	• 153.93804cm ²		V=A*Hpromedio
ALTURA	70CM		L= longitud de la muestra (cm).
VOLUMEN	1123.747692cm ³		Hpromedio=altura promedio del inicio de la excavación y del final de la columna de agua (cm).
TIEMPO	15MIN=900seg		T= tiempo de ensayo(seg)
N°	ALTURA(cm)	REEMPLAZAR EN LA FORMULA	
1	7.6	K= 9.06x10 ⁻³ cm/s	
2	7.5		
3	7.5		
4	7		
5	7		
6	7		
Hpromedio	7.27		

TABLA DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD EN CM/S

NTP.339.147.2000

Se dice que es permeable cuando tiene la capacidad de un material para que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna.

Existen diferentes métodos, en este caso se realiza el ensayo en in-situ.

Procedimiento:

En cada intervalo de tiempo se llena de agua la perforación, y se mide el descenso del agua, este proceso se realiza hasta que se note que al agua no disminuye su altura inicial.

	100	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
Drenaje	Bueno					Pobre			Prácticamente impermeable			
Tipo de suelo	Grava limpia	Arenas limpias y mezclas limpias de arena y grava			Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezclas de arena, limo y arcilla, morenas glaciares, depósitos de arcilla estratificada				Suelos "impermeables", es decir, arcillas homogéneas situadas por debajo de la zona de descomposición			
					Suelos "impermeables", modificados por la vegetación o la descomposición. ^d							
Determinación directa de k	Ensayo directo del suelo "in situ" por ensayos de bombeo. Se requiere mucha experiencia, pero bien realizados son bastante exactos.											
	Permeámetro de carga hidráulica constante. No se requiere mayor experiencia.											
Determinación indirecta de k		Permeámetro de carga hidráulica decreciente. No se requiere mayor experiencia y se obtienen buenos resultados			Permeámetro de carga hidráulica decreciente. Resultados dudosos. Se requiere mucha experiencia.				Permeámetro de carga hidráulica decreciente. Resultados de regular a bueno. Se requiere mucha experiencia.			
	Por cálculo, partiendo de la curva granulométrica. Sólo aplicable en el caso de arenas y gravas limpias sin cohesión.								Cálculos basados en los ensayos de consolidación. Resultados buenos. Se necesita mucha experiencia			

Fuente: <https://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/Permeabilidad%20en%20Suelos.pdf>

- ✓ Según la siguiente tabla pertenece a un suelo de arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezcla de arena limo y arcilla. Se encuentra en el rango de permeabilidad bueno.

PRUEBA DE PERCOLACIÓN

NORMA IS.020 Tanques Sépticos del R.N.E.

La prueba de percolación se utiliza para obtener un estimativo de tipo cuantitativo de la capacidad de absorción de un determinado sitio.

Procedimiento:

- Excavense agujeros cuadrados de 0.30m x 0.30m, y de fondo será la de la zanja.
- Se añade 5 cm de grava fina o arena gruesa al fondo del agujero.
- Prueba insitu:
- Se realiza el proceso de saturación y expansión por 4 horas.
- A las 24 horas después se determina la tasa de percolación con un procedimiento adecuado.

PRUEBA DE PERCOLACION	
RNE - IS.020	
ENSAYO N° 01 -tokio -cacatachi	
Profundidad	60 cm
Tiempo	Pozo 1
30'	7.2
30'	7.2
30'	7.1
30'	7.0
30'	7.0
30'	7.0
30'	7.0
30'	7.0
30'	7.0
tiempo de Infiltracion para el descenso de 1 cm/min	4.3
Tasa de infiltración (R)	62
$R = 315.5 \times (h/t)^{1/2}$	

Donde:

R = Tasa de infiltración en L/m²- día.

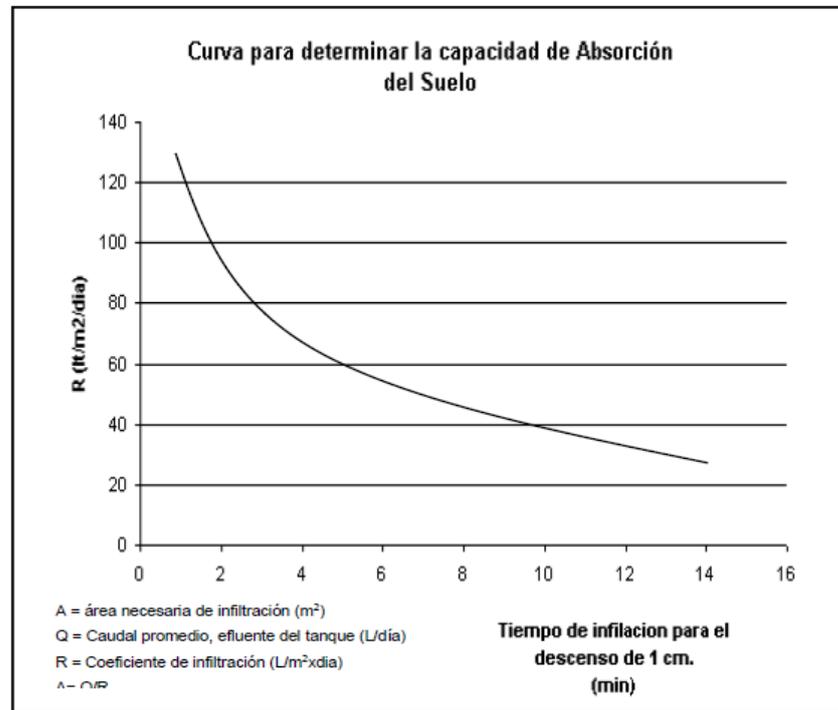
h = Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba (mm)

t = Tiempo demandado para el descenso del nivel de agua expresado en segundos.

$$R = 315.5(70/1800)^{0.5}$$

$$R = 62.22 \text{ L/M}^2\text{-día}$$

CURVA PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN del SUELO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN ENSAYO DE PERCOLACIÓN:

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

- ✓ Entonces se tiene como resultado de clase de terreno medio, según el tiempo de infiltración es de 4.3 minutos para el descenso de un cm, y la tasa de infiltración es de 62 L/m²- día.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

Hoja resumen

Obra	0102005	Vivienda Unifamiliar Sustentable
Localización	220903	SAN MARTIN - SAN MARTIN - CACATACHI
Fecha Al	25/06/2018	

Presupuesto base

001	Estructuras	70,768.80
002	Arquitectura	75,108.79
003	Instalaciones Electricas	10,553.10
004	Instalaciones Sanitarias	12,656.94
		(CD) S/. 169,087.63
COSTO DIRECTO		169,087.63
GASTOS GENERALES (5.0000%)		8,454.38
UTILIDAD (5.0000%)		8,454.38
		:=====
SUBTOTAL		185,996.39
IGV (18.0000%)		33,479.35
		:=====
TOTAL PRESUPUESTO		219,475.74

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	76,749.44
MATERIALES	S/.	81,209.56
EQUIPOS	S/.	5,536.45
SUBCONTRATOS	S/.	5,570.00
Total descompuesto	S/.	169,065.45

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al :

25/06/2018

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra	0102005	Vivienda Unifamiliar Sustentable			
Fecha	01/06/2018				
Lugar	220903	SAN MARTIN - SAN MARTIN - CACATACHI			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	49.7500	25.16	1,251.63
0101010003	OPERARIO	hh	2,167.4100	20.97	45,450.58
0101010004	OFICIAL	hh	159.8600	17.00	2,717.67
0101010005	PEON	hh	1,742.9600	15.68	27,329.56
					76,749.44

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0102005** Vivienda Unifamiliar Sustentable
 Fecha **01/06/2018**
 Lugar **220903** SAN MARTIN - SAN MARTIN - CACATACHI

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MATERIALES					
0201030001	GASOLINA	gal	11.1100	12.00	133.31
0201040001	PETROLEO D-2	gal	7.5900	10.00	75.89
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	38.0300	5.00	190.14
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	97.6400	5.00	488.19
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3,487.6800	5.00	17,438.40
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	2.0100	5.00	10.06
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	1.4500	5.00	7.24
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	66.4200	5.00	332.10
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	295.0100	5.00	1,475.07
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m	110.2200	1.00	110.22
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und	42.0200	0.80	33.62
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und	45.7700	1.20	54.92
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und	45.7600	1.50	68.64
02050700010004	TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 3/4" X	m	4.3100	10.00	43.05
02050700020024	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1/2" X	und	6.5000	8.00	51.99
02050900020001	CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°	und	8.4000	1.00	8.40
02050900020003	CODO PVC-SAP C/R 1" X 90°	und	0.2800	1.80	0.50
02051000010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 45°	und	0.5600	1.50	0.84
02051100010001	TEE PVC-SAP S/P 1/2"	und	2.0800	1.20	2.50
02051100010002	TEE PVC SAP S/P 3/4"	und	4.3400	1.50	6.51
02051100020003	TEE PVC-SAP C/R 1"	und	1.0000	1.50	1.50
02051900020001	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und	4.0000	1.00	4.00
02051900020005	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1 1/2"	und	2.0000	1.50	3.00
02060100010003	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	m	38.9300	8.00	311.44
02060100010007	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m	27.6400	18.00	497.46
02060200020003	CODO PVC-SAL 4" X 45°	und	3.7100	5.00	18.56
02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und	16.6900	1.50	25.04
02060200030003	CODO PVC-SAL 4" X 90°	und	6.0300	4.00	24.10
02060700010001	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 2"	und	2.5800	1.50	3.87
02060700010003	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 4"	und	0.6000	7.00	4.20
02060900010003	TEE DOBLE PVC-SAL DE 4"	und	0.0400	7.50	0.33
02061100010003	YEE DOBLE PVC-SAL DE 4"	und	0.5900	10.00	5.94
02061200010002	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	und	8.0000	4.50	36.00

02061400010002	REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"	und	0.6000	5.50	3.30
02061500010005	TRAMPA PVC SAL DE 4"	und	1.0000	21.00	21.00
02061700010001	YEE PVC SAL SIMPLE DE 2"	und	0.3200	3.50	1.12
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	22.9100	70.00	1,603.63
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	6.7700	30.00	202.99
0207020001	ARENA	m3	34.7400	60.00	2,084.54
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	27.0000	50.00	1,350.18
0207030001	HORMIGON	m3	26.7800	60.00	1,606.97
02070500010001	TIERRA DE CULTIVO	m3	3.0000	15.00	45.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	22.1700	3.00	66.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	705.7200	23.50	16,584.36
0213020001	CAL	kg	2.1300	4.00	8.51
02150100010004	TUBERIA CPVC DE 3/4" X 3 m	und	1.4300	12.00	17.20
02160100040005	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	und	691.8500	1.20	830.22
02160100080008	LADRILLO PANDERETA 9X11X23 cm	und	11,274.6000	0.80	9,019.68
0217010002	TUBO DE ALUMINIO 2"	m	3.0000	25.00	75.00
0217010003	TUBO DE ALUMINIO 1 1/2"	m	0.3000	23.00	6.90
02191500020001	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24"	und	2.0000	80.00	160.00
0222080001	PEGAMENTO CELIMA EN POLVO	kg	42.0000	4.50	189.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	3.3300	35.50	118.12
0222100001	SILICONA	und	0.2500	15.00	3.75
02221100010001	COLA SINTETICA	gal	5.2800	21.00	110.83
0225020072	CERAMICA CELIMA SERIE PIEDRA PISO/PARED DE 0.20X0.20	m2	10.8200	27.50	297.41
0225020121	CERAMICA CELIMA 0.30X0.30 cm	m2	2.8400	25.00	70.88
0228030002	PLANCHA DE ACERO ALUMINIZADO PERFILADO E=40mm	m2	89.8400	8.68	779.81
0231010001	MADERA TORNILLO 2x6"	p2	662.1400	4.00	2,648.57
02310100010004	MADERA TORNILLO 2"x 3"	p2	276.2100	4.00	1,104.84
0231020001	MADERA CEDRO	p2	128.5200	10.00	1,285.16
0231230001	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	1,329.5800	4.00	5,318.32
0237030001	CERRADURA PARA PUERTA	und	5.0000	55.00	275.00
02370600010003	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	und	26.0000	8.00	208.00
02370800010004	CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO	und	1.0000	25.00	25.00
02371600010002	PICAPORTE DE FIERRO DE 6"	pza	7.0000	10.00	70.00
02371700010001	TIRADOR DE BOLITA DE ACERO INOXIDABLE	und	1.0000	10.00	10.00
02380100010001	LIIJA PARA MADERA #100	plg	36.9800	2.00	73.95
0238010004	LIIJA PARA PARED	plg	339.3200	1.50	508.98
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE	gal	16.1600	27.00	436.21
0240030002	PINTURA OLEOMATE TEKNO	gal	71.3500	38.00	2,711.33
0240150001	IMPRIMANTE	gal	54.2900	22.00	1,194.39
0241030001	CINTA TEFLON	und	1.0500	1.00	1.05
02460100010002	DESAGUE DE CANASTILLA PARA LAVADERO DE 3 X 1 1/2"	und	1.0000	10.00	10.00
02460100020003	DESAGUE AUTOMATICO PARA	und	1.0000	12.00	12.00

02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und	8.0000	7.00	56.00
02460200020003	SUMIDERO DE BRONCE DE 4"	und	1.0000	12.00	12.00
02460300010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und	3.0000	5.00	15.00
02460300010004	TUBO DE ABASTO ALUMINIO TRENZADO 1/2"X7/8"	und	1.0000	5.00	5.00
02460700010002	PERNO DE ANCLAJE PARA SUJECION DE INODORO SIN CAPUCHON PLASTICO	und	2.0000	2.00	4.00
0246070002	PERNO DE TAZA DE TANQUE	und	2.0000	2.00	4.00
02460800010001	TRAMPA P CROMADA P/LAVADERO 1½"	und	1.0000	7.00	7.00
02460800010003	TRAMPA P CROMADA P/LAVAT. 1 1/4"	und	1.0000	7.00	7.00
02461100010002	PAPELERA DE LOZA BLANCA	und	1.0000	15.00	15.00
0246140001	ANILLO DE CERA PARA INODORO	und	1.0000	12.00	12.00
02462200010004	JABONERA DE LOZA BLANCA C/ASA	und	1.0000	18.00	18.00
02462400010003	ASIENTO WC PLASTICO	und	1.0000	10.00	10.00
02470100010001	OVALIN DE 20" X 17" NACIONAL	und	1.0000	30.00	30.00
02470200010004	INODORO NACIONAL SIFON JET COLOR BLANCO	und	1.0000	150.00	150.00
02470700010003	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA CON ESCURRIDERO CON DESAGUE INCORPORADO	und	1.0000	60.00	60.00
02480100010002	TANQUE DE AGUA DE ETERNIT (POLIETILENO) INCLUYE ACCESORIOS INTERNOS	und	1.0000	600.00	600.00
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	0.8000	17.00	13.60
02490200010002	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°	und	4.1200	1.20	4.94
02490200010003	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1" X 90°	und	0.1400	1.50	0.21
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und	2.0000	2.00	4.00
02490300010003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2"	und	4.0000	1.50	6.00
02490300040003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" x 2½"	und	2.0000	1.80	3.60
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	4.0000	7.00	28.00
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und	2.0000	2.00	4.00
02490700020001	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	4.2000	7.00	29.40
02490800010001	BUSHING DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" A 1/2"	und	0.5600	10.00	5.60
0251040001	STOVE-BOLTS	und	20.0000	0.50	10.00
0253020005	VALVULA CHECK 1 1/2"	und	1.0300	42.00	43.26
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	2.0600	25.00	51.50
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg	0.1500	15.00	2.25
02560100020004	MEZCLADORA DE 8" VAINSA MOD. AVANTE	und	1.0000	25.00	25.00
02560100020005	MEZCLADORA PARA LAVADERO (VAINSA)	und	1.0000	27.00	27.00
02560100020012	MEZCLADORA PARA LAVADERO CUELLO DE GANSO VAINSA	und	1.0000	18.00	18.00

