

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco, 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Marius Nicolae Polexa

Asesor:

Mg. Ing. Neicer Campos Vásquez

Lima - Perú

2020



ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Ing. Neicer Campos Vásquez, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de INGENIERÍA CIVIL, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis del estudiante:

- Marius Nicolae, Polexa

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019” para aspirar al título profesional de: Ingeniero Civil por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

Mg. Ing. Neicer Campos Vásquez
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis del estudiante: Marius Nicolae, Polexa para aspirar al título profesional con la tesis denominada: *“Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019”*

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing. Mg. Saulo Gallo Portocarrero
Jurado Presidente

Ing. Mg. Edmundo Vereau Miranda
Jurado

Ing. Mg. Manuel Salas Paulet
Jurado

DEDICATORIA

A la memoria de mi querido padre que siempre quiso que fuese ingeniero.

AGRADECIMIENTO

A mi querida familia por su apoyo y paciencia, en especial a mi amada esposa.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ANEXOS.....	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	52
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	60
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	88
REFERENCIAS	95
ANEXOS.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

	<i>Pág.</i>
Tabla 1 <i>Matriz de Operacionalización de Variables</i>	54
Tabla 2 <i>Comparación en el tiempo de construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	64
Tabla 3 <i>Comparación de la generación de desechos que causa la construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	66
Tabla 4 <i>Comparación de la contaminación que causa la construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	67
Tabla 5 <i>Comparación en costo de construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	69
Tabla 6 <i>Resumen presupuesto de construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	70
Tabla 7 <i>Costo de Kits de Paneles Solares</i>	71
Tabla 8 <i>Comparación entre los costos de mantenimiento y servicios de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	71
Tabla 9 <i>Comparación del comportamiento a sismos de vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	74
Tabla 10 <i>Huella Hídrica. Viviendas Convencionales y Autosostenibles</i>	75
Tabla 11 <i>Otros datos de comparación entre una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible</i>	81

ÍNDICE DE FIGURAS

	<i>Pág.</i>
<i>Figura 1.</i> Huella hídrica. Indicador medioambiental que define el volumen de agua dulce total usada para producir bienes y servicios.	47
<i>Figura 2.</i> Huella hídrica y Población Mundial. En 2050 uno de cada dos habitantes sufrirá de escasez de agua.	47
<i>Figura 3.</i> Modelo Cocina en vivienda sostenible. Imagen en la que se muestra el modelo de la cocina de una vivienda autosostenible, a partir de la iniciativa de la Embajada Británica.	83
<i>Figura 4.</i> Construcción de paredes e instalaciones en vivienda autosostenible, a partir de la iniciativa de la Embajada Británica.	84
<i>Figura 5.</i> Modelo puertas en vivienda Autosostenible. Se distingue de los actuales modelos de vivienda social, ya que permite la construcción progresiva de manera segura y sostenible, a partir de la iniciativa de la Embajada Británica.	84
<i>Figura 6.</i> Instalaciones en Vivienda Autosostenible. Inclusión de plan de sostenibilidad bajo la concepción de nueva habilitación urbana, en pro de crear una vivienda digna.	85

ÍNDICE DE ANEXOS

	<i>Pág.</i>
Anexo 1: <i>Matriz de consistencia y cronograma</i>	101
Anexo 2: <i>Costo y Características Baterías de Paneles Solares Perú</i>	103
Anexo 3: <i>Presupuesto - Vivienda Convencional</i>	106
Anexo 4: <i>Presupuesto - Vivienda Autosostenible</i>	171
Anexo 5: <i>Calculo de Huella Hídrica</i>	216
Anexo 6: <i>Calculo comparativo sistema solar vs sistema eléctrico</i>	218
Anexo 7: <i>Juicio de Expertos</i>	220
Anexo 8: <i>Lista de Expertos</i>	234
Anexo 9: <i>Registro fotográfico: Región Anta Cusco</i>	235
Anexo 10A: <i>Cuestionario Encuesta</i>	236
Anexo 10B: <i>Resultado de la encuesta a Vivienda Autosostenible</i>	237

RESUMEN

El estudio denominado “Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco, 2019” propuso como principal objetivo: Determinar el nivel porcentual de sustentabilidad entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco, 2019, basados en una investigación de tipo cuantitativa, de corte correlacional de diseño no experimental y por especificaciones de tratamiento de la data descriptivo correlacional, la técnica aplicada fue la observación y se complementó con análisis bibliográficos de contenido.

Los resultados de la investigación comprueban que la hipótesis principal referida a que la sustentabilidad incide significativamente sobre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la realidad peruana es afirmativa.

Se concluye que la sustentabilidad ecológica, es importante en pro de la optimización de los recursos energéticos, hídricos y manejo de residuos. De manera porcentual se recoge resultados que indican que para la vivienda autosostenible en el aspecto ecológico 66% indican que se debe tener en cuenta el manejo de materiales ecológicos en su construcción y 74% reconocen que se debe tener en cuenta las áreas verdes en su construcción. En el aspecto económico 58% en promedio consideran que son viviendas más económicas y en el aspecto social, más del 70% afirmaron que son viviendas efectivas para vivir.

La sustentabilidad económica la inversión y consumo entre una y otra demuestran que las viviendas autosostenibles son más beneficiosas a largo plazo. Sobre la sustentabilidad social, se reconoce que las viviendas autosostenibles generan menores impactos sobre el medio ambiente.

Palabras clave: *Sustentabilidad, viviendas autosostenibles, viviendas estándar.*

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Adames, Sierra y Tarra (2016) propone que el crecimiento abrupto que han sufrido las ciudades, acrecienta los desafíos en la construcción, haciendo que el consumo de recursos naturales y satisfacción de la demanda recaiga en el cuidado del medio ambiente y en la construcción de viviendas en las que se busque y respete: la comodidad, la economía y la planificación, pero además considerar la sustentabilidad de las mismas.

De otro lado, para Adames et. al. (2016), es importante mencionar que en el 2014 se realizó para medir la calidad del Medio Ambiente (UNEP), un estudio que involucró a países como: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México y Perú, además de países centroamericanos en los que se consideró que las edificaciones y la implementación de políticas de construcción sostenible es un tema que debe estar presente en la agenda del Estado de cada país.

Para Lemus (2014) en la actualidad, reconocerla forma en que construimos nuestros hogares tiene un alto impacto en el medio ambiente, nuestra salud y los recursos naturales. Por lo tanto, nos encontramos con una problemática que a su vez puede dar lugar a una mejora en la calidad de vida, en los aspectos ecológico, económico y social; es la falta de opciones de construcción de viviendas eco - amigables o verdes en el mercado local de la construcción.

A propósito del tema de viviendas ecológicas o autosustentables, en el Perú se han realizado algunos proyectos que se pudieron encontrar en la página del repositorio de la PUCP, como la casa mejorada o proyecto “Koñichuyawasi” desarrollado por la Pontificia

Universidad Católica del Perú, que da pie al interés por reconocer cuán importante es el desarrollo de proyectos autosostenibles en diversas zonas en las que no se pueda tener acceso a otro tipo de materiales y energía, pero de la viabilidad nace también el interés de comparar los beneficios en los aspectos ecológico, económico y social de la implementación de la misma, comparando estos aspectos tanto en viviendas auto sostenibles, como en viviendas estándar.

A fin de poder reconocer la sustentabilidad de la misma, se propone realizar una comparación de la viabilidad de los proyectos de vivienda ecológica y económica, las primeras capaces de generar sus propios insumos y/o satisfacer las necesidades luz, agua y desagüe; usando recursos del entorno para reducir el consumo de energía y minimizar el impacto en el medio ambiente y las segundas que se construyen y consumen los elementos y servicios de manera tradicional.

En primer lugar, se desarrollará la problemática de la población rural de la zona en cuestión, luego se resumirán los trabajos desarrollados en el Perú recientemente, reconociendo las posibilidades usadas en otros países que son numerosas y que pueden ser combinadas para nuestro fin. Realizar la comparación de sustentabilidad, respecto a costos y viabilidad y poder concluir la factibilidad del diseño y el desarrollo de Casas Auto sostenibles respecto a las viviendas estándar en el mercado inmobiliario y de la construcción.

Tanto los términos sostenibilidad como comunidad parecen ser usados de manera diferente en el discurso político y social en la realidad peruana. La sostenibilidad no tiene un significado único o acordado, esta adquiere significado dentro de diferentes ideologías políticas y programas respaldados por diferentes tipos de conocimiento, valores y filosofía,

pero adquiere una visión "débil" del desarrollo sostenible que apunta al crecimiento económico continuo en términos que favorecen a los financieros y corporaciones existentes, de otro lado representa una visión fuerte, es decir, una forma revisada de desarrollo comunitario autosuficiente que sustenta los medios de vida de las personas utilizando la tecnología apropiada y que permite el cuidado y sostenibilidad de la realidad económica, social, ecológica y geográfica.