02560300010001	DUCHA GIRATORIA BRAZO Y CANOPLA 2 LLAVES	und	1.0000	50.00	50.00
0258040019	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE SHURFLO	und	1.0000	350.00	350.00
0261180001	INVERSOR 12V 500W PHOENIX VICTRON	und	1.0000	684.00	684.00
0261180002	CONTROLADOR BLUE SOLAR	und	1.0000	781.00	781.00
0261180003	BATERIA GEL 40H SOLAR	und	2.0000	362.00	724.00
0261180004	PANEL SOLAR POLICRISTALINO 260W	und	3.0000	819.16	2,457.48
0262050005	INTERRUPTOR DOBLE	und	5.0000	30.00	150.00
0262050008	INTERRUPTOR SIMPLE	und	7.0000	27.00	189.00
0262050009	INTERRUPTOR TRIPLE	und	6.0000	32.00	192.00
02620900010002	DADO CONMUTADOR - MAGIC TICINO	und	2.9300	10.00	29.30
02620900020002	DADO INTERRUPTOR - MAGIC TICINO	und	6.8300	10.00	68.30
02620900040002	DADO PULSADOR - MAGIC TICINO	und	0.3900	10.00	3.89
02621300010004	TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE + L.T.	und	24.0000	7.00	168.00
02621400010003	PLACA ALUMINIO DOBLE - MAGIC TICINO	und	23.2600	8.50	197.69
02621400010004	PLACA ALUMINIO SIMPLE - MAGIC TICINO	und	4.1100	8.50	34.97
02621400010006	PLACA ALUMINIO TRIPLE - MAGIC TICINO	und	0.2900	8.50	2.48
02621400010007	PLACA CIEGA DE ALUMINIO ANODIZADO	und	0.3900	8.50	3.30
02680400010001	CAJA DE PASE OCTOGONAL SAP 100 X 40 mm	und	13.0000	3.80	49.40
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1½")	und	20.3000	4.00	81.19
02681200010002	CAJA DE PASE CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO DE 100x 100x 50 mm	und	0.7900	4.50	3.54
0268300001	TAPA CIEGA	und	1.1000	4.00	4.40
02683000010001	TAPA 1 GANG	und	0.7900	1.80	1.42
0270010053	CABLE THW 10 mm2	m	164.2700	1.50	246.41
0270010062	CABLE THW 4 mm2	m	154.3300	2.50	385.82
0270010064	CABLE THW 6 mm2	m	24.7800	2.50	61.95
0271050081	PERNO ACERO, ARANDELA Y TUERCA	und	134.7600	0.30	40.43
0272040023	CONECTORES DE COBRE TIPO A/B	und	1.0000	1.50	1.50
0272040042	VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	und	1.0000	37.00	37.00
0272040043	REGISTRO CON TAPA PARA POZO DE PUESTA A TIERRA	und	1.0000	60.00	60.00
02720400440001	DOSIS ECOGEL 8KG.	bol	2.0000	22.00	44.00
02740100020002	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS T-AA.AA	und	1.0000	25.00	25.00
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und	3.2000	25.00	80.00
02902300010007	FOCOS AHORRADORES	und	13.0000	8.00	104.00

EQUIPOS					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3,837.64
03010600020005	REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS	und	12.1300	12.00	145.54
0301080001	CEPILLADORA ELECTRICA	hm	7.0400	5.00	35.18
03010800030002	SIERRA CIRCULAR	hm	5.8700	5.00	29.35
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0400	80.00	83.00
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.6600	40.00	66.23
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	51.5600	15.00	773.47
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	110.0100	5.00	550.04
03014900010001	CORDEL	rl	1.6000	10.00	16.00
					5,536.45
SUBCONTRATOS					
0400010002	SC MANO DE OBRA BIO FILTRO COMPLETO	glb	2.0000	1,250.00	2,500.00
0400010003	SC MANO EN ZANJA DE RETENCION	glb	1.0000	1,250.00	1,250.00
0400010004	SC MANO DE OBRA TRAMPAS DE GRASA	glb	2.0000	350.00	700.00
0400010005	SC MANO DE OBRA TRAMPA DE SOLIDOS	glb	2.0000	380.00	760.00
04100800110001	SC TAPA DE MADERA PARA VALVULA DE BAÑO 0.25 X 0.25 m	und	2.0000	25.00	50.00
04110300010009	SC REJILLA METALICA T-9	und	2.0000	65.00	130.00
0411050001	SC TAPA METALICA	und	1.0000	180.00	180.00
0425020010	SC CAJA DE PASO TIPO CE-1	und	0.0000	220.00	0.00
					5,570.00
				TOTAL	S/. 169,065.45

Presupuesto

Presupuesto **0102005 Vivienda Unifamiliar Sustentable**
 Cliente **AA.HH TOKIO - CACATACHI**
 Lugar **SAN MARTIN - SAN MARTIN - CACATACHI**

Costo **25/06/2018**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				70,768.80
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				608.40
01.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO				608.40
01.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	168.00	1.65	277.20
01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	160.00	2.07	331.20
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,982.82
01.02.01	EXCAVACIONES				2,293.85
01.02.01.01	EXCAVACION A MANUAL PARA ZAPATAS	m3	33.54	43.67	1,464.69
01.02.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	21.70	38.21	829.16
01.02.02	RELLENOS				1,252.82
01.02.02.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	18.66	46.37	865.26
01.02.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	140.93	2.75	387.56
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				436.15
01.02.03.01	ACARREO DE MAT EXCEDENTE PARA ELIMINACIÓN DMÁX<=50 M	m3	41.38	10.54	436.15
01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				9,959.69
01.03.01	SOLADOS				376.74
01.03.01.01	CONCRETO fc=100 kg/cm2 SOLADO e=4"	m2	21.00	17.94	376.74
01.03.02	CIMIENTOS				2,905.60
01.03.02.01	CONCRETO fc=140 kg/cm2 CIMIENTOS CORRIDOS	m3	14.20	204.62	2,905.60
01.03.03	SOBRECIMENTOS				5,571.33
01.03.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 SOBRECIMENTOS	m3	1.55	273.38	423.74
01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMENTOS	m2	119.24	43.17	5,147.59
01.03.04	FALSO PISO				1,106.02
01.03.04.01	CONCRETO fc=140 kg/cm2 FALSO PISO e=4"	m2	54.43	20.32	1,106.02
01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				47,360.13
01.04.01	SOBRECIMENTOS CORRIDOS				6,570.90
01.04.01.01	CONCRETO SOBRECIMENTOS fc=210kg/cm2	m3	4.99	318.11	1,587.37
01.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMENTOS	m2	19.98	43.17	862.54
01.04.01.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 SOBRECIMENTOS	kg	628.20	6.56	4,120.99
01.04.02	VIGA DE CIMENTACION				5,414.56
01.04.02.01	CONCRETO VIGAS DE CIMENTACION F'C=210KG/CM2	m3	5.26	366.72	1,928.95
01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE	m2	16.18	39.01	631.18
01.04.02.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS DE CONECCION	kg	389.95	7.32	2,854.43
01.04.03	COLUMNAS ESTRUCTURALES				11,119.47
01.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m3	4.62	359.42	1,660.52
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	64.90	37.81	2,453.87
01.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	kg	906.22	7.73	7,005.08

01.04.04	COLUMNETAS				3,420.49
01.04.04.01	CONCRETO COLUMNETAS F'C=175 KG/CM2	m3	0.54	367.51	198.46
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS	m2	26.40	42.70	1,127.28
01.04.04.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNETAS	kg	270.99	7.73	2,094.75
01.04.05	VIGAS				10,249.50
01.04.05.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3	8.08	358.59	2,897.41
01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS PERALTA	m2	70.42	39.01	2,747.08
01.04.05.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS	kg	629.10	7.32	4,605.01
01.04.06	LOSAS ALIGERADAS				8,658.59
01.04.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	58.04	39.27	2,279.23
01.04.06.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO	pza	685.00	1.72	1,178.20
01.04.06.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS	kg	439.39	6.73	2,957.09
01.04.06.04	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS fc=210 kg/cm2	m3	5.65	397.18	2,244.07
01.04.07	ESCALERA				1,926.62
01.04.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	7.73	72.31	558.96
01.04.07.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS	kg	95.38	6.73	641.91
01.04.07.03	CONCRETO EN ESCALERAS fc=210 kg/cm2	m3	2.01	361.07	725.75
01.05	ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA				8,857.76
01.05.01	ESTRUCTURAS DE MADERA				8,857.76
01.05.01.01	VIGA DE MADERA TORNILLO O SIMILAR	m2	574.56	11.09	6,371.87
01.05.01.02	CORREAS MADERA TORNILLO O SIMILAR DE 2"X3"	p2	251.10	9.90	2,485.89
02	ARQUITECTURA				75,108.79
02.01	MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA				20,893.61
02.01.01	MUROS DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA				20,893.61
02.01.01.01	MURO DE LADRILLO PANDERETA (9x 11x23) 1:5 JUNTA 1.5 cm.	m2	296.70	70.42	20,893.61
02.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				23,796.29
02.02.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES				16,373.96
02.02.01.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	m2	236.36	22.98	5,431.55
02.02.01.02	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES	m2	403.63	27.11	10,942.41
02.02.02	CIELO RASOS				1,255.63
02.02.02.01	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	40.90	30.70	1,255.63
02.02.03	TARRAJEO EN VIGAS Y COLUMNAS				3,094.07
02.02.03.01	TARRAJEO DE VIGAS	m2	39.56	43.93	1,737.87
02.02.03.02	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	36.33	37.33	1,356.20
02.02.04	TARRAJEO EN ESCALERA				3,072.63
02.02.04.01	TARRAJEO FONDO DE ESCALERAS	m2	13.70	38.54	528.00
02.02.04.02	REVESTIMIENTO DE GRADAS C/CEMENTO PULIDO	m	54.00	42.06	2,271.24
02.02.04.03	REVESTIMIENTO DE DESCANZO C/CEMENTO PULIDO	m2	6.50	42.06	273.39
02.03	PISOS Y PAVIMENTOS				10,726.12
02.03.01	CONTRAPISO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	140.93	29.23	4,119.38
02.03.02	PISO CERAMICO ALTO TRANSITO	m2	2.70	74.06	199.96
02.03.03	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	182.02	33.79	6,150.46
02.03.04	CONCRETO EN VEREDAS H=0.10 m.	m2	8.00	17.64	141.12
02.03.05	ENCOFRADO VEREDAS h=0.10 m.	m2	8.00	14.40	115.20
02.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				1,035.30
02.04.01	ZOCALOS				1,035.30

02.04.01.01	ZOCALO DE CERAMICA 20 X 20 EN BAÑO O SIMILAR	m2	10.50	98.60	1,035.30
02.05	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				3,860.38
02.05.01	PUERTAS				1,204.22
02.05.01.01	PUERTAS DE MADERA	m2	23.52	51.20	1,204.22
02.05.02	VENTANAS				1,794.80
02.05.02.01	VENTANA DE MADERA	m2	14.58	123.10	1,794.80
02.05.03	PASAMANOS				273.36
02.05.03.01	PASAMANO AISLADOS	m	3.00	91.12	273.36
02.05.04	CERRAJERIA				208.00
02.05.04.01	BISAGRAS CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3 1/2 X 3 1/2"	und	26.00	8.00	208.00
02.05.05	CERRADURAS				300.00
02.05.05.01	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES	und	1.00	25.00	25.00
02.05.05.02	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	5.00	55.00	275.00
02.05.06	ACCESORIOS DE CIERRE				80.00
02.05.06.01	PICAPORTE DE 6"	und	7.00	10.00	70.00
02.05.06.02	TIRADOR PARA PUERTA	und	1.00	10.00	10.00
02.06	COBERTURAS				1,512.01
02.06.01	COBERTURA PLANCHA DE ACERO ALUMINIZADO PERFILADO	m2	89.84	16.83	1,512.01
02.07	PINTURAS				13,021.66
02.07.01	PINTURAS EN INTERIORES Y EXTERIORES				13,021.66
02.07.01.01	PINTURA OLEO MATE MARFIL EN CIELORASO	m2	40.90	9.88	404.09
02.07.01.02	PINTURA OLEO MATE MARFIL EN MUROS INTERIORES	m2	841.16	9.59	8,066.72
02.07.01.03	PINTURA OLEO MATE MARFIL EN COLUMNAS	m2	31.49	9.50	299.16
02.07.01.04	PINTURA OLEO MATE MARFIL EN VIGAS	m2	39.82	9.50	378.29
02.07.01.05	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	403.90	9.59	3,873.40
02.08	VARIOS, LIMPIEZA Y JARDINERIA				263.42
02.08.01	LIMPIEZA DE OBRA				263.42
02.08.01.01	LIMPIEZA AL FINAL DE OBRA	glb	1.00	263.42	263.42
03	INSTALACIONES ELECTRICAS				10,553.10
03.01	SALIDAS				2,119.62
03.01.01	SALIDAS PARA CENTROS DE LUZ				2,119.62
03.01.01.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ C/INTERRUPTOR SIMPLE	pto	13.00	89.94	1,169.22
03.01.01.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE UNIVERSAL + L.T.	pto	12.00	79.20	950.40
03.01.02	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES				
03.02	CANALIZACION Y/O TUBERIAS				846.06
03.02.01	TUBERIAS PVC SAP 3/4"				846.06
03.02.01.01	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 20 mm	m	104.97	8.06	846.06
03.03	CONDUCTOS Y/O CABLES				1,067.71
03.03.01	CABLE ELECTRICO				1,067.71
03.03.01.01	CABLE THW CABLEADO DE 2.5 mm2	m	156.45	2.61	408.33
03.03.01.02	CABLE THW CABLEADO DE 4 mm2	m	146.98	3.86	567.34
03.03.01.03	CABLE THW CABLEADO DE 6 mm2	m	23.60	3.90	92.04

03.04	TABLEROS ELECTRICOS				677.00
03.04.01	TABLEROS TGY TD				677.00
03.04.01.01	TABLERO TG	und	1.00	677.00	677.00
03.05	APARATOS DE ILUMINACION				4,646.48
03.05.01	SISTEMA FOTOVOLTAICO				4,646.48
03.05.01.01	PANELES SOLARES	und	3.00	819.16	2,457.48
03.05.01.02	KIT SITEMA FOTOVOLTAICO	glb	1.00	2,189.00	2,189.00
03.06	ARTEFACTOS DE ILUMINACION				437.45
03.06.01	LAMPARAS				437.45
03.06.01.01	FOCO AHORRADOR	und	13.00	33.65	437.45
03.07	SISTEMA DE TIERRA				758.78
03.07.01	POZO A TIERRA				758.78
03.07.01.01	POZO DE TIERRA	und	1.00	758.78	758.78
04	INSTALACIONES SANITARIAS				12,656.94
04.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				761.91
04.01.01	APARATOS SANITARIOS				670.19
04.01.01.01	INODORO NACIONAL SIFON JET BLANCO	und	1.00	273.07	273.07
04.01.01.02	LAVATORIO NACIONAL OVALIN COLOR	und	1.00	160.72	160.72
04.01.01.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	156.79	156.79
04.01.01.04	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	und	1.00	79.61	79.61
04.01.02	ACCESORIOS SANITARIOS				91.72
04.01.02.01	PAPELERA EMPOTRADA DE LOSA VITRIFICADA H=0.40	und	1.00	44.36	44.36
04.01.02.02	JAVONERA EMPOTRADA DE LOSA VITRIFICADA H=1.30	und	1.00	47.36	47.36
04.02	RED DE AGUA				1,892.52
04.02.01	SALIDAS				404.32
04.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"	pto	4.00	101.08	404.32
04.02.02	REDES DE DISTRIBUCION INC. ACCESORIOS				552.82
04.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1/2"	m	19.50	18.42	359.19
04.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 3/4"	m	4.30	18.20	78.26
04.02.02.03	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1"	m	4.10	28.14	115.37
04.02.03	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				130.83
04.02.03.01	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"	und	1.00	130.83	130.83
04.02.04	LLAVES Y/O VALVULAS				166.46
04.02.04.01	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	2.00	83.23	166.46
04.02.05	PIEZAS VARIAS				638.09
04.02.05.01	EQUIPO DE BOMBEO A TANQUE ELEVADO	und	1.00	526.15	526.15
04.02.05.02	CAJA NICHOS PARA VALVULAS INCLUYE TAPA	und	2.00	55.97	111.94
04.03	RED DE DESAGUE Y VENTILACION				6,686.65
04.03.01	SALIDAS				481.78
04.03.01.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	2.00	14.82	29.64
04.03.01.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	1.00	59.17	59.17
04.03.01.03	SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 2"	pto	3.00	54.37	163.11