Para Solis (2013) el desarrollo autosostenible representa una visión más verde y más holística, por lo que se hace eco de las preocupaciones, la integridad y la conexión apropiadas en temas de sostenibilidad, a la que se reconoce como una renovación glorificada del mercado, además de usar el término comunidad sostenible que se usa a menudo para describir las características de sostenibilidad ambiental de un desarrollo de vivienda sin incluir factores sociales.

En la realidad peruana, el desarrollo y crecimiento de obras de ingeniería civil demanda de nuevos proyectos generando la propagación de la construcción de obras civiles generándose un consumo exponencial de insumos, esto será comparado también con los insumos que se requiera para la construcción de viviendas auto-sostenibles. En la elaboración de estos nuevos proyectos de obras civiles prestando atención a la premisa anterior se viene tomando en cuenta la incorporación de nuevas alternativas ecológicas para la construcción de obras de pequeña magnitud que atenúen el consumo de material convencional como agregado; tal es así que la presente investigación propone la comparación entre el desarrollo de una vivienda autosostenible o ecológica y una convencional en Anta, buscando proponer y reconocer la mejor opción en favor del medio ambiente para obras de menor magnitud.

Lemus et. al. (2014) reconoce la importancia de considerar construcciones autosostenibles para responder a intereses sociales y sustentables en el aspecto ambiental, a fin de mitigar efectos de contaminación en el medioambiente, mientras que para Solís (2013) el interés por construcciones ecosostenibles se debe a los recientes cambios climáticos latentes en todo el mundo, y por la poca preocupación de la sociedad actual.

1.1.1 Antecedentes

Investigaciones internacionales

Se tiene en cuenta el estudio de Adames et. al. (2016) estudio que propone como objetivo contribuir mediante la investigación a la disminución de los impactos ambientales que genera la construcción, dando a conocer el análisis financiero de acuerdo al método VPN (valor presente neto) o el método TIR (tasa interna de retorno), los resultados que implican ejecutar una construcción de vivienda tradicional, en comparación con una construcción de vivienda sostenible, en la que se involucre el concepto de eficiencia de los recursos, hídricos, energéticos e implementación del biodigestor, permitiendo a la alcaldía de Funza Cundinamarca promover este tipo de edificaciones sostenibles basados en la rentabilidad y beneficios que ofrece, de esta manera contribuir a la disminución de emisiones y a la optimización de los recursos.

De otro lado, el estudio de Piña (2018) denominado Prototipo de vivienda vertical social sustentable, enfoque en resistencia al cambio climático, estudio mediante el cual se reconoce como apropiado en el sector de vivienda sustentable para la ciudad de San Luis Potosí, México, integrar en un solo prototipo: verticalidad para incrementar densidades urbanas; flexibilidad para adecuarse a los cambios demográficos; y resistencia al cambio

climático mediante la evaluación del desempeño de estrategias de diseño bioclimático. El prototipo también sirvió para comparar el desempeño en términos de confort térmico entre block hueco de concreto y tabique rojo recocido mediante el software DesignBuilder. La investigación muestra que a través de un diseño bioclimático localmente adecuado es posible producir una vivienda sustentable y resistente al cambio climático para la ciudad de San Luis Posotí.

Otro estudio que puede ser tomado en cuenta corresponde a Serrano - Barba, G. (2016), bajo la denominación de: “Vivienda emergente y sustentable con sistemas estructurales de bambú”, estudio que planteó como principal objetivo exponer las principales características que posee el bambú como material estructural y sostenible, buscando además el uso, y reconocimiento del potencial de este material en las nuevas tendencias que buscan sensibilidad medioambiental de la arquitectura e ingeniería de estructuras. Lo que se pensó para la solución fue proponer un prototipo de vivienda que resuelva de manera eficiente las necesidades de confort básico y calidad de diseño en la zona. El estudio planteó un desarrollo técnico constructivo en el que el principal insumo para la construcción se basó en el bambú como material para la implementación.

Ramírez y Bolaños (2017) reconocen en su estudio denominado: “Revisión sobre el papel de los techos verdes en la remoción de carbono atmosférico en el neotrópico”, estudio que planteó como principal objetivo profundizar los efectos e incidencias que causan los techos verdes en la remoción de CO₂ Atmosférico, un estudio de corte teórico descriptivo que realizó una revisión de publicaciones científicas que se relacionan con la

metodología de techos verdes, el estudio basó sus resultados en el análisis de un promedio de 50 artículos, en los que se afirmó que Norteamérica y Asia son los países en los que se halló la mayor producción científica en este aspecto. Las publicaciones tomadas en cuenta dan datos específicos acerca de los efectos térmicos que causan las cubiertas verdes en las edificaciones. Los resultados del estudio indican la importancia de relacionar e indagar teóricamente los efectos de los techos verdes en ciudades del Neotrópico y continuar con la evaluación del secuestro de carbono específicamente en las cubiertas.

Farro (2018) en su estudio denominado: “Propuesta de techos verdes en C.U. de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y su impacto en la reducción del consumo eléctrico” estudio desarrollado en México, presentado en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas que propuso como objetivo recopilar estudios que se basen en la metodología de techos verdes en diversas regiones del mundo, los mismos que son aplicados en procesos de ingeniería ambiental, a fin de observar la temperatura a lo largo de un año. El estudio basó sus datos en la recuperación de una tesis que consideró las cifras de aire acondicionado y watts a fin de calcular las tarifas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y posteriormente realizar un análisis en Matlab del que se obtengan los resultados para medir el nivel de confort térmico, reduciendo significativamente el uso del aire acondicionado en el área de estudio.

Investigaciones nacionales

A propósito del tema de viviendas ecológicas, en el Perú se han realizado algunos proyectos que se pudieron encontrar en la página del repositorio de la PUCP, como la casa mejorada o proyecto “Koñichuyawasi” desarrollado por la Pontificia Universidad Católica del Perú, que da pie al interés por reconocer cuán importante es el desarrollo de proyectos autosostenibles en diversas zonas en las que no se pueda tener acceso a otro tipo de materiales y energía. Es claro que el crecimiento de la población obliga a las ciudades a crecer no sólo hacia arriba sino también hacia los costados uniendo grandes ciudades con pequeños pueblos hasta hace poco casi deshabitados o usados sólo para la siembra, donde en muchas ocasiones no encontramos ningún suministro de servicio público, por lo que se debe reconocer que en la actualidad se busca fuera de las ciudades posibles opciones de habitabilidad y nos encontramos con los problemas que las poblaciones de estas zonas apartadas viven a diario, pues muchas de ellas no disponen de red eléctrica ni alcantarillado, mucho menos de sistemas de calefacción o agua potable. Es el caso de ciertas zonas rurales de la provincia de Anta, departamento del Cusco, donde muchas familias sufren la indiferencia de sus autoridades regionales, municipales y distritales. La falta de implementación urbanística y de acciones planificadas para mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales, así como la poca integración de los problemas relacionados con el agua o las bajas temperaturas en los programas de salud, nos dan cuenta de que la inversión privada es casi una necesidad.

Una razón para éste estudio es la problemática del agua; el acceso al agua potable se ha convertido en un problema mundial y se hará más notorio en los próximos años, por lo que la comunidad internacional y los países desarrollados ya se están organizando y

Perú no debería quedarse fuera del juego, ya que implementando una solución ahora podría no sólo aplacar la necesidad de la población rural, sino que sería una solución perdurable en el tiempo.

Se considera el análisis de los costos que trae consigo el uso de los servicios básicos como luz y agua, es decir que el estudio se basa también en la necesidad de analizar el rendimiento energético; la casa auto sostenible debe estar diseñada para cubrir todas las necesidades en general mediante una instalación adecuada del sistema de acumulación de aguas pluviales, que remediaría la falta de agua. La problemática de las bajas temperaturas, se busca solucionar mediante la instalación de un aislamiento eficiente y el uso de energías renovables como los paneles solares, así mismo, alternativas como el ahorro de agua mediante sistemas de reutilización de agua del lavamanos para su uso en el retrete , etc., son opciones energéticas con las que se pretende establecer que se puede vivir con comodidad y libres de facturas de servicios públicos, considerando tanto una casa autosostenible como una vivienda convencional.