04.03.01.04	SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 4"	pto	2.00	114.93	229.86
04.03.02	REDES DE DERIVACION INC. ACCESORIOS				912.70
04.03.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	m	11.00	21.67	238.37
04.03.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	8.89	35.42	314.88
04.03.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL DE 2" PARA	m	6.84	21.67	148.22
04.03.02.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL DE 4" PARA	m	6.33	33.37	211.23
04.03.03	ADITAMENTOS VARIOS				408.85
04.03.03.01	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	4.00	77.47	309.88
04.03.03.02	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 4"	und	1.00	98.97	98.97
04.03.04	CAMARAS DE INSPECCION				923.32
04.03.04.01	CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24"	und	2.00	461.66	923.32
04.03.04.02	CAJA DE PASO TIPO CE-1	und	1.00		
04.03.05	INSTALACIONES ESPECIALES				3,960.00
04.03.05.01	TRAMPA DE GRASAS	und	2.00	350.00	700.00
04.03.05.02	TRAMPA DE SOLIDOS	und	2.00	380.00	760.00
04.03.05.03	BIOFILTROS CON PLANTAS ACUATICAS	und	2.00	1,250.00	2,500.00
04.04	RED DE DESAGUE PLUVIAL				978.00
04.04.01	REDE DE COLECCION				668.12
04.04.01.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	m	21.09	21.67	457.02
04.04.01.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	5.96	35.42	211.10
04.04.02	ADITAMENTOS VARIOS				309.88
04.04.02.01	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	4.00	77.47	309.88
04.05	VARIOS				2,337.86
04.05.01	TAPA METALICA	und	1.00	180.00	180.00
04.05.02	TANQUE DE POLIETILENO INCLUYE ACC. INTERNOS	und	1.00	907.86	907.86
04.05.03	ZANJA DE RETENCION	und	1.00	1,250.00	1,250.00
	COSTO DIRECTO				169,087.63
	GASTOS GENERALES (5.0000%)				8,454.38
	UTILIDAD (5.0000%)				8,454.38
	SUBTOTAL				185,996.39
	IGV (18.0000%)				33,479.35
	TOTAL PRESUPUESTO				219,475.74

Hoja resumen de presupuesto N°2

Obra **0102005** Vivienda Unifamiliar Sustentable
 Localización **220903** SAN MARTIN - SAN MARTIN - CACATACHI
 Fecha AI **25/06/2018**

Presupuesto base

001	Estructuras		59,744.68
002	Arquitectura		58,358.78
003	Instalaciones Electricas		9,245.75
004	Instalaciones Sanitarias		11,122.33
		(CD) S/.	138,471.54
	COSTO DIRECTO		138,471.54
	GASTOS GENERALES (5.0000%)		6,923.58
	UTILIDAD (5.0000%)		6,923.58
			=====
	SUBTOTAL		152,318.70
	IGV (18.0000%)		27,417.37
			=====
	TOTAL PRESUPUESTO		179,736.07

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	47,597.48
MATERIALES	S/.	81,209.56
EQUIPOS	S/.	4,078.86
SUBCONTRATOS	S/.	5,570.00
Total descompuesto costo directo	S/.	138,455.90

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son 25/06/2018

Acontinuación los precios que se esta pagando actualmente en las empresas de la zona:

		MANO DE OBRA			
0101010002	CAPATAZ	hh	49.7500	15.00	746.20
0101010003	OPERARIO	hh	2,167.4100	13.75	29,801.90
0101010004	OFICIAL	hh	159.8600	11.25	1,798.46
0101010005	PEON	hh	1,742.9600	8.75	15,250.92
					47,597.48

ANEXO N°7

**“PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA CONSERVACION DE LOS SISTEMAS
SUSTENTABLES DE LA VIVIENDA”**



ÍNDICE

PRESENTACION.....	3
1. PLAN DE ACTIVIDADES BASICAS.....	4
1.1. Ahorrar agua	5
1.2. Composta casera	6
2. SISTEMA DE CAPTACION Y EVACUACION DE AGUA PLUVIAL	7
2.1. Área de captación.....	7
2.2. Recolección y conducción.....	7
2.3. Cunetas	8
3. SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA SUBTERRANEA.....	8
3.1. Bomba solar sumergible	8
3.2. Interceptor y filtro.....	9
3.3 Almacenamiento.....	9
3.4 Sistema de distribución.....	10
3.5. Uso del agua	10
3.5.1. Cloración domestica del agua destinado a la bebida	10
3.5.2. Sanitizacion de frutas y verduras	11
4. BAÑO ECOLOGICO SECO PARA USO DOMESTICO UNIFAMILIAR	11
4.1. Funciona de la siguiente manera.....	11
4.2. Es ecológico y promueve la salud.....	12
4.3. Componentes del baño ecológico	13
4.4. Uso adecuado del UBS	14
4.5. Componentes para purificar naturalmente el agua	17
4.5.1. Trampa de sólidos y grasas	17
4.5.2. Biofiltros.....	18
4.5.3. Caja de paso.....	18
5. SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICO.....	19
5.1. Componentes del sistema fotovoltaico	19
5.2. Ahorrar energía.....	21

PRESENTACIÓN

Somos un país rico en recursos naturales, a pesar de que no hemos sabido aprovechar de manera inteligente aún tenemos mucho que cuidar, con nuestras actitudes, valores y una forma de proyectarnos al futuro podemos hacer mucho por nuestro planeta, es decir nuestra forma de vida tiene que cambiar es tarea de todos actuar con responsabilidad; comencemos por nuestro hogar que cada actividad sea actuando de forma consiente, desde que despertamos hasta que nos acostamos generamos desechos, pero tratemos que sea en lo mínimo; además que nuestro consumo de recursos sea lo necesario.

En nuestro país los centros poblados, así como también rurales son los que adoptan técnicas de construcción poco amigables con el medio ambiente esto es en muchos casos con el tema de saneamiento, ya que carecen de estos servicios y tienden a construir sin conocimiento que hay otra forma más saludable de hacerlo.

Para mitigar la contaminación con nuestras acciones que se realiza en el hogar, en el trabajo, etc, es importante tener educación ambiental se trata de tener valores y actitudes que finalmente nos relaciona de manera positiva con nuestro medio ambiente.

“La Educación ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia, y las voluntades capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente” (UNESCO, 1987:10).

En este proyecto lo ideal es ahorrar y economizar, hacer que cada “desperdicio” sea aprovechable, que cada accesorio sea de utilidad, y eso lograremos con un modo de vida diferente a lo habitual, por esta razón se realiza un plan de actividades para la conservación ambiental en el hogar, que permita el correcto manejo de los sistemas sustentables que se ha diseñado en el proyecto: “DISEÑO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SUSTENTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL AA.HH TOKIO, DISTRITO DE CACATACHI, SAN MARTÍN -2018”.

1. PLAN DE ACTIVIDADES BASICAS:

En nuestro hogar, trabajo, etc realizamos múltiples actividades las cuales la gran parte de ellas se relacionan con recursos naturales, es decir usamos recursos, vivimos de ellos, el aire, el agua, la tierra que produce nuestro alimento, la luz solar, un maravilloso mundo que lo tenemos todo por el momento, porque aunque parezca abundante muchas de nuestras actividades que realizamos día a día, hacen que sean agotables, por ello es importante cambiar nuestros hábitos de vida en nuestros hogares, que cada miembro tome conciencia y actué con inteligencia y eso es suficiente para hacer la diferencia.

BUENAS PRACTICAS:

Es muy famosa la regla de las tres “Rs”, reducir, reutilizar, reciclar.

REDUZCA:

- Evite los envases y artículos de un solo uso.
- Lleve siempre su bolsa de mercado.
- Trate en lo posible usar muchas bolsas plásticas.
- Sepa que electrodoméstico usar, muchos no son necesarios.
- Evite usar pilas, si es así usar pilas recargables.

REUTILICE:

- Tratar de reutilizar el papel, de los cuadernos, fotocopias, etc.
- No debe faltar un jardín, aun pequeño el espacio se puede hacer como tipo compostera para el material orgánico.
- No tire las bolsas plásticas, guardarlas para ser realizadas.

RECICLE:

- Utilice baldes de diferentes colores para el papel y cartón, para vidrio, y otra para los plásticos, y lo orgánico usarlo como abono para el jardín.
- Separar los residuos tóxicos y evacuarlos al botadero de los hospitales.

1.1. AHORRAR AGUA

SEDAPAL (2017).

- Ahorrar 2.5L de agua al lavar tus manos cierra el caño y solo abre para enjuagarte.
- Ahorra 25L afeitándote con el caño cerrado y abrir solo para enjuagarte.
- Ahorra 40L tomando duchas de 5 minutos y cerrando la llave mientras te enjabonas.
- Ahorramos 19.5L al lavarte los dientes usando un vaso de agua.
- Ahorramos 30L al lavar las frutas y verduras en un tazón lleno de agua en vez de dejar la llave abierta.
- Ahorramos 90L limpiando los pisos, paredes y otros, usando un balde en vez de la manguera.

Además, se recomienda usar accesorios ahorradores de agua:

- Ahorra el 30% o más en tus consumos de agua potable con el uso de productos ahorradores que actualmente existen en el mercado.
- Identifica los productos ahorradores que registran el símbolo del Sello Producto Ahorrador de agua SEDAPAL.
- SEDAPAL otorga el Sello Producto Ahorrador a las empresas, sean fabricantes o importadora, que luego de una evaluación, logran demostrar que sus productos y/o dispositivos generan un ahorro mínimo de 30% de agua, en comparación con los productos tradicionales.
- Estos productos que actualmente se encuentran en el mercado, corresponden a caños, duchas, inodoros, entre otros, que permiten el ahorro de agua potable.

1.2. **COMPOSTA CASERA:**

Es una actividad que debemos practicarla en nuestros hogares, no es complicado, es muy fácil y económico, a pesar de no contar con un amplio jardín es posible practicarla en solo un pequeño espacio donde sea de

utilidad y beneficio para las plantas, o simplemente para un masetero. Para este proyecto se habilita un lugar en el jardín.

Ventajas:

- Se obtiene un buen abono a partir de los desperdicios orgánicos.
- Todo material orgánico es posible integrar a la compostera, como hojas de árboles secos, frutas, verduras, periódico.
- No genera mal olor con un proceso adecuado.
- Es una práctica responsable con el medio ambiente ya que contribuimos a no contaminar nuestra atmosfera y el suelo, separando los residuos orgánicos y no orgánicos en nuestro hogar.

Procedimiento:

- La primera capa para la compostera es de hojas secas, o tierra seca.
- Integrar toda materia orgánica, de preferencia frutas y verduras, cascaras de todo tipo, además en pedazos no muy grandes para que su descomposición sea más rápida, además no exagerar la proporción de material orgánico.
- Luego integrar periódico para evitar malos olores o una pequeña capa de tierra.
- Así sucesivamente dos o tres capas más en proporción de 2cm a 4cm de tierra y materia orgánica respectivamente, al finalizar hacer unos pequeños agujeros con un palo en la composta para que tenga oxigenación, y así inicia el proceso de compostaje.
- Se sabe cuándo esta lista: se observa y se huele a tierra,

Errores al hacer composta casera:

- Nunca dejar al aire libre los desechos orgánicos esto producirá que se invada de moscas y/o insectos, siempre tapar con una capa de tierra.
- Usar excremento de todo tipo, algunos demoran mucho en descomponerse, es recomendable usar otra composta puro estiércol.

- Construir la composta en un lugar cerrado, donde no hay ventilación, ni calor.

2. SISTEMA DE CAPTACIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUA PLUVIAL

OBJETIVO:

Orientar a los responsables del mantenimiento sobre los principales procedimientos y técnicas vinculados al sistema de evacuación de las precipitaciones sobre la cobertura.

2.1. Área de captación:

El área de captación del sistema consta de la cobertura de calamina.

Mantenimiento:

Si bien no es muy fácil realizar la limpieza de este tipo de áreas como lo son las coberturas de concreto, su mantenimiento implica inspeccionar el buen estado de la calamina, a los tres años es posible que sea necesario revisar si la cobertura está bien montada así como también el estado de cada parte.

2.2. Recolección y conducción:

Consta de canaletas que van adosadas a los aleros del techo donde se recolecta el agua que las tuberías dirigen a su almacenamiento la cual antes pasa por un interceptor y filtro.

Rejilla: es importante para evitar que solidos o en todo caso hojas ingresen a las tuberías.

Mantenimiento:

Es importante inspeccionar la instalación de canaletas y tuberías por lo menos una vez al mes, además cada semana se recomienda revisar y limpiar la rejilla para retirar los sólidos retenidos.

2.3. Cunetas:

Las aguas pluviales serán evacuadas hacia la cuneta verde, se considera aquella cuneta que transporta el agua pluvial además de contener vegetación en todo su longitud y paredes de la misma.

De esta forma somos amigables con el medio ambiente si implementamos las cunetas verdes en las zonas rurales, recomendable para cuyas áreas impermeables son pequeñas.

Mantenimiento:

Es importante cortar la vegetación periódicamente, para mantener la visibilidad del drenaje.

3. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRANEA PARA USO DOMESTICO UNIFAMILIAR.

Objetivo:

Tener el conocimiento suficiente del funcionamiento del sistema en general, así como también aspectos a considerar sobre su cuidado y mantenimiento.

3.1. Bomba solar sumergible

Se usa bomba sumergible de marca SHURFLO, modelo 9300, con una aspiracion de 12.2m, con un caudal de 432Lt/hora, que es mas que suficiente para nuestra vivienda unifamiliar sustentable, consta de un kit para su funcionamiento con energia solar las cuales son instalas por expertos, en la ciudad de tarapoto se encuentra la empresa “Entelin energia solar”.

Mantenimiento:

Gracias a que la bomba es libiana y muy resistente no necesita de mantenimiento, ademas tiene la capacidad de funcionamiento en seco sin dañar la bomba. El pozo en la cual esta ubicado estara construido de tal forma que no ingrese solidos que puedan interferir o su funcionamiento ademas que el agua con la que se cuenta según analisis esta en optimas condiciones para uso domestico, tales características del pozo y del agua ayudan a que la bomba tenga una vida util de por vida.

3.2. Interceptor y filtro:

Filtro rotoplas: es el primer filtro sirve para retener la mayor parte de partículas que viene del agua antes de su almacenamiento.

Se recomienda la utilización de un filtro que elimine las impurezas indeseables como el olor, el sabor, y color de agua; el filtro incorpora el carbón activo colocado en el registro como parte del filtro.