Otros antecedentes a tener en cuenta se refieren a los estudios de:

Acero N. (2016) en su estudio: Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave, presentado en la Universidad Nacional del Altiplano en Puno, estudio que se enfocó en el diseño y utilidad de una vivienda rural con características bioclimáticas. El estudio se enfocó en el área campesina de Ccopachullpa en Ilave, zona en la que se presenta la necesidad urgente de contrarrestar los efectos del cambio climático en la zona y por lo que se manifiesta como objetivo principal evaluar y diseñar una vivienda rural bioclimática, que considera los factores climáticos, ubicación, orientación, distribución, actividad y que contribuya a

mejorar la ocupación confortable a los habitantes en la comunidad campesina de Ccopachullpa. El estudio fue de tipo descriptivo – exploratorio y observacional. Los resultados alcanzaron a indicar que los materiales usados en el cálculo bioclimático corresponden al diseño propuesto en la vivienda rural bioclimática respetando las exigencias para alcanzar confort térmico dentro de la vivienda con una temperatura promedio de 18°C, teniendo en cuenta las dimensiones: funcionalidad, dimensionamiento, orientación, forma e iluminación de los ambientes.

Además, otro aporte es el de Gamarra (2017) en su estudio: “Mejoramiento del confort climático de una vivienda mediante techos ecológicos con Aptenia (Aptenia cordifolia), San Juan de Lurigancho-2017”, en el que se planteó como principal objetivo mejorar el confort climático de las viviendas a través del uso de techos ecológicos con Aptenia (Aptenia Cordifolia), teniendo en cuenta el distrito de San Juan de Lurigancho. La metodología aplicada corresponde a la medición de temperatura y humedad relativa dentro de ambientes elegidos en la vivienda en temporada de otoño (mayo a junio). Los resultados indicaron que la Aptenia creció en extensión de 3 a 4 m en un promedio de 2 semanas logrando dar una sensación de temperatura de 20.37°C a 21.77°C y un nivel de humedad promedio en crecimiento de 1 a 5% en dos semanas. Se manifiesta reducción de humedad de entre 1°C y 2°C reduciéndose en 5% comparado con las habitaciones convencionales sin este tipo de techo. El aporte del estudio indica que el incremento de la temperatura es palpable al usar el techo verde como alternativa de mejora, atenuando la humedad y estabilizando la temperatura.

Victorio (2017) en su estudio denominado: “Valoración económica y ambiental de los servicios que ofrecen los techos verdes a las familias de la urbanización el Pinar –

Comas, 2017”, presentado en la Universidad César Vallejo, reconoce como principal objetivo comparar desde el enfoque económico y ambiental la implementación de la tecnología de techo verde en familias de la Urbanización El Pinar en Comas. La muestra considerada para el estudio comprendió a 157 personas que residían en la Mz P2 y O2 de la zona. La comparación indica que para instalar y construir techo verde en el sistema de mesa de cultivo se realiza un gasto promedio de 216 soles, obtenido por la venta de hortalizas (S/ 82), en el aspecto ambiental se reconoce la mejora de la belleza paisajística y mejora en la calidad ambiental de la zona, considerando además indicadores en la muestra como: género, infraestructura de la vivienda que habita y los ingresos económicos que percibían. El estudio concluye que las personas mejoraron su conocimiento sobre la importancia de tener zonas verdes en la zona y la conservación de los techos verdes.

Mendoza y Soto (2017) desarrollaron la investigación: Condominio sostenible en la ciudad de Huancayo, formulando un proyecto arquitectónico de vivienda sostenible en la ciudad de Huancayo, donde se desarrolló soluciones específicas en el área de vivienda, equipamiento interno y espacios comunes de uso interno. Se ha realizado un planteamiento arquitectónico que origina un menor impacto negativo en el medio ambiente, estableciendo un aporte ecológico a la ciudad. De esta forma se han añadido los 3 componentes de la sostenibilidad: Social, económica y ecológica.

Desarrollan un condominio que tiene cinco prototipos de viviendas, que involucran el acto de su diseño, construcción, uso y mantenimiento, relacionado con el territorio geográfico y social. Los materiales a usar para su edificación, la seguridad y calidad de los elementos conformados, el proceso constructivo, la composición de su espacio, la calidad de sus acabados, el uso de la energía solar y el reciclaje de aguas grises, aguas pluviales,

captación de desechos orgánicos para crear compostaje, procurando minimizar costo de servicios públicos (electricidad y agua potable), costos de mantenimiento, consumo, etc. Para la construcción se propuso hacer una modulación de espacios, los materiales fueron prefabricados para su fácil montaje y desmontaje, por ello su mantenimiento y reciclaje fue pensado para ser más eficiente. En cuanto a la estructura se planteó un sistema de poste-viga con el uso de la madera certificada por sus altas cualidades de resistencia, perdurabilidad, y del cual fue desarrollado en ensamblado y prefabricado (siendo la quincha y adobe no idóneos para dichas prácticas); se planteó también el uso de materiales aislantes por sus altos niveles de resistencia térmica

A continuación, se puede mencionar, también, a manera de antecedentes las investigaciones que se revisaron para realizar la revisión bibliográfica inicial para el estudio.

Keyword	Accesibilidad	Authors	Title	Año	Fuente	País
1. Casa auto sostenible	Abierto	Lemus J., Romero Y.	Diseño de un prototipo de viviendas sostenibles en madera para la región de la Mojana	2014	Google académico	México
2. Saneamiento de la vivienda; Asentamientos humanos; Desarrollo sostenible; Salud ambiental; Perú (fuente: DeCS BIREME)	Abierto	Santa María, Rosario. (2008)	La iniciativa de vivienda saludable en el Perú	2008	Scielo	Perú
3. Construcción Sostenible / Reducción de desperdicios / Racionalidad energética / Deconstrucción / Construcción por la vía seca / Producción masiva en pequeña escala	Abierto	Acosta D (2011)	Arquitectura y construcción sostenibles: CONCEPTOS, PROBLEMAS Y ESTRATEGIAS DEARQUITECTURA	2011	Redalyc	Perú
4. Casa ecológica + ingeniería civil	Abierto	Solis A.	Proyecto: “Construcción ecológica - casas ecosustentables”.	2013	Google académico	México

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

Keyword	Accesibilidad	Authors	Title	Año	Fuente	País
5. Casa Ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Galvez D.	Vivienda auto sostenible y autosuficiente del área urbana de Quetzaltenango	2011	Google académico	Guatemala
6. Vivienda Social, Vivienda de Interés Social, Vivienda de Interés Prioritario.	Abierto	Sánchez A.	Índices de sustentabilidad en proyectos de vivienda de interés social- V.I.S. caso ciudad de Pereira		Google académico	México
7. casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Páz C.	Sustentabilidad en la vivienda en serie y su impacto socioeconómico, estudio de caso: fraccionamiento Vida, General Escobedo, Nuevo León.	2011	Google académico	México
8. Casa auto sostenible	Abierto	Pizarro A. et. al. (2013)	Evaluación de proyecto viviendas sustentables para el norte de Chile	2013	Google académico	Chile
9. Vivienda autosustentable +sostenibilidad + revestimientos vegetales + ventilación cruzada + energías renovables.	Abierto	Cordero R. (2010)	Una vivienda altamente auto sostenible	2010	Google académico	México
10.Casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Noriega F. (2012)	Estudio de pre-factibilidad para la gestión de un proyecto inmobiliario que implica la construcción de un edificio ecológico en Lima	2012	Google académico	Perú
11.Arquitectura. Construcción. Sostenibilidad. Vivienda. EcoMateriales. Reciclaje. Medio Ambiente. LEED.	Abierto	Susanaga J. (2014)	Construcción sostenible, una alternativa para la edificación de viviendas de interés social y prioritario	2014	Google académico	Colombia
12.Sustentabilidad, Impacto social, impacto económico Sustainability, Social impact, economic impact..	Abierto	Paz. C. et. al. (2008)	El impacto de la sustentabilidad en la vivienda en serie de Nuevo León	2007	Google académico	Guatemala
13.Desarrollo sostenible, arquitectura sostenible, construcción sostenible, diseño urbano sostenible, diseño bioclimático, ahorro energético	Abierto	Sando Y. (2011)	Hacia la construcción de una arquitectura sostenible en Venezuela	2011	Google académico	Perú
14.casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Betancur (2012)	Los eco-materiales en la construcción sostenible: de la academia a la creación de empresas	2012	Google académico	Colombia

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

Keyword	Accesibilidad	Authors	Title	Año	Fuente	País
15.Casa auto sostenible	Abierto	Poveda L. (2014)	Propuesta de sostenibilidad ambiental para la arquitectura de la vivienda social en Bogota	2014	Google académico	Colombia
16.Cambio climático, casas ecológicas y sustentables	Abierto	Zayas - Esquer M. et. al. (2013)	Factibilidad de construcción de casas ecológicas	2013	Google académico	México
17.casa ecológica + ingeniería civil	Abierto	Acero N. (2016)	Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave	2016	Google académico	Perú
18.casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Fallas R. (2012)	Proyecto Remodelación de la Casa de la Cultura para mejorar la gestión de la Asociación de Desarrollo Integral de Puerto Viejo (ADIPV), Talamanca – Limón (55-BID)	2012	Google académico	Costa Rica
19.Casa auto sostenible	Abierto	Toscano G. (2007)	Vivienda modular orientada al uso de materiales recuperados y ahorro de Energía en Servicios	2007	Google académico	Argentina
20.casa ecológica + ingeniería civil	Abierto	Vidal A. (2010)	Diseño de un modelo de vivienda bioclimática y sostenible. Fase I..	2010	Google académico	San Salvador
21.casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Serrano - Barba, G. (2016)	Vivienda emergente y sustentable con sistemas estructurales de bambú	2016	Google académico	México
22.casa ecológica + ingeniería civil	Abierto	Viñas V. (2015)	Proyecto Integral Casa Ecológica PUCP	2015	Google académico	Peru
23.Casa auto sostenible	Abierto	Ricardo Andrés Ibáñez Gutiérrez	Techos vivos extensivos: Una práctica sostenible por descubrir e investigar en Colombia.	2008	Google académico	Colombia
24.Casa ecológica + ingeniería civil	Abierto	Wilson Ramírez, Tomás Bolaños	Revisión sobre el papel de los techos verdes en la remoción de carbono atmosférico en el Neotrópico	2017	Google académico	Colombia
25.casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Gernot, Minke	Techos verdes. Planificación, Ejecución, consejos prácticos.	2014	Google académico	Alemania - Uruguay

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

Keyword	Accesibilidad	Authors	Title	Año	Fuente	País
26. Vivienda Social, Vivienda de Interés Social	Abierto	Agustín Torres Rodríguez - David Morillón Gálvez.	Evaluación del uso de techos verdes en clima templado: Caso Ecatepec de Morelos. México.	2007	Google académico	
27. casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Héctor Rosatto, Gustavo Villalba.	Eficiencia en la retención del agua de lluvia de cubiertas vegetadas de tipo "extensivo" e "intensivo"	2013	Google académico	Argentina
28. Casa auto sostenible	Abierto	Rhodes Valbuena, Mateo de	Implementación de un modelo de techo verde y su beneficio térmico en un hogar de Honda, Tolima (Colombia)	2012	Google académico	Colombia
29. Vivienda autosustentable +sostenibilidad + revestimientos vegetales + ventilación cruzada + energías renovables.	Abierto	Jiménez, Valeria; Correa, Stefania; Romero, Natalia; Rodríguez, Andrés Felipe	Terrazas verdes, tendencia en Bogotá	2013	Google académico	Colombia
30. Casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Galindo-Ortiz, Jessica y Baigts-Castillo, José Luis	Integración de la sostenibilidad a la enseñanza de la arquitectura para mitigar el cambio climático, ejemplo: aplicación de techos verdes en la colonia La Paz, Puebla, México.	2015	Google académico	México
31. Arquitectura. Construcción. Sostenibilidad. Vivienda. EcoMateriales. Reciclaje. Medio Ambiente. LEED.	Abierto	Robert Hoyos Giraldo	Aplicación de las cubiertas verdes en el medio local como solución al déficit de zonas verdes en Medellín	2014	Google académico	Colombia
32. Sustentabilidad, Impacto social, impacto económico Sustainability, Social impact, economic impact..	Abierto	Rodriguez Sanchez Juan Pablo. Parra Sierra, María Alejandra.	Estado del arte: Análisis de la capacidad de reducción de ruido mediante la implementación de techos verdes.	2017	Google académico	Colombia
33. Desarrollo sostenible, arquitectura sostenible, construcción sostenible, diseño urbano sostenible, diseño bioclimático, ahorro energético	Abierto	Farro Moreno, Bernardo	Propuesta de techos verdes en C.U. de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y su impacto en la reducción del consumo eléctrico	2018	Google académico	México
34. casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Innova_Produccion. Chile.	Incorporación de techos verdes al mercado nacional	2018	Google académico	Chile
35. Casa auto sostenible	Abierto	Victorio Toribio, Cresenciana Meryluz	Valoración económica y ambiental de los servicios que ofrecen los techos verdes a las familias de la urbanización el Pinar – Comas, 2017	2017	Google académico	Perú
36. Cambio climático, casas ecológicas y sustentables	Abierto	Luzvin Estuardo Osorio Pineda	Instalación de sistemas de Techos Verdes	2015	Google académico	Guatemala

Keyword	Accesibilidad	Authors	Title	Año	Fuente	País
37.casa ecológica + ingeniería civil	Abierto	Reyes Pesantez, Joffre Bolívar	Determinación de los detalles técnicos para la implementación de techos verdes en proyectos residenciales en la ciudad de Quito	2017	Google académico	Ecuador
38.casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Concha Brandes, Juan Carlos	Evaluación del uso de techos verdes en la ciudad de Caracas - Venezuela.	2014	Google académico	Venezuela
39.casa ecológica + ingeniería civil + construcción	Abierto	Soto, Maria Silvina; Barbaro, Lorena Alejandra;	Techos verdes, sistemas extensivos que requieren equipos profesionales multidisciplinares	2015	Google académico	Argentina
40.casa ecológica + ingeniería civil	Abierto	Gamarra Chavarry, Luis Felipe	Mejoramiento del confort climático de una vivienda mediante techos ecológicos con Aptenia (Aptenia cordifolia), San Juan de Lurigancho-2017	2017	Google académico	Perú

Todo lo mencionado en los párrafos anteriores, nos lleva a proponer en el aspecto teórico los siguientes alcances:

1.1.2. Definiciones Conceptuales

En la investigación para alcanzar el objeto de estudio, se identificó:

- Variable Dependiente: ***Sustentabilidad***
- Variable Independiente: ***Tipos de viviendas***

Objeto de estudio: Determinar el nivel de sustentabilidad entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la realidad peruana.

- Variable Dependiente: ***Sustentabilidad***

Para Clavente (2007) el término “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado

en el desarrollo de los sistemas socioecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la *económica*, la *social* y la *ambiental*. El presente trabajo pretende abordar la evolución de este concepto y mirar un poco más allá sobre el futuro de la sustentabilidad.

- Variable Independiente: *Tipos de viviendas*

Aragón (2014) indica que la vivienda es el lugar donde se llevan a cabo la gran mayoría de las actividades básicas de la vida diaria, es decir, donde se duerme, se come, se guardan pertenencias, y el lugar al que se regresa al final de la jornada.

Sobre la sostenibilidad

Betancur (2012) propone que la sostenibilidad debe entenderse en una visión integrada y holística. En esta línea, la construcción sostenible no debe verse por separado de la urbanización y el desarrollo sostenibles. Para conceptualizarlo, es necesario contemplar el entorno natural, social y edificado como se manifiesta en la urbanización y los procesos de construcción, e incorporar las actividades de diseño urbano y arquitectónico como expresiones espaciales de las mismas. La urbanización sostenible es el proceso a través del cual las ciudades trabajan hacia una visión compartida del futuro, expresada y estructurada en un Plan de Desarrollo Sostenible o Agenda 21. Esto incluye un sistema de gestión integrado y herramientas de gestión concertadas que facilitan la canalización de inversiones privadas sostenibles en edificios privados, espacios públicos,

infraestructura y otros servicios urbanos. Estas inversiones deberían permitir el desarrollo de economías redistributivas dirigidas no solo a la construcción de una sociedad equitativa sin exclusión, sino también a la preservación del patrimonio cultural y natural. En estos términos, la urbanización sostenible implica crecimiento y desarrollo armónico con el entorno donde los servicios y las condiciones del hábitat pueden proporcionar a los habitantes condiciones de vida óptimas con oportunidades iguales para hombres y mujeres, y donde la contaminación y la destrucción del agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna, son mínimos.

De otro lado Solis (2013) reconoce que, como parte de este proceso de urbanización, se requieren acciones hacia la construcción sostenible, como la generación y utilización de técnicas y tecnologías limpias para la construcción, y el uso de los recursos locales existentes para causar el mínimo impacto negativo en el medio ambiente.

Esto implica:

- a) uso mínimo de recursos naturales no renovables y promoción de sustitutos;
- b) uso racionado de recursos naturales renovables;
- c) producción mínima de residuos y contaminantes que la naturaleza no puede reciclar por sí sola;
- d) Provisión de espacios adecuados y calidad de vida requerida para el desarrollo humano.