Mantenimiento:

Su inspección del filtro es muy importante, por lo menos una vez al mes, para inspeccionar su correcto funcionamiento, además se recomienda reemplazarlo a los seis meses.

3.3. Almacenamiento

Es un elemento muy importante ya que se considera el 90% del costo de todo el sistema, el tanque es elevado de PVC ubicado en un cuarto del segundo nivel.

Mantenimiento:

- Se debe inspeccionar que no haya pase de luz ni aberturas que permita la entrada de polvo y de insectos al tanque de almacenamiento, se recomienda hacerlo una vez por mes.
- El agua de rebose se evacuará por un sumidero ubicado en el cuarto que se encuentra el tanque.
- Se recomienda secar la humedad del cuarto luego de hacer la limpieza del tanque para evitar accidentes de la persona que hace el mantenimiento
- Se recomienda limpiar el tanque cada 6 meses

3.4. Sistema de distribución:

Consta de todas las conexiones a piletas y duchas de la vivienda, tubería de PVC aptas para agua.

Mantenimiento:

- Solo se necesita de inspección que las conexiones, que se encuentren las aptas condiciones.

- Verificar que no haya fugas de agua en alguna tubería, su duración es acorde al tiempo de vida de la vivienda. Su mantenimiento es casi nulo solo basta de realizar una buena conexión en las uniones.

3.5. Uso del agua:

El agua es vital para la vida, nos sirve para la realización de múltiples actividades una de ellas y la más importante es para uso doméstico.

Es importante cuidar la salud y que mejor usando algún desinfectante para la limpieza, sin importar las marcas disponibles en el mercado, elegir el desinfectante que más se prefiera.

3.5.1. Cloración domestica del agua destinado a la bebida

Lejía “Clorox” marca comerciable en los mercados recomienda para desinfección de agua, en 1L de agua:

Una vez filtrada el agua anteriormente, se procede a la cloración del agua destinado a la bebida.

- 3 gotas (0.15ml) para agua clara de “clorox”
- 5 gotas (0.25ml) para agua turbia de “clorox”
- Esperar 30 minutos, y listo para beber.

3.5.2. Sanitización de frutas y verduras

- Diluir en 10L de agua.
- una cucharada y media de lejía “clorox” es decir 7.5ml
- por 2 minutos
- dejar secar al aire libre, y listo.

4. BAÑO ECOLÓGICO SECO PARA USO DOMESTICO UNIFAMILIAR

SES es un sistema amigable con el medio ambiente ya que recupera y recicla nutrientes y materia orgánica para las plantas como abono y evita la propagación de enfermedades, manteniendo limpio nuestro hogar porque no genera mal olor.

Objetivo:

Tener el conocimiento suficiente de la UBS que conforma el proyecto, para hacer uso de forma correcta y responsable, además de realizar su mantenimiento en el periodo indicado.

4.1. Funciona de la siguiente manera:

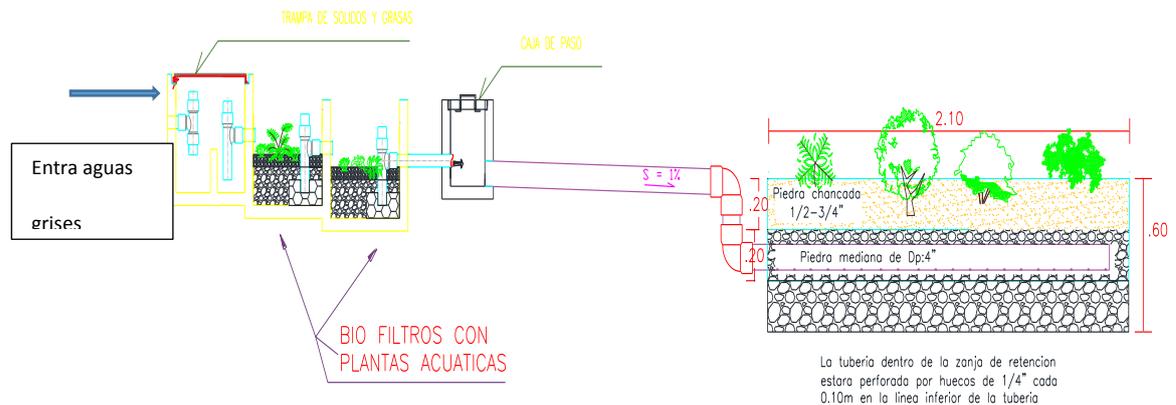
Heces: caen a unas cámaras o contenedor y rápidamente se agrega el material secante en una proporción generosa que cubra totalmente las heces de esa forma no hay humedad acelerando su proceso de deshidratación, y es una forma de matar los bichos, posteriormente ser usada como abono después de 6 meses es suficiente, pero de 1 año es mucho mejor cuando termina su tratamiento tiene apariencia de tierra.

Orina: está separada de las heces en este proyecto son tratadas junto con las aguas grises o también puede ser depositado en bidones para su posterior uso como fertilizante.

Aguas grises: son tratadas a través de jardineras que contiene piedras y plantas, es decir se alojan en una zanja de retención de 1.40m por 2.10m.

4.2. Es ecológico y promueve la salud:

- Es un baño completo ya que cuenta con eco-inodoro, urinario, ducha y lavadero en un solo lugar.
- No contamina el suelo ya que las heces no tienen contacto con el suelo y no utiliza agua para su evacuación.
- No hay la necesidad de hacer nuevas fosas es decir es un baño definitivo.
- Las aguas grises que están compuestas por el urinario, lavadero, y ducha, son tratadas naturalmente y utilizadas en el riego.

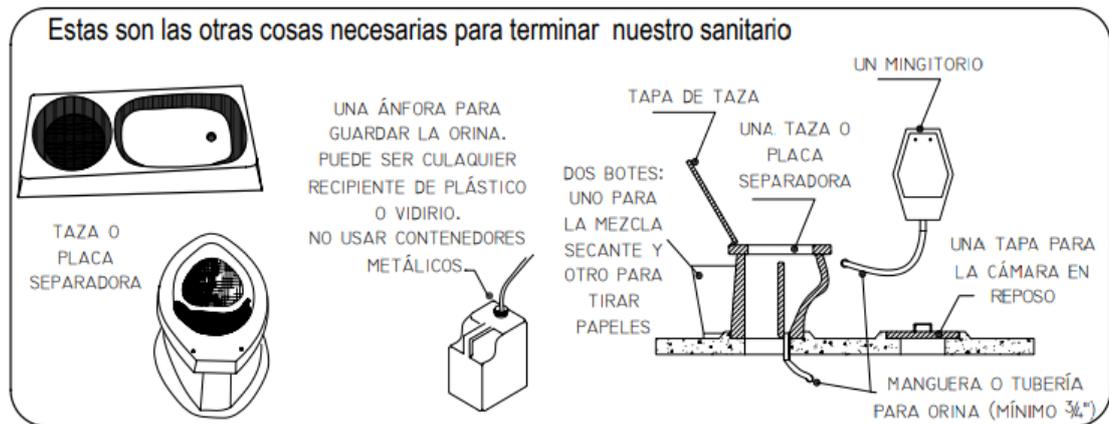


Fuente: imagen propia

Mantenimiento:

- Antes de utilizar la cámara por primera vez poner una pequeña capa de tierra seca en la cámara.
- Cada semana se recomienda desbaratar la montañita formada de la cámara en uso con un palo suficiente mente largo, luego incorporar mescla secante para cubrir nuevamente.
- Cada 6 meses se debe revisar el correcto funcionamiento del sistema y además se recomienda cambiar de cámara por un periodo de 6 meses.
- Cada año se retira los residuos de la cámara llena la cual tendrá aspecto de tierra, dejar una pequeña capa de abono que sirva como tierra de arranque.

4.3. Componentes del baño ecológico:



Fuente: Equipo de Publicaciones Alcanzamos. Sanitario Ecológico Seco 1ra. Edición. México. 2005. 18p.

- **Wáter o eco-inodoro:** tiene separador de eses y de orina
- **Cámaras de secado:** donde se depositan las heces hasta convertirse en abono. Una cámara debe estar bien cerrada mientras este en uso el primero hasta por un año.
- **La mezcla secante o agregado:** la combinación de tierra bien seca y fina, ceniza, cal o aserrín para cubrirlas heces cada vez que se usa el baño, de esa forma evita los malos olores, es necesario que contenga una taza grande de aproximadamente de 500gr a 700gr equivalente a 17.6 onzas a 24.7onzas.
- **Tubo de ventilación:** tubo de 4" que se conecta con la cámara para evitar malos olores.
- **El urinario:** accesorio para los varones de la familia.
- **Atrapa moscas:** consta de una botella de plástico trasparente que atraviesa la pared entre el exterior y el interior de cada cámara, con la boquilla hacia la cámara presto atrapar moscas, sistema opcional.
- **Red sanitaria:** Si no se desea aprovechar los nutrientes de la orina, será evacuada junto con las aguas grises, se conecta a un hoyo de 60 cm de profundidad, que contiene piedras y luego la cubrimos con tierra.
- **Trampa de sólidos y grasas:** para retener los sólidos y grasas, facilitara la limpieza del sistema.
- **Biofiltros:** Consta de dos biofiltros que tienen como función filtrar el agua de esa forma purificar el agua de forma natural, además es importante sembrar

plantas acuáticas ayudan a disminuir la contaminación del agua por medio de sus raíces.

- **Caja de pase:** un sistema para observar el pase del agua, su calidad de fluido que pasara a la zanja de filtración.
- **Zanja de retención:** es una zanja de 2.10m por 1.40m, por 0.60m de profundidad para retención y filtración de las aguas grises.

4.4. Uso adecuado de la UBS (unidad básica de saneamiento)

A. Sanitario ecológico seco:

Pasos a seguir diariamente para el correcto funcionamiento del sistema.

- Para mantener limpio el wáter y urinario es necesario usar un trapo limpio húmedo con jabón neutro cada vez que se usa y pasarlo por todo el contorno, cada uno por separado nunca limpiar con el mismo trapo el urinario.
- Para la limpieza se puede cepillar con un poco de ceniza o cal y enjuagar con agua tibia y el vinagre ayuda a desprender el sarro, o puedes lavarla con agua jabonosa. Nunca lavarla con detergente, cloro o cualquier químico que perjudique al fertilizante.
- Es necesario que el deposito con la mezcla secante se encuentre cerca del wáter además del bote para tirar el papel higiénico.
- Nunca olvidarse de agregar mezcla secante en una proporción generosa que cubra las heces.
- Después que se haya usado el palo para desbaratar las montañas formadas en la cámara ubicarla en el bote de la mezcla secante para evitar contaminación.
- Tener cuidado al momento de echar la mezcla secante con el orificio urinario ocasionando que se tape.
- Nunca botar basura en las cámaras.
- Después de cada necesidad mantener la tapa bien cerrada para evitar que entren y salgan moscas.
- No mezclar la orina con las heces tratar en lo posible de usar correctamente el eco-inodoro.

- Lavarse las manos después de usar los servicios higiénicos.
- Después de usar el urinario echar un vaso de agua aproximadamente para evitar malos olores y de esa forma limpiar el conducto hasta su almacenamiento.
- Es recomendable limpiar los servicios higiénicos cada día para evitar las posibles moscas y malos olores.
- Por si las moscas es recomendable poner un atrapa moscas, consta de una botella trasparente de boca pequeña ubicada en las cámaras que atraviesa el muro, para atrapar moscas ellas ingresan y mueren al no poder salir.
- Podemos preparar por lo menos un saco de mezcla secante o agregado para el uso diario y la podemos almacenar en un lugar adecuado cerca al baño o dentro de la casa de tal forma que no falte.
- Poner un cartel que indique las condiciones de uso para los que no son conocedores del sistema, para visitantes externos.

B. Lavadero domiciliario:

Usar el lavatorio con responsabilidad es labor de toda la familia, siempre tendrá puesta la rejilla que no permitirá el ingreso de solidos al sistema.

Está diseñado para uso doméstico, lo único que se aconseja es en el uso de detergentes, jabones que sean eco amigables con el medio ambiente, no usar cloro en exceso, o componentes tóxicos que son usuales en los detergentes de ropa como: benceno es una toxina perjudicial para el medio ambiente, fosfatos un contaminante muy conocido del agua responsable de matar peces y plantas, aromas o fragancias que son muy usuales ahora en los detergentes del mercado, etc, Otra opción para cuidar nuestro medio ambiente es el uso del jabón, usemos más jabón y menos detergente para lavar la ropa, el jabón blanco en una buena alternativa.

C. Lavatorio:

Usado para lavar las manos antes y después de usar los servicios higiénicos, además para el aseo personal de todos los días, como cepillarse los dientes, lavarse la cara, entre otros; durante estas actividades usamos diferentes productos, entre los más resaltantes el jabón, se recomienda el uso del jabón orgánico, una buena opción es usar los jabones de glicerina, son fáciles de conseguirlo además están a un precio cómodo.

D. Ducha:

Usado para el baño, una o más veces al día, durante esta actividad usamos jabones, shampoo y acondicionador, etc. Las cuales contienen muchos químicos. Se recomienda el uso de jabón orgánico y shampoo eco amigable con el medio ambiente, ahora en el mercado es común estos productos para uso personal.

E. Lavadero de la cocina:

En la cocina se cuenta con un lavadero para lavado de utensilios, y otras actividades propias de uso doméstico. Se recomienda no desechar el aceite por los lavatorios es preferible almacenarlos en botellas plásticas, para no contaminar el agua, además tener cuidado de no ingresar sólidos al sistema puede causar obstrucción, es importante actuar con responsabilidad, cuidar el sistema y mantenerlo en condiciones favorables.

4.5. Componentes para purificar naturalmente el agua:

4.5.1. Trampa de sólidos y grasas:

Su función es atrapar aceites grasos, grasas, materiales residuales y separar el agua del aceite. Es un sistema de atrapado, lo que da tiempo para que enfríen y solidifiquen. El agua pasa de forma normal. Este sistema debe recibir un mantenimiento periódico para que funcione efectivamente y para que se mantenga limpio.

Mantenimiento:

1. Levante lentamente la tapa de la trampa de sólidos y grasas

2. Inspecciona los componentes de la trampa de grasa, para luego quitar los componentes de la trampa para realizar su respectiva limpieza.
3. Recordar la ubicación de la trampa para instalar nuevamente.
4. Usar un recipiente pequeño para sacar el agua y sólidos.
5. Raspar con algo conveniente a los alrededores de la trampa para quitar los trozos de grasa que estén adheridos.
6. Usar jabón para limpiar la superficie de la trampa.
7. Instalar y tapar los componentes de la trampa.
8. Es recomendable hacer un reporte del hecho para su análisis.

Recomendaciones.

- Realizar la limpieza una vez al mes, y una limpieza minuciosa cada tres meses; de esa forma minimizaremos el riesgo de los malos olores del sistema.
- Realizar la limpieza con los respectivos implementos, impermeable, y una mascarilla para evitar los malos olores.

4.5.2. Biofiltros:

Es un proceso biológico usado como tratamiento del agua, para limpiar y purificarla, eliminar los componentes indeseables de las aguas grises, ubicado después de la trampa de grasas y sólidos para obtener agua en condiciones aceptables que finalmente se filtrara al sub suelo sin contaminar la napa freática.