Para Comisión Nacional de Vivienda - CONAVI (2008) los procesos de construcción sostenibles comprenden etapas desde la selección de las materias primas hasta la fabricación de materiales de construcción, sus componentes y materiales de construcción terminados; y al diseño de calles, carreteras, sistemas de drenaje, basureros finales para residuos líquidos y sólidos, pavimentos, etc. También se incluye la máxima preparación para el desarrollo y aglomeración de personas y vehículos para evitar o mitigar la contaminación ambiental. Un punto clave para la construcción sostenible es la consideración para minimizar el desperdicio de energía, aprovechando racionalmente las condiciones naturales sin alterarlas y permitiendo que otras formas de vida vivan y se conserven.

Los procesos de construcción sostenible se introducen dentro del diseño de los elementos de la urbanización (edificios, calles, servicios de transporte, espacios públicos, etc.), los criterios de reciclaje, el uso de tecnologías de ahorro de energía y la interacción con la naturaleza en los procesos de urbanización y socialización, proporcionando lo necesario. Espacios y paisajes para la armonía humana y el equilibrio.

El concepto de Ciudades para la Vida.

CONAVI (2008) indica la necesidad de ciudades para la vida que reflejen la expresión del desarrollo sostenible y que ofrezcan una calidad de vida adecuada a sus habitantes. Esto se logrará a través de la igualdad de oportunidades para un ambiente sano, seguro y productivo con solidaridad y en armonía con la naturaleza y su entorno rural, las tradiciones culturales y los valores espirituales, adaptados a la diversidad del país. Queremos ciudades para la vida en las que sus habitantes se

identifiquen con su desarrollo, en el que estén orgullosos de su cultura y belleza natural del lugar donde viven, donde logren el proceso de coordinación, sean competitivos y demuestren solidaridad.

Esta visión se concreta en indicadores que se consideran necesarios y que se deben tener en cuenta para construir una ciudad para la vida, una ciudad que es la expresión de procesos de urbanización y construcción sostenibles.

Huerta et. al. (2011) propone que además de las experiencias sistematizadas y los estudios de caso en la región de América Latina, se pueden extraer una serie de conclusiones sobre las características de una comunidad y / o ciudad sostenible. Estas características son el resumen práctico de los indicadores mencionados anteriormente para ciudades sostenibles en Perú. Para que las comunidades sostenibles se conviertan en realidades concretas, se requieren escenarios apropiados, proporcionados en parte por procesos de desarrollo urbano sostenible. La intensidad y las diferentes características, sobre las cuales se construyen estos procesos, podrían reflejar las características innovadoras de las ciudades futuras.

Requisitos para avanzar hacia el desarrollo sostenible de las ciudades

Huerta et. al. (2011) indica que se deben tener en cuenta:

1. La zonificación del uso de suelo y planificación ambiental de la ciudad.
2. La promoción de economías sostenibles.

3. La democratización de la gestión municipal, coordinación interinstitucional y uso de la concertación como mecanismo de gestión y coordinación.
4. El Fortalecimiento de las organizaciones sociales, así como la organización y participación juvenil.
5. El desarrollo de capacidades para la gestión de proyectos ambientales.
6. La prevención de problemas y riesgos.
7. Dar prioridad a los problemas ambientales.
8. Manejo articulado de problemas para obtener efectos multiplicadores.
9. Difusión y sensibilización de la opinión pública a través de los medios de comunicación.
10. Formación de promotores ambientales y promoción de la educación ambiental en todos los niveles.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú (2008) propone lo siguiente:

Problemas y desafíos que enfrentan las regiones

En Perú, las acciones emprendidas al respecto son pocas. La mayoría de las iniciativas provienen del sector privado, principalmente de universidades y ONG interesadas en el tema. Sin embargo, y con el fin de dar la importancia necesaria al tema, a continuación, se enumeran los principales problemas y desafíos que se enfrentan actualmente.

Hacer de la sostenibilidad una prioridad

La sostenibilidad es un concepto que se ha introducido recientemente en el marco del desarrollo urbano en los países del tercer mundo. Desde la Cumbre de Río y a través de varias conferencias y reuniones internacionales, sus defensores están tratando de convencer a los gobiernos y otras partes interesadas de que un equilibrio entre el desarrollo y el uso de los recursos naturales es importante para la preservación del medio ambiente y la construcción de ciudades saludables.

Los resultados del desarrollo urbano en los países del tercer mundo muestran que la construcción sostenible y el desarrollo sostenible aún no son una prioridad. Este es un concepto administrado por profesionales en ciertos campos y solo recientemente los gobiernos han comenzado a prestarle atención, debido más a la presión internacional que a la convicción interna.

Para López et. al. (2011), sin embargo, hay una serie de advertencias que indican la necesidad de cambiar la forma en que se desarrolla actualmente el desarrollo y algunos gobiernos y ONG han comenzado a tomar medidas para fomentar prácticas más sostenibles. Las ciudades han comenzado a mostrar las implicaciones negativas de la falta de equilibrio entre el desarrollo social, económico y ambiental. El sector de la construcción es un gran consumidor de recursos. Entre otros, la producción de ladrillos y la expansión lineal de las ciudades están agotando las tierras necesarias para la agricultura. La aplicación de medidas correctivas es necesaria para detener o ajustar las prácticas que ya no son sostenibles. El uso racional de estos recursos es muy importante para la creación de ciudades donde la naturaleza y las personas puedan vivir en armonía.

Entonces, es claro que se necesita una mayor participación de gobiernos y profesionales si se desea la aplicación de tales conceptos. El círculo de discusión y difusión debe ampliarse para que la información pueda llegar a un público más amplio. Una alianza estratégica entre el gobierno, la industria de la construcción, las universidades y los centros de investigación podría funcionar como un mecanismo eficaz para aumentar la importancia del tema y alentar la acción coordinada.

La cooperación internacional puede desempeñar un papel importante para influir en los gobiernos de los países en desarrollo para que presten la atención necesaria a las cuestiones relacionadas con la construcción sostenible y la urbanización.

Sostenibilidad versus Rentabilidad

(Viviendas Autosostenibles y Viviendas Estándar)

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú (2008) indica que existe la idea preconcebida de que las prácticas respetuosas con el medio ambiente implican costos adicionales. La necesidad de realizar inversiones adicionales suele ser la excusa para no cumplir con las normas y prácticas basadas en los principios de sostenibilidad. La industria de la construcción se queja de la falta de recursos para invertir en los cambios tecnológicos necesarios para la aplicación de este concepto, y les preocupa que su nivel de ganancias se reduzca.

La Red Peruana de Vivienda, Ambiente y Salud (2003) propone que es cierto que se necesita una inversión inicial para respaldar el desarrollo y la producción de tecnologías y materiales de construcciones apropiadas, pero estos son costos que luego se pueden recuperar. Además, estos costos pueden reducirse sustancialmente si el sector de la

construcción trabaja en conjunto y comparte las responsabilidades con el gobierno, las universidades y otras industrias e instituciones relacionadas con el sector privado.

Los gobiernos son los que inician cambios con el desarrollo de un marco legal para alentar la aplicación de estándares y procedimientos apropiados. Se sabe que, a menos que se presione, la industria de la construcción no introducirá los ajustes necesarios. Un factor clave es cambiar la forma de pensar de los profesionales del sector privado y del público en general. Deben darse cuenta de los beneficios y ventajas de un entorno construido que sea seguro tanto para la naturaleza como para las personas.

De otro lado Red Peruana de Vivienda, Ambiente y Salud. (2003) al igual que en la industria alimentaria, el sector de la construcción podría utilizar prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente como estrategia de mercado para aumentar la popularidad y la aceptabilidad de sus productos. Con la información y la difusión adecuadas, el público se vuelve más consciente de los beneficios que dichas prácticas representan para ellos y para el medio ambiente. Por lo tanto, esto podría tener un impacto positivo en las ventas de los productos ofrecidos haciendo que estas prácticas sean sostenibles y rentables.

Mobilización de recursos

Para Castro (2008) uno de los desafíos clave de la construcción sostenible es la movilización de recursos para apoyar la investigación, los cambios tecnológicos y los estudios de factibilidad para la producción y comercialización de nuevos materiales y tecnologías.

Dada la situación actual, el gobierno por sí solo no puede garantizar los recursos financieros necesarios para apoyar las actividades mencionadas anteriormente. Los sectores privado y académico representan recursos que pueden aprovecharse y dirigirse a iniciativas en el sector de la construcción sostenible.

En muchos casos, el problema no es la falta de recursos, sino la falta de coordinación para gestionarlos de una manera más eficiente. La convergencia de recursos de diferentes organizaciones públicas podría ayudar a aumentar el impacto de su utilización.

Conciencia pública

Para García (2009), la sostenibilidad no es solo responsabilidad del gobierno y de la industria de la construcción. Los ciudadanos deben involucrarse y ser conscientes de los impactos de su comportamiento y su uso y mal uso de los recursos.

La participación de las personas es clave para lograr las decisiones necesarias para asegurar cambios en los patrones de consumo de la mayoría de la población. Es importante desarrollar campañas que, por un lado, transmitan los beneficios y oportunidades con respecto al uso de materiales y productos de construcción amigables con el medio ambiente, y por el otro, alientan el cambio de los hábitos de los consumidores hacia un uso más sostenible de los recursos.

Ampliando el alcance

La construcción ambiental a menudo se identifica solo con materiales de construcción y tecnologías para la construcción de viviendas. El concepto integrado de

vivienda como parte del tejido urbano de una ciudad no suele contemplarse en la industria de la construcción.

Del mismo modo, cuando se habla de sostenibilidad, el alcance de la construcción sostenible debe incluir conceptos ambientales, no solo para vivienda, sino también para el diseño y desarrollo de nuestras ciudades.

Es alarmante observar la falta de consideración dada por los nuevos desarrollos al uso razonable de los recursos. En nombre de la modernidad, otras prácticas que a menudo abusan y hacen mal uso de materiales y tecnologías han reemplazado a las que tienen conciencia ambiental. Pavimento de áreas verdes, aire acondicionado, uso de ladrillos, asbestos, fachadas de vidrio, por mencionar algunos, son símbolos relacionados con la modernidad. Los proyectos se diseñan y desarrollan de forma aislada sin pensar en los impactos de la nueva estructura en el entorno y en la ciudad.

El desarrollo de nuevos materiales y tecnologías debe considerar que la mayoría de la población es pobre con una capacidad de inversión muy limitada. La escasez de viviendas es de aproximadamente 1 millón de unidades. La industria de la construcción podría beneficiarse de este mercado solo si las soluciones propuestas en términos de nuevos materiales y tecnologías son asequibles para ellos.

El impacto de la industria de la construcción en la economía, el medio ambiente y la sociedad

García (2009) propone que la industria de la construcción en Perú experimentó una recuperación y períodos pico entre 2005 a 2017. Desde entonces, sin embargo, ha estado

en una recesión económica sin el apoyo del estado en términos de su desarrollo a través de la introducción de las políticas necesarias.

La globalización ha permitido a las pequeñas y medianas empresas competir en el mercado dándoles un trato preferencial para promover la inversión privada. Esto ha perjudicado a las empresas nacionales que no han podido competir con las grandes empresas internacionales, a pesar de que las empresas nacionales conocen mejor el sistema y mantienen las ganancias financieras dentro del país. Además, la industria nacional no ha recibido incentivos o beneficios por participar en contratos e inversiones en el extranjero como medida de reciprocidad.

Para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú (2011), si bien el sector de la construcción es siempre la primera opción de gobierno en términos de promover el empleo y reactivar la economía, no se le da prioridad al sector de la vivienda. Se hizo hincapié en la construcción de carreteras e infraestructura para los sectores de salud y educación; por ejemplo, existen licitaciones que hasta 2017, ninguna estaba dirigida al sector de la vivienda. A pesar de la escasez de 1 millón de viviendas y la infraestructura social y física insuficiente, el país no tiene una política de vivienda integrada. Si las condiciones fueran propicias para que la industria de la construcción atienda estas carencias, el sector podría ser una fuerza dinámica para la economía nacional. Lamentablemente, este no es el caso.

Al mismo tiempo, el sector privado fue responsable de construir entre 3,5 y 4 millones de metros cuadrados anualmente entre 1994 y 2017. El número de metros cuadrados construidos entre 1999 y 2001 disminuyó debido a la recesión económica en curso. La estabilización de la industria de la construcción entre 1994 y 2017 fue posible

debido a la estabilidad de la inflación, la reaparición del crédito hipotecario, que benefició principalmente a los sectores económicos medios y más altos y la llegada de nuevos inversionistas, especialmente a Lima. Sin estas condiciones, el desarrollo de la construcción se habría estancado.

Por otro lado, aparentemente, el argumento tradicional sobre la relación entre la industria de la construcción y la generación de empleo no se aplica a la realidad peruana. En 2017, cuando la industria de la construcción todavía estaba en su apogeo, solo el 6.05% de la fuerza laboral pertenecía al sector de la construcción. Si agregamos trabajadores en los sectores de agua, electricidad y gas (1.47%) y trabajadores de negocios inmobiliarios (15.07%), el total dentro del sector podría ascender solo al 22.9% de la fuerza laboral.

Es necesario aclarar que en el Perú la mayoría de la población no se encuentra dentro de la categoría de empleo formal. Según una encuesta realizada por la Universidad de Lima en el año 2017, solo el 56% de los entrevistados se declararon a sí mismos como trabajadores, el 7% declaró que ambos trabajaban y estudiaban y el 35% tenía más de un trabajo para obtener un ingreso adecuado.

Las manifestaciones del Sindicato de Trabajadores de la Construcción Civil son famosas en Lima. Esto se debe a sus malas condiciones laborales, bajos salarios, pérdida sistemática de los beneficios adquiridos de los trabajadores y las escasas condiciones de seguridad laboral en las que trabajan.

Los impactos de la recesión se han sentido fuertemente en este sector. En el clima actual, las posibilidades de cambios tecnológicos y / o investigación sobre nuevos materiales, técnicas y tecnologías apoyadas por el sector de la construcción no son muy factibles.

El nivel de pobreza en el Perú ha contribuido a que la autoayuda se convierta en la principal alternativa para que la mayoría tenga acceso a la vivienda. Esta modalidad da prioridad a los factores económicos, pero no da prioridad a las consideraciones ambientales y tecnológicas. Por ejemplo, según Hernando de Soto en el "Misterio de la capital", había 1.5 millones de casas formales en comparación con los 1.7 millones de casas informales en Lima en 1999. La informalidad es el resultado de asentamientos humanos no planificados que crecen y se desarrollan progresivamente. Normalmente, el proceso de regularización incluye solo el terreno y no la propiedad debido a la falta de consideraciones técnicas durante la construcción, que se lleva a cabo sin asistencia técnica ni control gubernamental.

Requerimientos satisfactorios y demandas sociales

Según la Red Peruana de Vivienda, Ambiente y Salud. (2003) se puede confirmar que existen dos procesos de construcción; Uno formal y otro informal. El proceso formal es desarrollado por el estado y el sector privado, mientras que el proceso informal es desarrollado por el propietario de la casa o edificio. Las esperanzas de que estos procesos incluyan conceptos sustentables dentro de sus procesos de construcción son limitadas porque ambos se rigen por el factor de ahorro y los criterios de disponibilidad de materiales que podrían usarse en procesos de construcción simples. El desarrollo de propuestas de construcción con tecnologías limpias es limitado y todavía está en etapas experimentales. Estas iniciativas, implementadas principalmente por ONG y centros de investigación, no están listas para ser incorporadas dentro de estos procesos de construcción.

Hay una serie de curiosas anécdotas (por no decir dramáticas) en las que los profesionales que han completado sus estudios de postgrado en el extranjero han regresado con un enfoque más flexible y una mentalidad abierta hacia el uso de las tecnologías tradicionales que antes de que se fueran. La influencia de los cambios tecnológicos en los países desarrollados y el culto a la "modernización" (personificada en los productos y patrones de consumo de los países desarrollados) está conduciendo el mercado a la demanda de madera certificada ecológicamente, productos sin amianto y sistemas de ahorro de energía y agua. Estos desarrollos abren una ventana de oportunidades y posibilidades que podrían beneficiar a los países en desarrollo.

Es casi redundante insistir en que la actividad de la construcción es una industria de desarrollo eficiente, ya que muchos de los problemas que afectan a la mayoría de la población requieren inversiones del sector de la construcción, carreteras, infraestructura social y física, espacio de oficinas, fábricas y viviendas, en particular.

Por ejemplo, la mayoría de las ciudades del país sufren de importantes deficiencias de infraestructura; menos del 10% trata sus desechos y la mayoría no cuenta con suficientes suministros de agua, sistemas de recolección de basura e infraestructura social, física y recreativa.

Estas carencias requieren la atención urgente del gobierno y la intervención del sector de la construcción con soluciones tecnológicas limpias y sostenibles, sobre todo en la Zona Rural de Anta en Cusco.