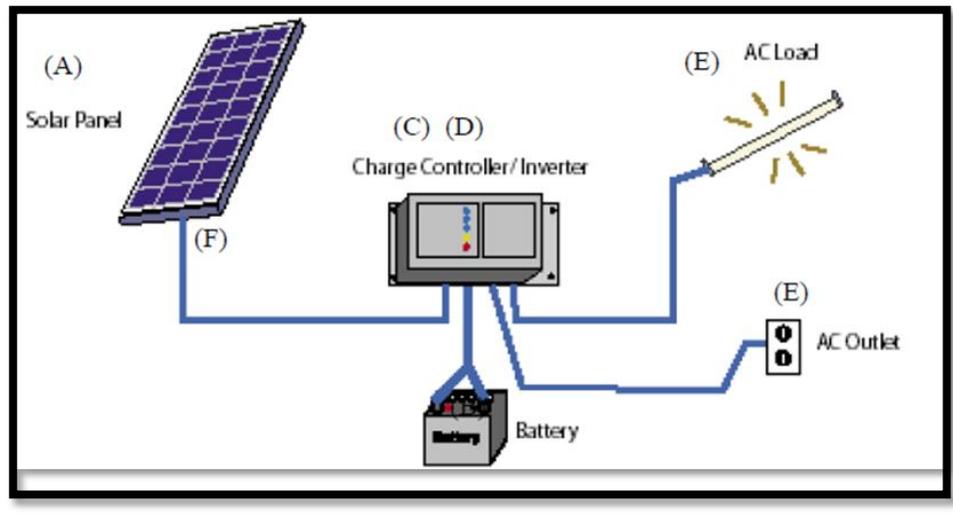
Recomendaciones.

Es importante poner plantas acuáticas resistentes en cada filtro, las cuales ayudara en su correcto funcionamiento del filtro, gracias a sus raíces es posible obtener agua más limpia.

4.5.3. Caja de paso:

Caja de inspección domiciliaria: Es una cámara o caja destinada para la inspección y limpieza de la tubería de recolección, ubicada en el interior del inmueble, su limpieza es similar a la trampa de grasas y sólidos.

5. SISTEMA DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR.



Fuente: GREEN, Empowerment - ITDG. Manual de Capacitación Sistemas Fotovoltaicos 1ra. Edición. Perú. 2005. 14p.

Objetivo:

Tener el conocimiento suficiente del diseño fotovoltaico para hacer uso de forma correcta y responsable, así como también identificar la importancia de cada componente que hace posible usar energía renovable limpia que nos suministra el sol, dar mantenimiento al sistema cuando sea necesario.

5.1. Componentes de sistema fotovoltaico

- El panel solar: Transforma luz solar en energía eléctrica
- El banco de baterías: Acumula energía, durante el día las baterías se cargan por el sol, y durante las noches esta lista para usarse.
- El regulador de carga: Maneja el flujo de electricidad entre la batería del panel solar y la carga
- El inversor: Transforma corriente continua que genera el panel solar y de la batería en corriente alterna, cuando se utiliza puede ser combinado con el regulador de carga
- La carga: Se usa para electricidad por ejemplo para aparatos electrodomésticos

- Los cables: conectan los varios componentes.

Hay dos tipos de corriente:

CC: Corriente Continua, se usa en todo lo que use baterías.

CA: Corriente Alterna, es la más usada en todos los hogares conectados a la red pública para usar aparatos como TV, refrigeradoras, focos, etc.

Mantenimiento:

- Una vez realizado las instalaciones fotovoltaicas su mantenimiento es mínimo e innecesario, solo basta con tomar precauciones en su uso y un adecuado manejo del sistema en cuanto a conexiones eléctricas.
- Los paneles deben encontrarse sin sombras durante el día, si en caso de que un árbol (es) cause sombra a los paneles solares, es importante que se solucione cortando la rama que causa ese efecto para mantener la eficiencia requerida del sistema fotovoltaico.
- Mensualmente es necesario verificar que el montaje de las instalaciones de los paneles se encuentre fuerte, ya que por la zona como lo es nuestra selva comúnmente hay vientos de magnitud considerable.
- Por la misma inclinación que incluye la cobertura no es necesario limpiar de polvo los paneles solares, ya que frecuentemente las precipitaciones hacen el trabajo.
- Las baterías pueden durar hasta 20 años, según marcas y la forma de uso que se la dé.
- Los paneles solares tienen un tiempo de vida de más de 60 años, pero a los 30 años baja su rendimiento en pequeñas proporciones.

Precauciones:

- **Las baterías** pueden ser peligrosas, el ácido es dañino para las personas y el medio ambiente, tener cuidado de regar el ácido de las baterías causa quemaduras en la piel, si esto sucede aplicar polvo de hornear esto detiene la acción del ácido, busca ayuda profesional.
- Nunca arroje las baterías en los jardines ni bosques, estos contaminan el suelo y medio ambiente en general.

- Las baterías estarán almacenadas o ubicadas en un lugar ventilado naturalmente.
- Nunca prender fuego cerca de un a batería.
- Para manipular una batería usar los equipos de protección personal básicos como gafas protectoras y guantes de caucho.
- Donde se encuentre la batería debe estar aislado de cosas que conduzca electricidad.
- **El controlador** debe ser montado en un lugar donde no hay mucha actividad, para evitar choques.
- Las baterías deben estar lo más cerca al controlador para reducir la pérdida de cable.

5.2. Ahorrar energía

En nuestros hogares usamos una variedad de electrodomésticos que nos facilita la vida, pero la pregunta es: ¿realmente lo necesito?, muchos de estos consumen mucha energía que no se ajusta al gasto que genera, por eso es necesario priorizar que usar, en este sistema fotovoltaico es importante priorizar y ajustarse al diseño del sistema, economizar energía es importante ya que esto significa que estar abastecidos de energía hasta en días no favorables como por ejemplo en días nublados y lluviosos.



Fuente: fotografía insitu.

Interpretación

Se observa en la imagen el AA.HH Tokio , una de las calles principales las cuales está más habitada, las viviendas son en su mayoría de material noble, además se aprecia una pileta publica en una de las viviendas.



Fuente: fotografía insitu.

Interpretación

Se observa en la imagen el AA.HH Tokio, que el canal de riego para el sembrío de arroz se encuentra paralelo a la calle principal, además se aprecia que hay lotes donde no hay construcción alguna.



Fuente: fotografía insitu.

Interpretación

Se observa en la imagen el inicio de la calicata (c-01), para su correspondiente estudio de suelos del proyecto: “diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH Tokio, distrito de Cacatachi, San Martín -2018”



Fuente: fotografía insitu.

Interpretación

Se observa en la imagen el encuentro con la napa freática de la calicata (c-01) ubicado a 2.95m de profundidad, además se observa que se está desaguando para su posterior toma de muestra de agua subterránea para su correspondiente ensayo.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se observa en la imagen el secado de la muestra para la realización del ensayo de laboratorio denominado humedad natural de acuerdo a la norma ASTM D- 2216; para

obtener el % de humedad de la muestra extraída de la calicata n°1, para el presente proyecto.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se observa en la imagen el estado final del análisis granulométrico por tamizado de acuerdo a la norma ASTM D-422, que consta de un peso retenido desde el tamiz n°4.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se observa en la imagen la realización del ensayo Limite Liquido de acuerdo a la norma ASTM D-4318, con sus respectivos golpes en la copa de casa grande.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se observa en la imagen la realización del ensayo Limite Plástico de acuerdo a la norma ASTM D-4318, utilizando la tabla de vidrio rallado se procede a colocar las muestras en el horno por 24h.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se observa en la imagen que se realiza los ensayos de laboratorio de relación densidad-humedad (proctor estándar) ASTM D-698, se trabaja con humedad natural de 6%, 8%, 10% y 12% para obtener su humedad óptima de compactación.



Fuente: fotografía insitu.

Interpretación

Se observa en la imagen se observa que se realiza el ensayo de permeabilidad, según la norma NTP.339.147.2000 luego de ser saturada de agua se procede a medir el descenso del líquido, de esta forma identificar el grado de permeabilidad del suelo según la tabla de coeficiente de permeabilidad.



Fuente: fotografía insitu.

Interpretación

Se observa en la imagen que se señala el nivel de agua del pozo para luego evacuar 1m³ con motobomba, para obtener un caudal en relación de volumen y tiempo en llegar al nivel señalado, se realiza el aforo dos veces.



Fuente: fotografía insitu.

Interpretación

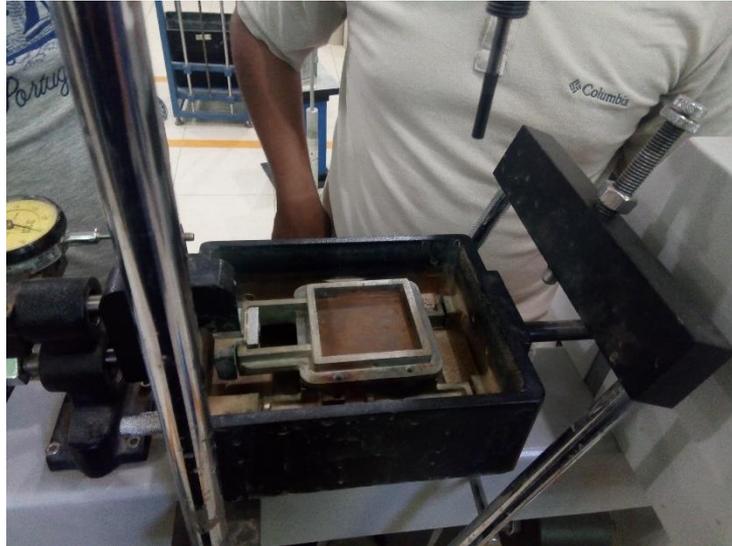
Se observa en la imagen el equipo necesario para realizar el aforo de la fuente de agua subterránea, consta de una motobomba, un tanque de 1m³, para realizar la succión del agua de pozo, y posteriormente medir su caudal.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se observa en la imagen la obtención de la muestra en el molde para su aplicación en la máquina de corte directo, se obtiene tres muestras por cada estrato inalterado.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se observa en la imagen la máquina de corte directo con la muestra correspondiente al presente proyecto, tiene la finalidad de determinar la resistencia de una muestra de suelo, sometida a fatiga y a deformaciones que existirían en campo producto de una carga.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

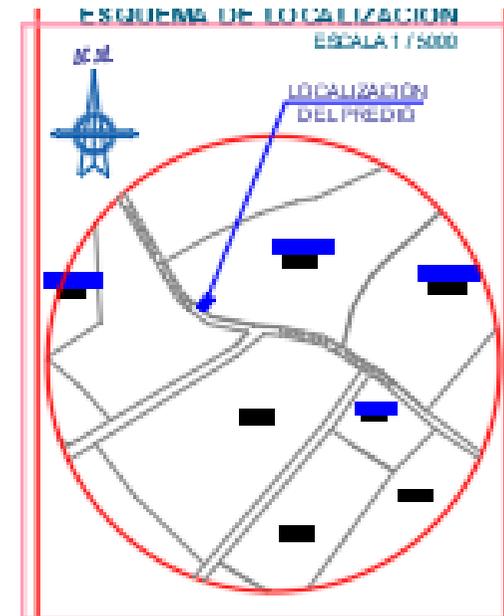
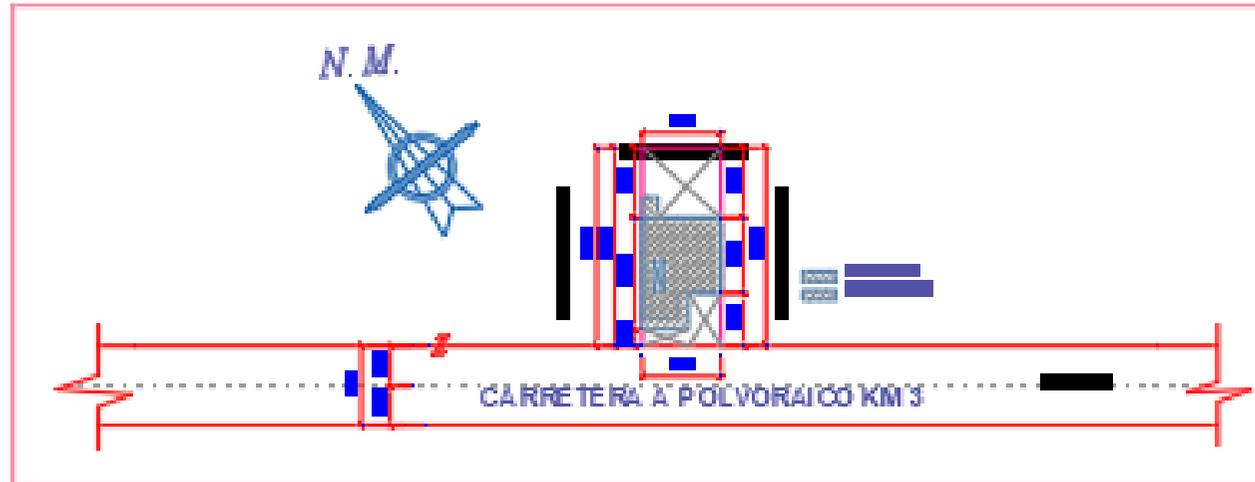
Se puede observar en la imagen la máquina de corte directo con la muestra de suelo copado con agua destilada de un día para otro, listo para realizar la lectura de desplazamiento.



Fuente: fotografía en el laboratorio de mecánica de suelos ucv.

Interpretación

Se puede observar en la imagen el resultado después de la lectura de desplazamientos por un periodo de seis minutos, luego la muestra será pesada antes y después de meter al horno del laboratorio, este proceso se realiza tres veces por estrato.



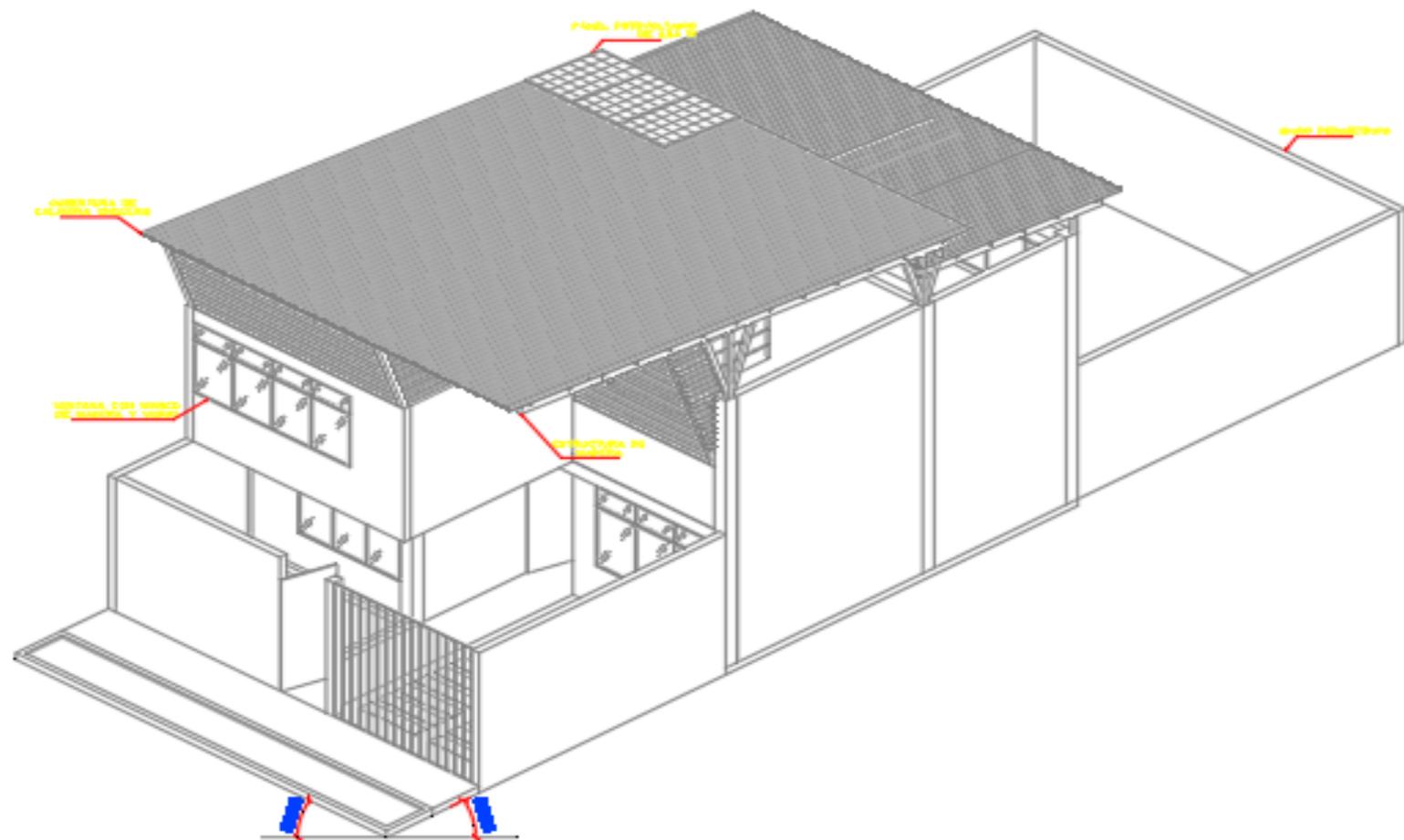
PLANO DE UBICACION
ESCALA 1 / 500

CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS (m ²)			
PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	FISO / NEVELES			
				67.32	3.32	70.64
					74.56	74.56
				67.32	78.28	145.60
						145.60
						140.00
						140.00
						89.36

[Redacted text block containing project details and specifications.]