Conciliación de la agenda marrón y verde

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú (2008) indica que los problemas ambientales "marrones" se pueden agrupar en unos pocos temas más amplios, aproximadamente en el siguiente orden de importancia (según la percepción de los expertos latinoamericanos que completaron un cuestionario para IHS) 12. Contaminación de residuos sólidos; aguas residuales, excretas y contaminación del agua; Mala calidad y cantidad insuficiente de agua potable, como las más importantes, seguidas de riesgos de desastres "naturales", contaminación del aire, malas condiciones de la vivienda, contaminación del suelo, presencia de vectores de enfermedades, congestión del tráfico, contaminación de los alimentos, accidentes de tráfico y aire interior. Incluyen todas las intervenciones ambientales que producen o promueven la buena salud.

Los temas de la agenda "verde" incluyen cómo mantener y proteger el capital natural, o en otras palabras, cómo preservar el patrimonio biológico de la humanidad y están relacionados con la base de recursos directos de la ciudad. En orden de importancia están los siguientes: la contaminación regional del agua (río, costa) y la degradación del ecosistema como las dos más importantes seguidas por la ocupación física de la agricultura / tierra natural, la degradación de la erosión del suelo agrícola / natural, la contaminación regional / global del aire (CO₂), CFC), contaminación regional del suelo (por ejemplo, de vertederos), agotamiento de la capa freática y agotamiento de materias primas para la industria.

Todos estos problemas están, de hecho, relacionados con cuestiones sociales y económicas. También está claro que los problemas ambientales urbanos y rurales están estrechamente relacionados entre sí. La agenda marrón necesita intervenciones a corto

plazo, mientras que la agenda verde requiere un plazo más largo. Ambos, sin embargo, se necesitan mutuamente para tener éxito. Existe una necesidad imperativa de analizar y medir el impacto ambiental relacionado con el proceso de urbanización, destacando la necesidad de reformar el modelo de gestión urbana.

Es notable que ninguno de los expertos mencionó problemas con el proceso de construcción en sí o con el uso de materiales de construcción y sus características. Debido a la falta de un conocimiento mínimo del concepto de construcción sostenible, las oportunidades para iniciar el proceso de reconciliación entre las agendas verde y marrón son muy remotas. En particular, esto no se incluye en las agendas políticas, de investigación o de intervención de las empresas de construcción, ni por parte de las personas que pertenecen al sector de la construcción de autoayuda.

La importancia y/o justificación del estudio se realiza “...mediante la exposición de sus razones (el para qué del estudio o por qué debe efectuarse)” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 40) por lo que este estudio se sustenta en el reconocimiento y conciencia de la necesidad de construir y tener a la mano viviendas con diseños amigables con el medio ambiente, y prestar atención a las necesidades del mundo que nos rodea a menudo nos lleva de nuevo a preguntas sobre la sostenibilidad, sobre todo si vemos las necesidades de las personas que habitan en zonas rurales del interior del país. La construcción ecosostenible ofrece la oportunidad de crear diseños ecológicos desde cero, desde diseños de ahorro de energía hasta materiales de construcción reciclados.

La importancia social recae en que los hogares sostenibles son amigables con el medio ambiente. Como los preciosos recursos naturales se consumen en grandes cantidades cada año, se está haciendo evidente que debemos actuar ahora o enfrentar

problemas muy serios en las próximas décadas, es decir el uso de energías no renovables. Para evitar contribuir a este problema, se debe usar lo menos posible los recursos que no se pueden reemplazar fácilmente. Para poder llamarla sostenible, la casa debe diseñarse con materiales que puedan reemplazarse fácilmente. También implica que los materiales de la casa sean más duraderos y no necesitarán ser reemplazados o reparados tan rápidamente. Esto a menudo incluye materiales reciclados, materiales de construcción ecológicos y materiales de construcción excedentes. Maderas duras, pisos de pino, encimeras o pisos de corcho, inodoros y duchas que usan menos agua, telas ecológicas y más son ejemplos de materiales sostenibles para una casa.

En el aspecto social, la justificación se basa en que las casas sostenibles son más baratas a largo plazo, debido a que son mucho más eficientes energéticamente, una casa sostenible tendrá menos y más bajas facturas de servicios públicos. Como la mayoría de casas autosostenibles depende de la energía solar, puede parecer casi que no hay una factura de servicios públicos real, fuera del agua o alcantarillado que requiere la ciudad. Aquellos que pueden tener un pozo también pueden evitar pagar esta utilidad. Aunque al principio puede ser costoso optar por estas opciones, a la larga se pagan rápidamente de otras maneras. Del mismo modo, las casas sostenibles gastan mucho menos calor y frío en invierno y verano, respectivamente.

En las casas autosostenibles los materiales duran más, son más resistentes y más económicos de cuidar, además de maximizar el potencial de los materiales de construcción de manera innovadora en muchos casos. Esto crea importantes ahorros a largo plazo, y puede ser un gran factor de venta para aquellos que buscan una razón para cambiar a una casa sostenible.

Las casas sostenibles suelen ser más agradables estéticamente que las casas tradicionales, muchos diseños de casas sostenibles están disponibles en formas únicas. Están disponibles casas redondas, cúpulas, bolsas de tierra, además de casas de aspecto más tradicional, lo que demuestra que realmente hay opciones para todos.

Sobre la huella hídrica

Hoekstra, Chapagain, Aldaya y Mekonnen (2011) reconocen que las actividades humanas consumen y contaminan mucha agua. A escala global, la mayor parte del uso del agua se produce en la producción agrícola, pero también hay volúmenes sustanciales de agua consumidos y contaminados en los sectores industriales y domésticos. El consumo de agua y la contaminación pueden asociarse a actividades específicas, como el riego, el baño, el lavado, la limpieza, el enfriamiento y el procesamiento.

De esto se entiende, que la huella hídrica de un producto cuantifica la cantidad de agua dulce utilizada para producir un producto en toda la cadena de suministro. La evaluación de la huella hídrica se refiere a la medición y ubicación de la huella hídrica de un proceso, producto, productor y / o consumidor en particular y evalúa su sostenibilidad (que cubre los tres pilares de la sostenibilidad). Luego se sigue una estrategia de respuesta. La evaluación de la huella hídrica ayuda a nuestra comprensión del consumo de agua dulce por actividades humanas específicas o los procesos de producción de un producto y cómo contribuyen a los problemas de escasez de agua y contaminación. También ayuda a formular una política sostenible para continuar esas actividades humanas o procesos de producción.

Hoekstra et. al. (2011) reconoce que recursos hídricos son críticos para el buen funcionamiento de los servicios ecológicos y son vitales para el bienestar humano y el

bienestar económico global. En los últimos años, el mayor crecimiento de la población, la actividad humana y el desarrollo económico han resultado en un mayor consumo de agua y la degradación de los recursos de agua dulce. Como tal, los problemas de escasez de agua, consumo de agua y calidad del agua han generado importantes preocupaciones ambientales y de sostenibilidad. Sin embargo, existen múltiples definiciones de la huella hídrica, y comprender las diferencias entre estos términos es crucial para una comprensión más amplia y profunda del enfoque metodológico actual en la cuantificación de la huella hídrica.

Para Hoekstra, Chapagain, Aldaya y Mekonnen (2011) la huella hídrica de un producto (bien o servicio) es el volumen de agua dulce utilizado para producir el producto, resumido en varios pasos de la producción cadena. El "uso de agua" se mide en términos de volúmenes de agua consumidos (evaporados) y / o contaminados. La huella hídrica es un indicador geográficamente explícito, no solo muestra volúmenes de uso de agua y contaminación, pero también las ubicaciones y momento del uso del agua.

La huella hídrica total de un producto se divide en tres componentes: el huella de agua azul, verde y gris.

- La huella del agua azul es el volumen de agua dulce que se evaporó de los recursos mundiales de agua azul (aguas superficiales y agua subterránea) para producir los bienes y servicios que consume el individuo o comunidad.
- La huella del agua verde es el volumen de agua evaporada de los recursos mundiales de agua verde (agua de lluvia almacenada en el suelo como humedad del suelo).

- La huella de las aguas grises es el volumen de agua contaminada que se asocia con producción de todos los bienes y servicios para el individuo o la comunidad. El último se calcula como el volumen de agua que se requiere para diluir contaminantes a tal medida en que la calidad del agua se mantiene por encima de los estándares acordados de calidad del agua.

Para Hoekstra et. al. (2011) el consumo total de agua y la contaminación se consideran generalmente como la suma de una multitud de actividades independientes que demandan y contaminan el agua. Se ha prestado poca atención al hecho de que, al final, el consumo total de agua y la contaminación se relacionan con qué y cuánto consumen las comunidades y con la estructura de la economía mundial que abastece a los diversos bienes y servicios de consumo. Hasta el pasado reciente, la ciencia y la práctica de la gestión del agua han tenido pocos pensamientos sobre el consumo de agua y la contaminación a lo largo de toda la producción y las cadenas de suministro. Como resultado, existe poca conciencia sobre el hecho de que la organización y las características de una cadena de producción y suministro influyen en gran medida en los volúmenes (y la distribución temporal y espacial) del consumo de agua y la contaminación que pueden asociarse con un producto de consumo final.

Hoekstra et. al. (2011) han demostrado que visualizar el uso oculto del agua detrás de los productos puede ayudar a comprender el carácter global del agua dulce y cuantificar los efectos del consumo y el comercio sobre el uso de los recursos hídricos. La comprensión mejorada puede formar una base para una mejor gestión de los recursos de agua dulce del planeta.

La idea de considerar el uso del agua a lo largo de las cadenas de suministro ha ganado interés después de la introducción del concepto de "huella hídrica" por Hoekstra et al. (2011). *La huella hídrica es un indicador del uso de agua dulce que se refiere no solo al uso directo del agua de un consumidor o productor, sino también al uso indirecto del agua.* (p. 13)

Entonces, la huella hídrica puede considerarse como un indicador integral de la apropiación de los recursos de agua dulce, junto a la medida tradicional y restringida de la extracción de agua. La huella hídrica de un producto es el volumen de agua dulce utilizada para producir el producto, medido en toda la cadena de suministro. Es un indicador multidimensional, que muestra los volúmenes de consumo de agua por fuente y los volúmenes contaminados por tipo de contaminación; Todos los componentes de una huella hídrica total se especifican geográfica y temporalmente. La huella hídrica azul se refiere al consumo de recursos hídricos azules (aguas superficiales y subterráneas) a lo largo de la cadena de suministro de un producto. "Consumo" se refiere a la pérdida de agua de la masa de agua disponible en la superficie del suelo en una zona de captación. Las pérdidas ocurren cuando el agua se evapora, regresa a otra zona de captación o al mar o se incorpora a un producto. La huella hídrica verde se refiere al consumo de recursos hídricos verdes (agua de lluvia en la medida en que no se convierta en escorrentía). La huella hídrica gris se refiere a la contaminación y se define como el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes dadas las concentraciones naturales de fondo y los estándares existentes de calidad del agua ambiental.

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

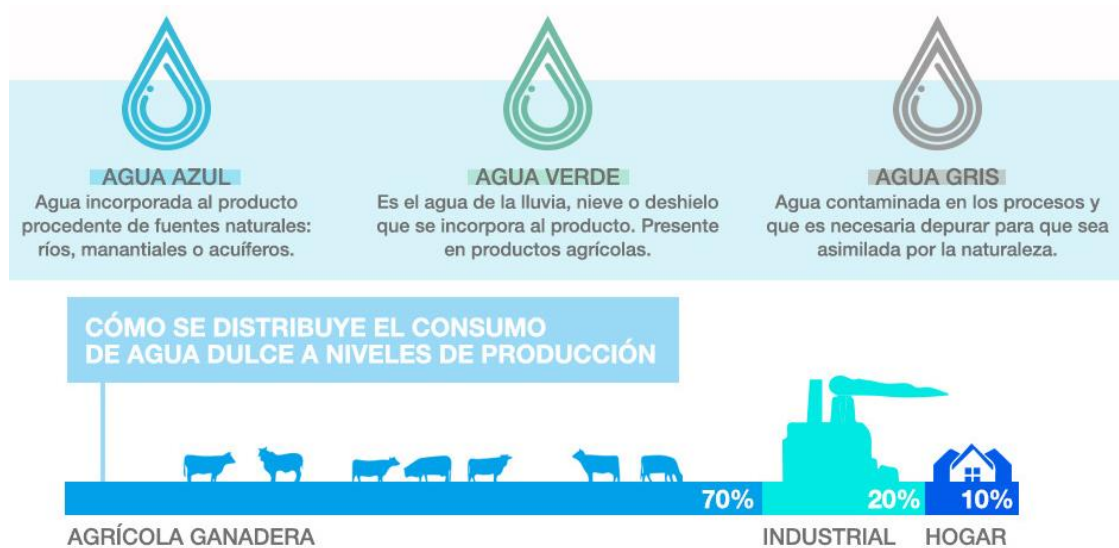


Figura 1. **Huella hídrica.** Indicador medioambiental que define el volumen de agua dulce total usada para producir bienes y servicios.

Fuente. Portal Fundación Aquea.

En: <https://www.fundacionaquea.org/blog/infografias/huella-hidrica-un-indicador-para-conseguir-un-mundo-mas-sostenible/>



Figura 2. **Huella hídrica y Población Mundial.** En 2050 uno de cada dos habitantes sufrirá de escasez de agua. Fuente. Portal Fundación Aquea.

En: <https://www.fundacionaquea.org/blog/infografias/huella-hidrica-un-indicador-para-conseguir-un-mundo-mas-sostenible/>

Como indicador del "uso del agua", la huella hídrica difiere de la medida clásica de "extracción de agua" en tres aspectos:

1. No incluye el uso de agua azul en la medida en que esta agua se devuelve a su lugar de origen.

2. No está restringido al uso de agua azul, sino que también incluye aguas verdes y grises.

3. No está restringido al uso directo del agua, sino que también incluye el uso indirecto del agua.

Por lo tanto, la huella hídrica ofrece una perspectiva mejor y más amplia sobre cómo un consumidor o productor se relaciona con el uso de sistemas de agua dulce. Es una medida volumétrica del consumo de agua y la contaminación. No es una medida de la gravedad del impacto ambiental local del consumo de agua y la contaminación.

Entonces, es claro que, el impacto ambiental local de una cierta cantidad de consumo y contaminación de agua depende de la vulnerabilidad del sistema de agua local y del número de consumidores y contaminadores de agua que hace uso del mismo sistema. Las cuentas de la huella hídrica brindan información espacial temporal explícita sobre cómo el agua es apropiada para varios propósitos humanos. Pueden alimentar la discusión sobre el uso y la asignación de aguas sostenibles y equitativas y también constituyen una buena base para una evaluación local de los impactos ambientales, sociales y económicos (Ver Anexo 5).

Viviendas Autosostenibles versus Viviendas Estándar

En la actualidad el ritmo de crecimiento y la manera en que se está distribuyendo la población, respecto a los patrones tanto de producción como de consumo afectan directamente la disponibilidad y el mal uso de los recursos naturales, tanto como el consumo de energía excesivo y la disminución del bienestar humano. Las ciudades crecen

y el cuidado de los recursos naturales, la conciencia ecológica y el cuidado del medio ambiente va decreciendo. Para lo que se tendrá en cuenta:

- ***Diseños arquitectónicos.*** En el que se reconoce los efectos del crecimiento poblacional requiere de espacios arquitectónicos que en algunos casos se van reduciendo o transformando por los cambios tecnológicos, ya que las actividades de las generaciones nuevas requieren de espacios específicos, generando cambios drásticos en el tema arquitectónico pero también un incremento en el consumo de energía eléctrica y agua, para lo que son viviendas estándar que en el estudio se buscará ser comparados con las viviendas autosostenibles.
- ***Efectos social - cultural.*** Este aspecto parte de contestar el valor que le damos al cuidado ecológico - medioambiental y a la cultura que hayamos adquirido para el uso y cuidado de los mismos.
- ***Efectos económicos.*** A través del análisis de estos efectos se busca comparar tanto el consumo de servicios como agua y luz de una familia promedio en una vivienda estándar como en una vivienda autosostenible.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

Ante todo, lo explicado se propone como interrogante ¿Cuál es el nivel porcentual de **sustentabilidad** en la construcción de viviendas estándar comparando con las viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco? y de manera específica se propone las siguientes interrogantes:

1.2.2. Preguntas específicas

¿Cuál es el nivel porcentual de *sustentabilidad ecológica* en la construcción de viviendas estándar comparado con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco?

¿Cuál es el nivel porcentual de *sustentabilidad económica* en la construcción de viviendas estándar comparado con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco?

¿Cuál es el nivel porcentual de *sustentabilidad social* entre la construcción de viviendas estándar comparado con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el nivel porcentual de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar los niveles porcentuales de *sustentabilidad ecológica* en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.

Determinar los niveles porcentuales de *sustentabilidad económica* en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.

Determinar los niveles porcentuales de *sustentabilidad social* en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

Existen niveles porcentuales de diferencia significativa en el comparativo de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.

1.4.2. Hipótesis específicas

Existen niveles porcentuales de diferencia significativa en el comparativo de *sustentabilidad ecológica* entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.

Existen niveles porcentuales de diferencia significativa en el comparativo de *sustentabilidad económica* entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.