[Redacted text block containing project details and specifications.]

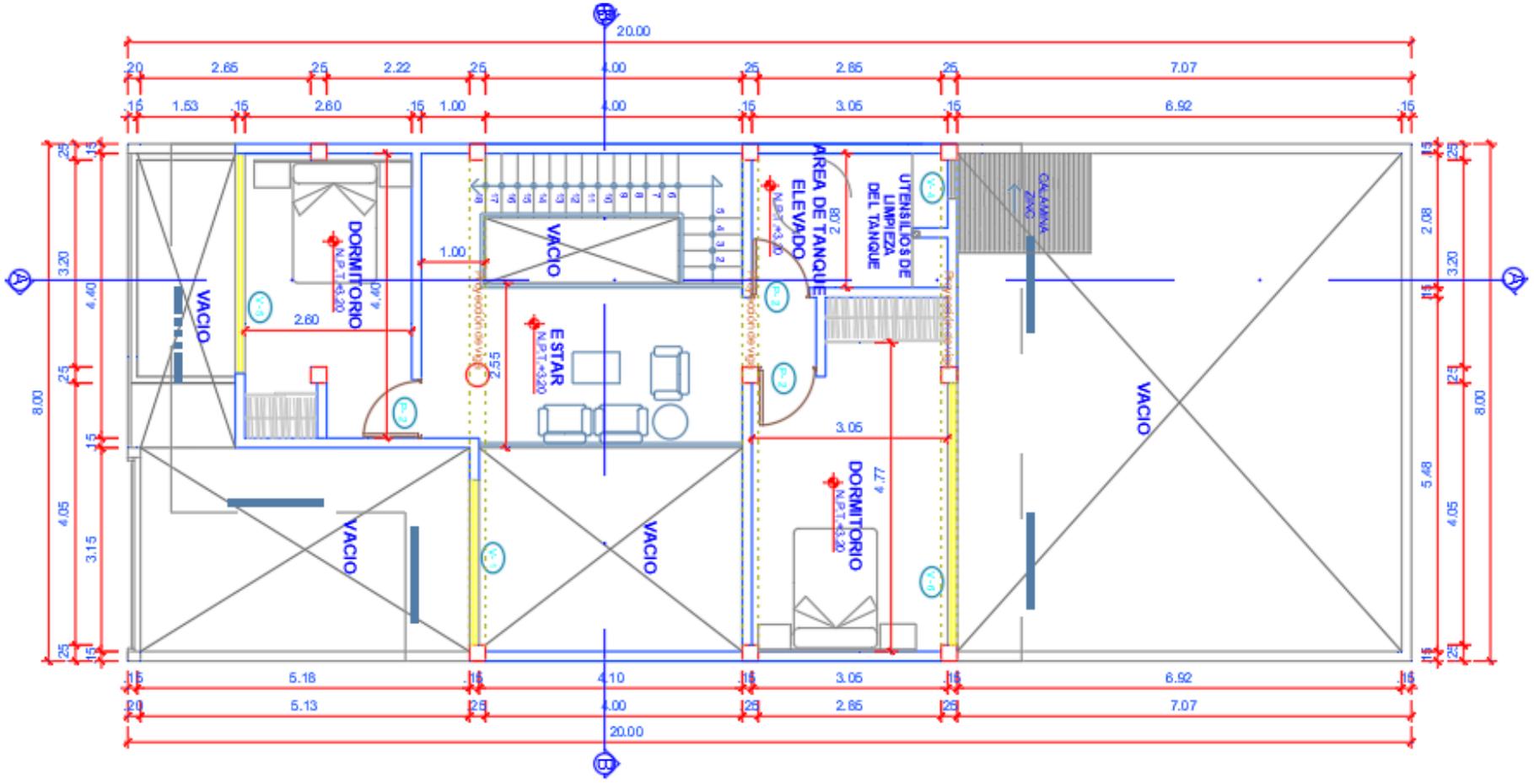
UBICACION
 1/500
U-01

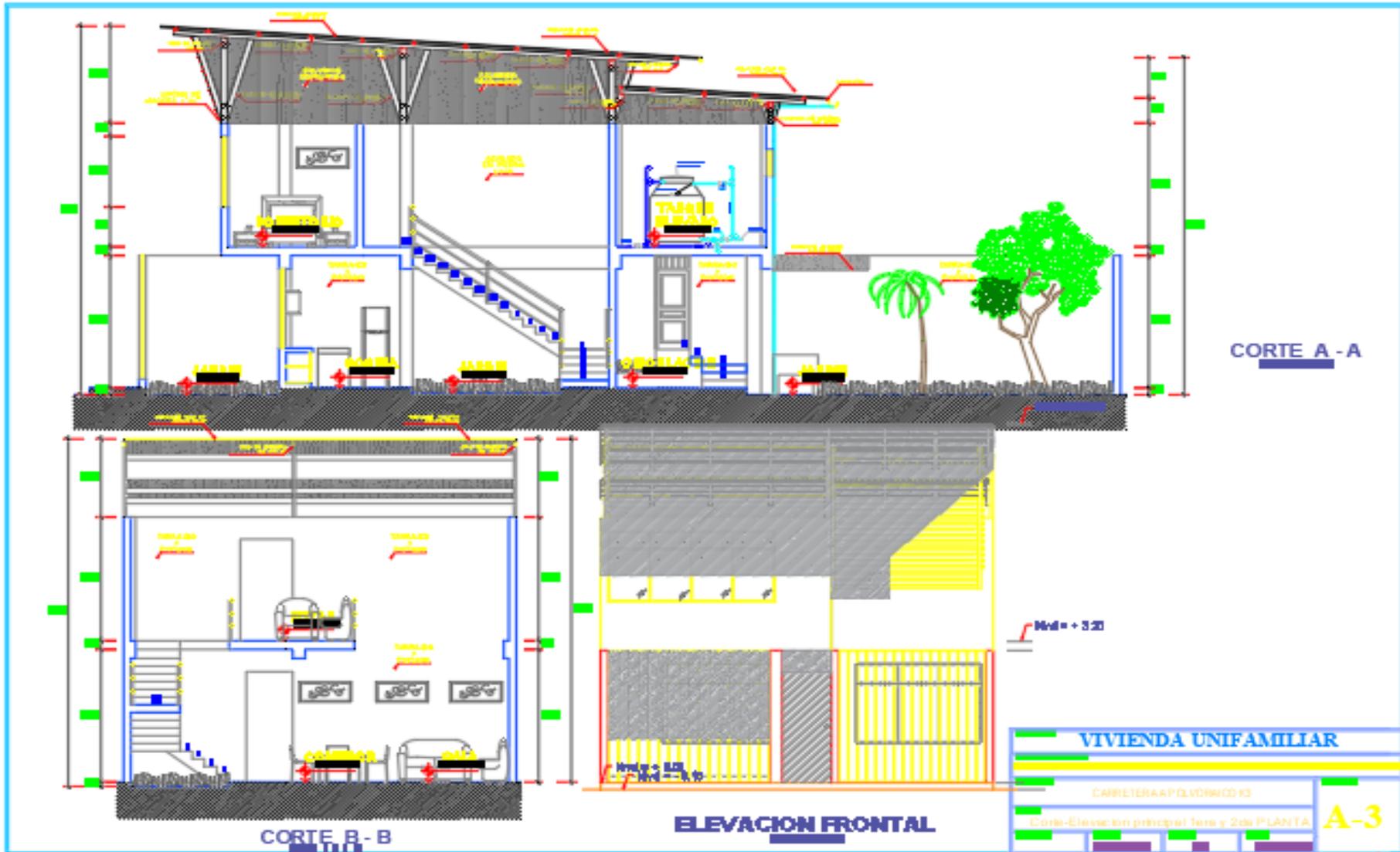


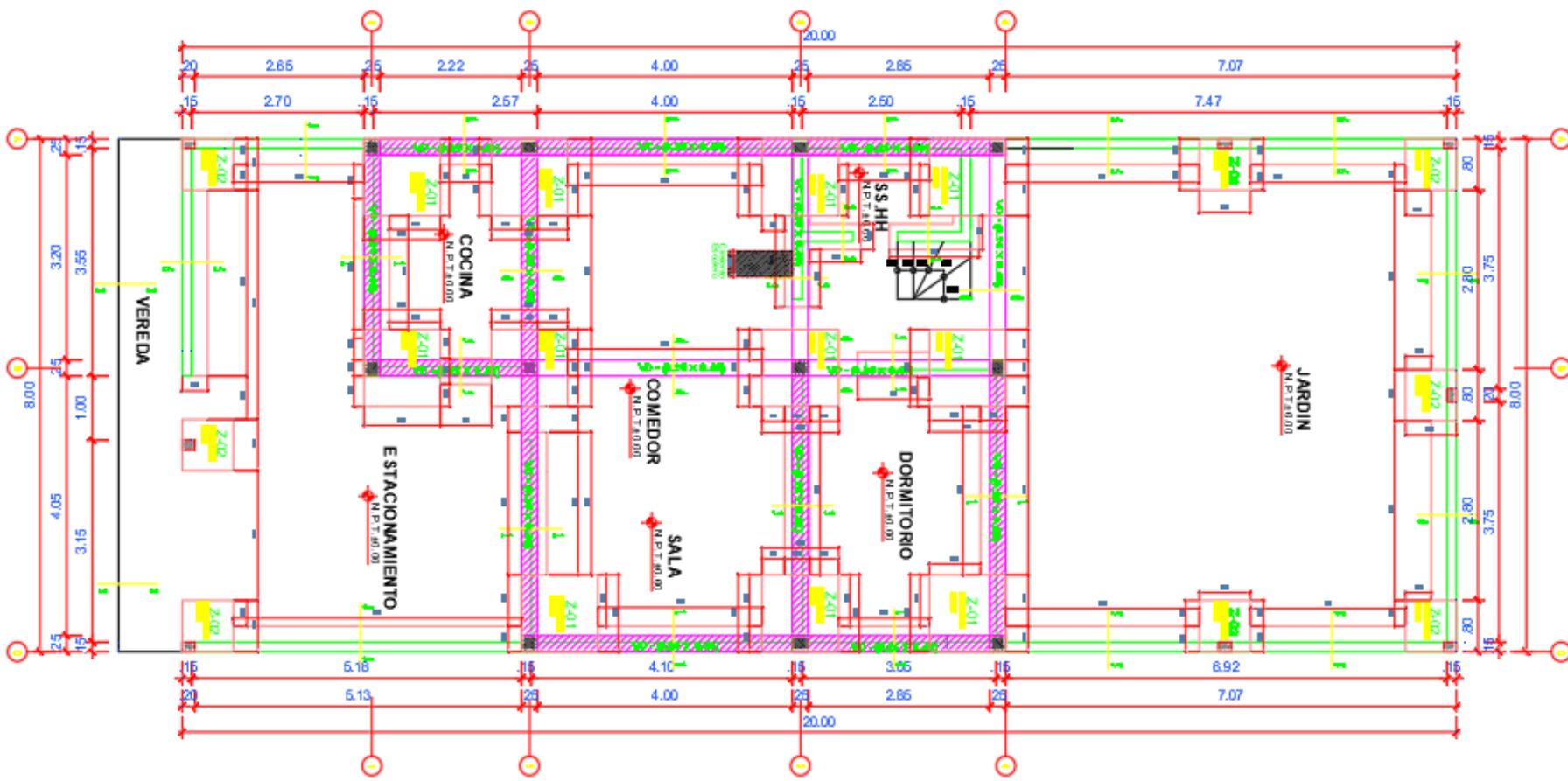
ISOMETRICO

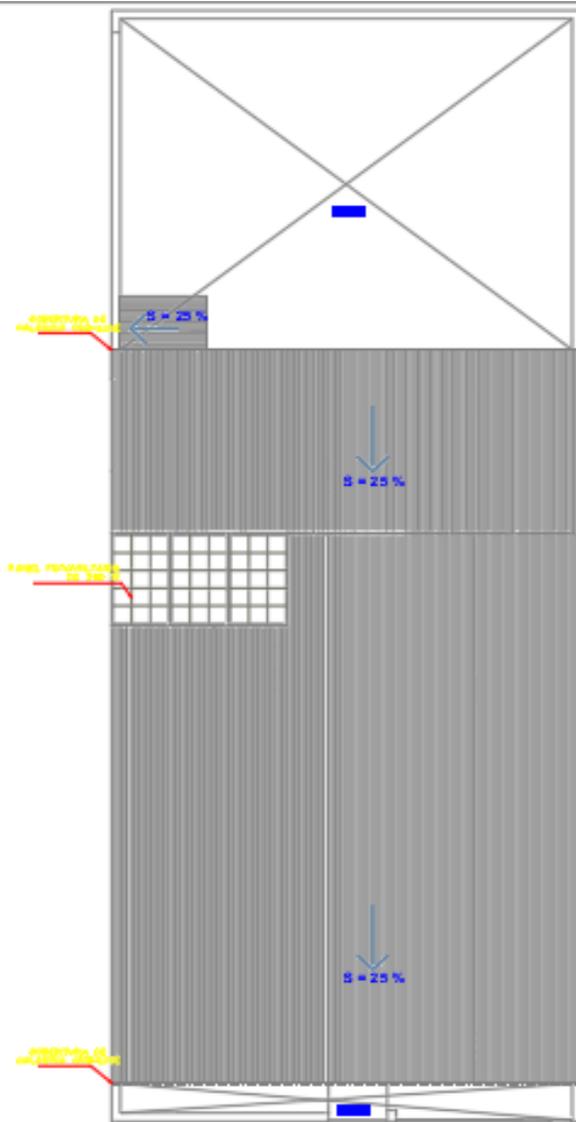
VIVIENDA UNIFAMILIAR		
ENMA NOEMI GONZALES ZAMORA		
CARRITERA A POLVORACAO		
DETALLE ISOMETRICO		
J.FERNANDEZ	1.75	10 MAY 2024



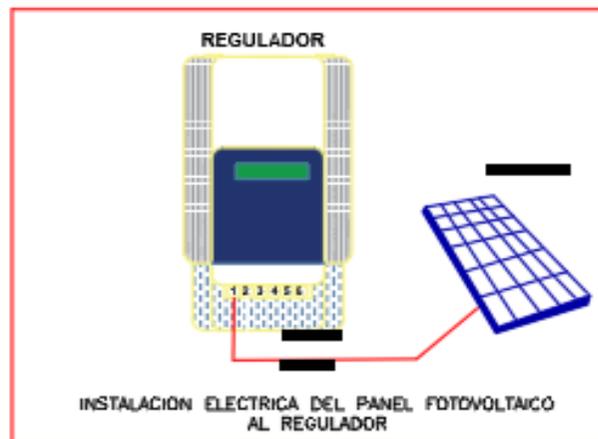
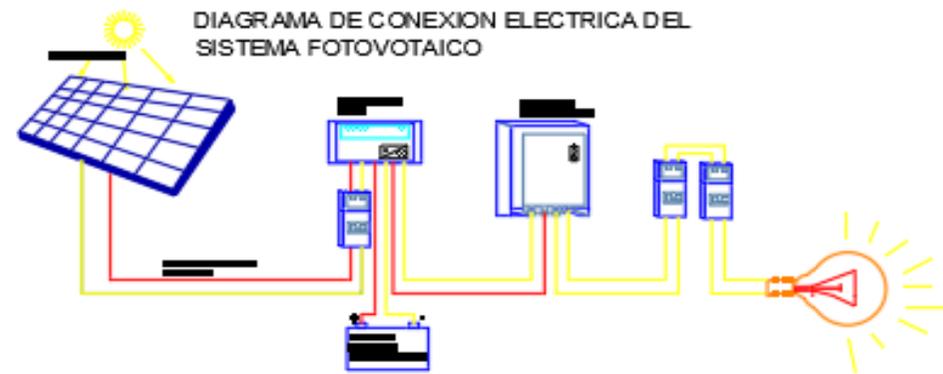




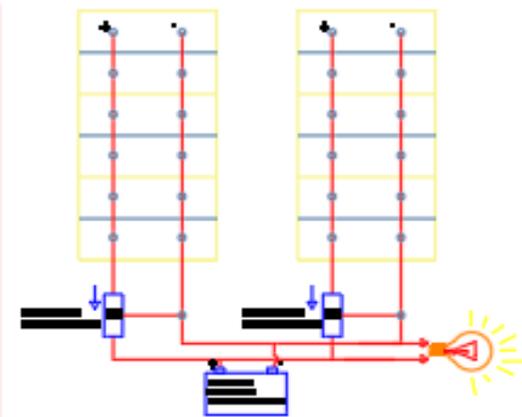
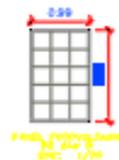




PLANO DE CUBIERTA
ESCALA: 1:75

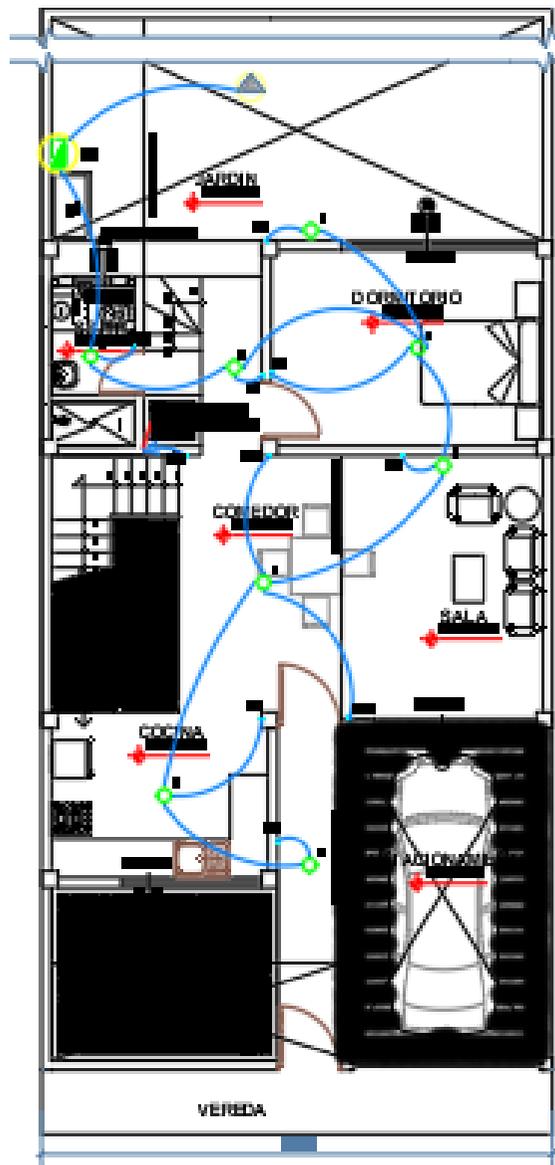


DIMENSIONES DE UN PANEL FOTOVOLTAICO

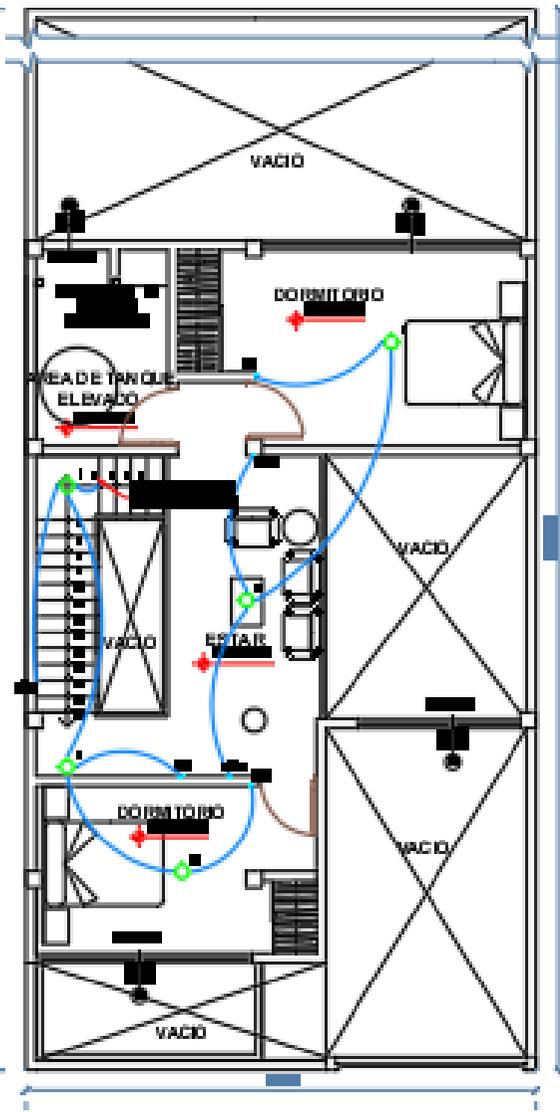


GRAFICA DE CONEXION DE PANELES FOTOVOLTAICO (AL REGULADOR - BATERIA - CARGA)

VIVIENDA UNIFAMILIAR	
CARRERA A POLIVDRACION	Actyar Wi
Instalacion de conexon de paneles fotovoltaicos	IE-3
	Confia

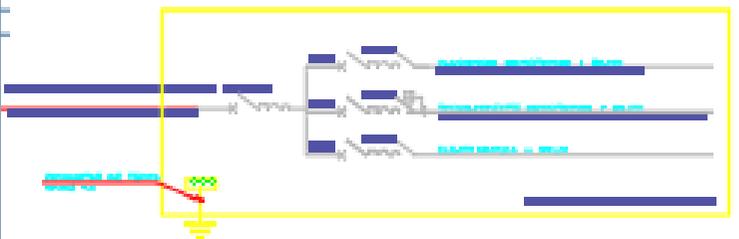


**INST. ELECTRICAS 1er. PISO
(ALUMBRADO)**
Esc: 175



**INST. ELECTRICAS 2do. PISO
(ALUMBRADO)**
Esc: 175

TABLA DE CONTENIDO



LEYENDA

Símbolo	Descripción	Cantidad	Unidad
[Circuito]	Circuito	1	m
[Triángulo]	Interruptor	1	ud.
[Círculo]	Lámpara	1	ud.
[Círculo con X]	Lámpara	1	ud.
[Círculo con +]	Lámpara	1	ud.
[Círculo con -]	Lámpara	1	ud.
[Círculo con *]	Lámpara	1	ud.
[Triángulo]	Interruptor	1	ud.

0 LAMPARAS DE OMBRO

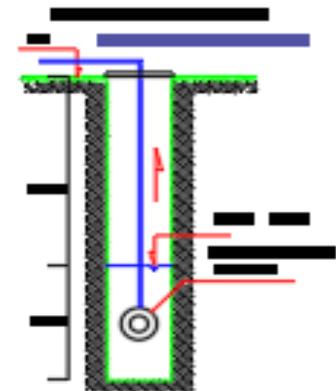
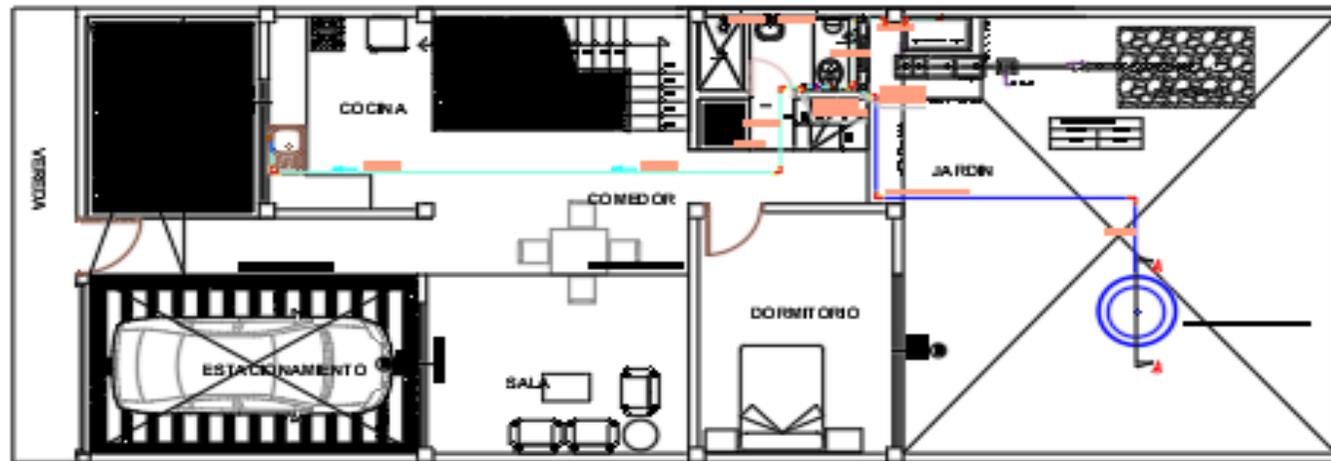
Símbolo	Descripción	Cantidad	Unidad
[Círculo con X]	Lámpara	1	ud.
[Círculo con +]	Lámpara	1	ud.
[Círculo con -]	Lámpara	1	ud.
[Círculo con *]	Lámpara	1	ud.

VIVIENDA UNIFAMILIAR

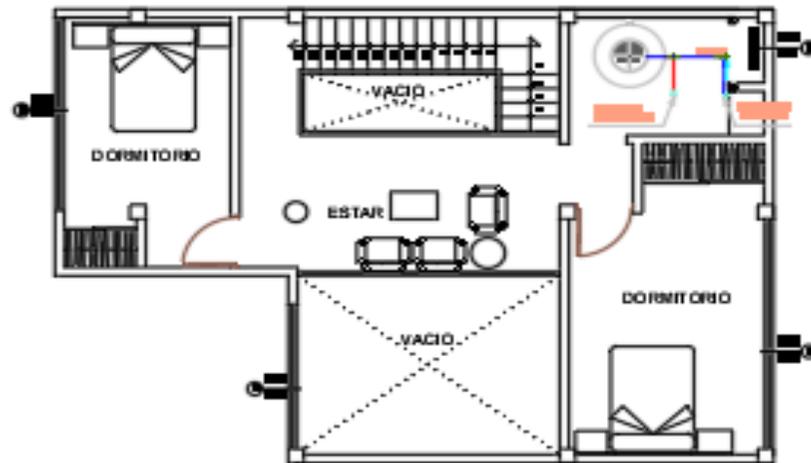
CARACTERÍSTICA POLIVARIABLE

INST. ELECTRICAS (alumbrado)

IE-1



- Señales de agua
 - 1/2" x 1/2" x 1/2"
 - 1/2" x 1/2" x 1/2"
 - 1/2" x 1/2" x 1/2"



CAPTACIÓN SUBTERRANEA		
BOMBA SUMERGIBLE	TIPO	1 - 2000W 230V
	TIPO	1 - 1/2" 1/2"
	TIPO	1 - 1/2" 1/2"
	TIPO	1 - 1/2" 1/2"
AFORO	TIPO	1 - 1/2" 1/2"
	TIPO	1 - 1/2" 1/2"
POZO	TIPO	1 - 1/2" 1/2"
	TIPO	1 - 1/2" 1/2"

LEYENDA	
agua	
[Symbol]	[Symbol]

ESPECIFICACIONES TECNICAS
[Redacted]

VIVIENDA UNFAMILIAR	
CARRETERIA POLYDRAC 13	IS-1
INST. SANITARIAS (Agua Fria)	

Título: “Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del aa.hh tokio, distrito de Cacatachi, San Martín - 2018”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis		Técnica e Instrumentos														
<p>Problema general ¿Cómo influye el diseño de vivienda unifamiliar sustentable en el aa.hh. Tokio 8, distrito de Cacatachi, San Martín -2018?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se determinar un diseño arquitectónico y diseño estructural de la vivienda unifamiliar? • ¿cómo diseñar un sistema de evacuación de agua pluvial para uso doméstico unifamiliar? • ¿Cómo Diseñar un sistema de captación de agua subterránea para uso doméstico unifamiliar? • ¿Cómo Diseñar un baño ecológico seco para uso doméstico unifamiliar? • ¿Cómo Diseñar un sistema de energía fotovoltaica? • ¿Cómo Elaborar los costos y presupuestos de la vivienda unifamiliar sustentable? • ¿Cómo Determinar el nivel económico del aa.hh Tokio, distrito de Cacatachi. 	<p>Objetivo general Diseñar una vivienda unifamiliar sustentable para mejora la calidad de vida del AA. HH Tokio 8, distrito de Cacatachi, San Martín -2017.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar un diseño arquitectónico y diseño estructural de la vivienda unifamiliar. • Diseñar un sistema de evacuación de agua pluvial para uso doméstico unifamiliar. • Diseñar un sistema de captación de agua subterránea para uso doméstico unifamiliar. • Diseñar un baño ecológico seco para uso doméstico unifamiliar. • Diseñar un sistema de energía fotovoltaica. • Elaborar los costos y presupuestos de la vivienda unifamiliar sustentable. • Determinar el nivel económico del aa.hh Tokio, distrito de Cacatachi. 	<p>Hipótesis general</p> <p>El diseño de vivienda unifamiliar sustentable en el aa.hh Tokio 8, influye de manera positiva para mejorar la calidad de vida del distrito de Cacatachi, San Martín -2018.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se determina un diseño arquitectónico y diseño estructural de la vivienda unifamiliar. • Se diseña un sistema de evacuación de agua pluvial para uso doméstico unifamiliar. • Se diseña un sistema de captación de agua subterránea para uso doméstico unifamiliar. • Se diseña un baño ecológico seco para uso doméstico unifamiliar. • Se diseña un sistema de energía fotovoltaica. • Se elabora los costos y presupuestos de la vivienda unifamiliar sustentable. • Se determina el nivel económico del AA.HH Tokio, distrito de Cacatachi. 		<p>Técnica Análisis del diseño arquitectónico y estructural</p> <p>Análisis de las condiciones medioambientales de diseño</p> <p>Análisis de costos y presupuestos Análisis económico</p> <p>Instrumentos</p> <p>Ficha del diseño arquitectónico y estructural.</p> <p>Ficha de las condiciones medioambientales de diseño.</p> <p>Formato de costos y presupuestos.</p> <p>Cuestionario.</p>														
<p align="center">Diseño de investigación</p>	<p align="center">Población y muestra</p>	<p align="center">Variables y dimensiones</p>																
<p><u>Diseño de investigación</u> El diseño de investigación a elaborar es experimental, debido a que se realiza el diseño de la vivienda en base sus recursos naturales para satisfacer las necesidades en campo cumpliendo un propósito a favor de los habitantes y es de tipo correlacional, dado que se provoca un fenómeno para observar, medir y controlar.</p> <p>$V_1 \leftarrow \text{-----} r \text{-----} \rightarrow V_2$</p>	<p>Población La población para el presente proyecto de investigación será la población del aa.hh Tokio 8, Distrito de Cacatachi, San Martín-2018.</p> <p>Muestra Para obtener la cantidad adecuada de mi población finita se aplica la siguiente formula estadística propuesta por Gabaldon (1980).Muestra final: n= 56 viviendas</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1167 890 1397 914">Variables</th> <th data-bbox="1397 890 1682 914">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1167 914 1397 1043" rowspan="3">V1= Diseño de vivienda unifamiliar Sustentable</td> <td data-bbox="1397 914 1682 938">Social</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1397 938 1682 962">Económico</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1397 962 1682 986">Ambiental</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1167 1043 1397 1173" rowspan="3">V2= Mejorar la calidad de vida</td> <td data-bbox="1397 1043 1682 1067">Calidad Ambiental</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1397 1067 1682 1091">Bienestar</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1397 1091 1682 1115"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1397 1115 1682 1139"></td> <td data-bbox="1397 1139 1682 1163"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1397 1139 1682 1163"></td> <td data-bbox="1397 1163 1682 1187"></td> </tr> </tbody> </table>		Variables	Dimensiones	V1= Diseño de vivienda unifamiliar Sustentable	Social	Económico	Ambiental	V2= Mejorar la calidad de vida	Calidad Ambiental	Bienestar						
Variables	Dimensiones																	
V1= Diseño de vivienda unifamiliar Sustentable	Social																	
	Económico																	
	Ambiental																	
V2= Mejorar la calidad de vida	Calidad Ambiental																	
	Bienestar																	

FICHA DE ANALISIS DE LAS CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES DE DISEÑO

INSTRUMENTOS

FICHA DE DISEÑO ARQUITECTONICO Y ESTRUCTURAL

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES		APLICA		DETERMINACIÓN DEL DISEÑO
		SI	NO	
NORMA A. 010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO – CAPITULO I “ CARACTERISTICAS DE DISEÑO”	La edificación responderá a los requisitos funcionales de las actividades que se realicen en ellas en términos de: Dimensiones de los ambientes Relaciones entre los ambientes Circulación Condiciones de uso En la edificación se propondrá soluciones técnicas apropiadas las características de lo siguiente: del clima del suelo del medio ambiente general			
DISEÑO ESTRUCTURAL	CONSTRUCCIÓN SEGURA Y SISMO-RESISTENTE Estudio de suelos Calculo y dimensionamiento de estructuras ante esfuerzos por el método de elementos finitos- con el programa (SAP2000) juego de planos del proyecto especificaciones técnicas lista de materiales a usar			

DISEÑO	APLICA		ETAPAS
	SI	NO	
Diseño del sistema de evacuación de aguas pluviales			<ol style="list-style-type: none"> 1. Area de captación 2. Recolección y conducción 3. Interceptor y filtro 4. Almacenamiento 5. Sistema de distribución
Diseño del sistema de captación de agua subterránea para uso domestico			<ol style="list-style-type: none"> 1. excavación 2. construcción del pozo 3. revestimiento 4. bombeo del agua 5. no necesita permiso de funcionamiento para uso doméstico (NORMA OS.010)
Diseñar un sistema de energía fotovoltaica.			<ol style="list-style-type: none"> 1. Circuitos en serie y paralelo 2. Instalación del panel solar 3. Instalacion del regulador 4. instalación del banco de baterías 5. instalación del alambre 6. instalación del interruptor 7. conexiones de carga
Diseñar un sanitario ecológico seco			<ol style="list-style-type: none"> 1. elegir la ubicación 2. cámara de secado 3. construcción 4. ventilación de las cámaras 5. instalaciones sanitarias 6. trampa de sólidos y bio filtros 7. zanja de percolación

ENCUESTA

Estimado Sr./Sra tenga usted un buen día; soy JENNIFER FERNÁNDEZ GONZALES con DNI: 71112515 estudiante de 9no ciclo de la carrera de ingeniería civil; deseo invitarle a usted a responder el presente cuestionario para fines académicos; sus respuestas serán anónimas, agradezco su tiempo y colaboración.

INFORMACIÓN BASICA

1) ¿Cuántas personas viven permanentemente en el hogar?

.....
.....

2) ¿A que se dedican cada uno de los miembros de su hogar?

Papá:..... Mamá:..... Hijos:.....
.....Otros:.....

3) ¿Cuál es el grado de estudios que usted cuenta?

1. Primaria completa
2. Secundaria incompleta
3. Secundaria completa
4. Superior universitario incompleta
5. Superior universitario completo

4) ¿Cuál es su Situación laboral actualmente?

1. No trabaja
2. jubilado
3. Dependiente
4. Independiente
5. otros

5) La vivienda que ocupa es:

1. Cuidador
2. Alquilada
3. Propia, comprándola a plazos
4. Propia totalmente pagada

CONSTRUCCIÓN

6) ¿Cuántas habitaciones tiene su hogar? Exclusivamente para dormir

1. Una habitación
2. Dos habitaciones
3. Tres habitaciones
4. Cuatro habitaciones
5. Cuatro a mas

7) ¿Cuál es el material predominante en las paredes exteriores de su vivienda?

1. Estera/costal
2. Madera
3. Quincha (caña con barro) / tapial
4. Adobe

5. Ladrillo o bloque de cemento
- 8) ¿Cuál es el material predominante en los pisos de su vivienda?
 1. Tierra/arena
 2. Cemento sin pulir/ falso piso
 3. Cemento pulido/ tapizon
 4. Mayólica/ loseta/ cerámicos
 5. Parquet/ madera pulida
- 9) ¿Cuál es el material predominante en los techos de su vivienda?
 1. Paja/ hojas de palmera/estera
 2. Plancha de calamina/ fibra de cemento
 3. Tejas
 4. Madera
 5. Concreto armado/ losa aligerada

SERVICIOS BASICOS DE LA VIVIENDA

- 10) El abastecimiento de agua potable procede de:
 1. Red privada conectado al interior de la vivienda
 2. Pilón publica
 3. Camión cisterna
 4. Canal o rio
 5. Compra por bidones
- 11) El abastecimiento de desagüe está conectado a:
 1. Red pública conectado al interior de la vivienda
 2. Letrina tradicional simple
 3. Sanitario ecológico seco
 4. Rio o acequia
 5. No tiene
- 12) El abastecimiento de iluminación procede de:
 1. Red publica
 2. Red propia con generador
 3. Red propia con panel solar
 4. Uso de velas/ lamparín
 5. Solo linterna

CULTURA AMBIENTAL

- 13) ¿Sabe usted que es una vivienda sustentable?
 1. SI
 2. NO
- 14) ¿Conoce los paneles solares?
 1. SI
 2. NO
- 15) ¿Usted Se considera una persona que cuida del medio ambiente?
 1. SI
 2. NO
- 16) ¿Usted considera que es importante ahorrar recursos en nuestro hogar?
 1. SI
 2. NO

- 17) ¿Cuenta con un jardín cerca a su casa?
1. SI
 2. NO
- 18) ¿Usted separa los residuos orgánicos y no orgánicos?
1. SI
 2. NO
- 19) ¿Con que frecuencia Realiza la limpieza de su casa?
1. siempre
 2. Casi siempre
 3. nunca
- 20) ¿Con que frecuencia realiza la limpieza del servicio higiénico?
1. siempre
 2. Casi siempre
 3. nunca

CONSUMO DE RECURSOS

Uso de agua:

- 21) ¿Usted le da uso al agua de lluvia?
1. SI
 2. NO
- 22) En su hogar ¿Ustedes acostumbra a regar sus plantas?
1. SI
 2. NO
- 23) ¿Usted cuenta con un pozo de agua?
1. SI
 2. NO

consumo de alimentos:

- 24) ¿En su casa se hace compostaje con las sobras y pieles de fruta y verdura que se consumen?
3. SI
 4. NO
- 25) En un día normal, que cantidad de desechos genera habitualmente:
1. un balde (20L aprox) lleno
 2. La cuarta parte de un balde
 3. La tercera parte de un balde
 4. La mitad de un balde

uso de energía:

- 26) En su hogar: que electrodomésticos usaria con más frecuencia
1. TV
 2. Radio
 3. Olla arrocera
 4. licuadora
 5. ninguna de las anteriores
- 27) Combustible que usa en el hogar para cocinar:
1. gas
 2. kerosene

3. carbón
4. leña
5. no cocinan

ocio – recreación:

- 28) Qué actividad le gusta realizar para relajarse:
1. futbol
 2. natación
 3. descansar al aire libre
 4. bailar
 5. ninguna de las anteriores

SITUACIÓN ECONOMICA

- 29) ¿Cuánto es el gasto promedio en alimentos en su hogar?
1. MENOS DE 300 SOLES/ mes aproximadamente
 2. De 301 – 500 soles/ mes aproximadamente
 3. De 501 – 700 soles/ mes aproximadamente
 4. De 701 -900 soles/ mes aproximadamente
 5. De 901 a mas
- 30) ¿A dónde acude usted para atención medica?
1. farmacia/ naturista
 2. Posta medica
 3. ESSALUD
 4. SIS
 5. Medico particular en clínica privada
- 31) ¿Cuál de las siguientes categorías se aproxima más a su salario mensual?
1. Menos de 750 soles/ mes aproximadamente
 2. Entre 750 - 1500 soles/ mes aproximadamente
 3. De 1501 – 2000 soles / mes aproximadamente
 4. De 2001 - 2500 soles / mes aproximadamente
 5. Más de 2500 soles
- 32) Ustd. ¿Estaría dispuesto a invertir en la construcción de su vivienda sustentable?
1. SI
 2. NO

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Burgos Bardales, Roger
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Magister Metodología
 Instrumento de evaluación : Cuestionario
 Autor (s) del instrumento (s): Josmiker Fernandez Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Mejorar la calidad de vida en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Mejorar la calidad de vida.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Mejorar la calidad de vida					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						49

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para el presente proyecto de investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 49

Tarapoto, 02 de Enero de 2016


 Mg. Roger Burgos Bardales
 CLAD: 9264

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Burgos Bardales Roger
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Magister metodólogo
 Instrumento de evaluación : Fecha de diseño arquitectónico y estructural
 Autor (s) del instrumento (s): Jennifer Fernández Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						49

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para el presente proyecto de investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 49

Tarapoto, 02 de Enero de 2018


 Mg. Roger Burgos Bardales
 CLAD: 9264

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Burgos Bardales Roger
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Magister metodologo
 Instrumento de evaluación : Ficha de analisis de las condiciones medio ambientales de diseño
 Autor (s) del instrumento (s): Jennyfer Fernandez Gonzalez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					λ
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						49

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para el presente proyecto de investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 49

Tarapoto, 02 de Enero de 2018



 Mg. Roger Burgos Bardales
 CLAD: 9264

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Aguilá Ivan
Institución donde labora : Municipalidad de la Banda de Shilcayo
Especialidad : Ingeniero Civil
Instrumento de evaluación : Cuestionario
Autor (s) del instrumento (s): Jennifer Fernandez Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Mejorar la calidad de vida en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Mejorar la calidad de vida					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Mejorar la calidad de vida.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se verifica para su aplicación en la recopilación de información en el presente proyecto de investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 02 de Enero de 2018


 Ing. Mg. Ivan Mendoza Del Aguilá
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 182433

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza Del Aguila Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad de la Banda de Shilcayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Ficha de diseño arquitectónico y estructural
 Autor (s) del instrumento (s): Jennifer Fernandez Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.			X		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.			X		
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					48	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se verifica para su aplicación en la recopilación de información en el presente proyecto de investigación

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 02 de Enero de 2018


 Ing. Mg. Ivan Mendoza Del Aguila
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 182433

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Aguila Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad de la Banda de Shikayo
 Especialidad : Ingeniero civil
 Instrumento de evaluación : Ficha de análisis de las condiciones medio ambientales de diseño
 Autor (s) del instrumento (s): Jennifer Fernandez Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se verifica para su aplicación en la recopilación de información en el presente proyecto de investigación

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 02 de Enero de 2018


 Ing. Ivan Mendoza Del Aguila
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 182433

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Pinedo Delgado Andres
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Cuestionario
 Autor (s) del instrumento (s): Jennifer Fernandez Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Mejorar la calidad de vida en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Mejorar la calidad de vida					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Mejorar la calidad de vida.			X		
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El presente instrumento evaluado es válido ya que cumple con los criterios e indicadores establecidos por ende es aplicable para el proyecto.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 02 de enero de 2018

Mg. ANDRÉS PINEDO DELGADO
Reg. CIP N° 129022

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Pinedo Delgado Andres
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Ficha de diseño arquitectónico y estructural
 Autor (s) del instrumento (s): Jennifer Fernandez Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El presente instrumento evaluado es válido ya que cumple con los criterios e indicadores establecidos por donde es aplicable para el proyecto.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 02 de enero de 2018

Mg. ANDRES PINEDO DELGADO
 Reg. CIP N° 129022

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Pinedo Delgado Andres
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Ficha de análisis de las condiciones medio ambientales de diseño
 Autor (s) del instrumento (s): Jennyfer Fernandez Gonzales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				Y	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Diseño de vivienda unifamiliar sustentable.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El presente instrumento evaluado es valido ya que cumple con los criterios e indicadores establecidos por ende es aplicable para el proyecto.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 02 de enero de 2018


 Mg. ANDRÉS PINEDO DELGADO
 Reg. CIP N° 129022

Sello personal y firma

Yo, Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara, docente de la Dirección de Investigación de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada "Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del aa.hh Tokio, distrito de Cacatachi, San Martín -2018", de la estudiante Jennifer Fernandez Gonzales, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) 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: Cacatachi 31 de octubre 2018



Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara
DOCENTE
C.B.P. 8311

Firma
Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara
DNI: 43011735

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

turniti.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

15%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	7%
2	issuu.com Fuente de Internet	3%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	documents.mx Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	cies.org.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) JENNIFER FERNANDEZ GONZALES cuyo título es: "DISEÑO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SUSTENTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL AA.HH TOKIO , DISTRITO DE CACATACHI, SAN MARTÍN, 2018",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15, QUINCE.

Tarapoto, 20 de Julio de 2018


 Mg. Zadiith Nancy Garrido Campaña
 PRESIDENTE


 Ing. Benjamín López Cahuaza
 SECRETARIO


 Ing. Daniel Díaz Pérez
 VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo: Jennifer Fernandez Gonzales

identificado con DNI N° 71112515 egresado de la Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

“Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del aa.hh Tokio , distrito de Cacatachi, San Martín -2018”

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 71112515

FECHA: 02 de 11 del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
Directora de Investigación

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jennifer Fernandez Gonzales

INFORME TITULADO:

“Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del aa.hh
Tokio , distrito de Cacatachi, San Martín, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de Julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 15


Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO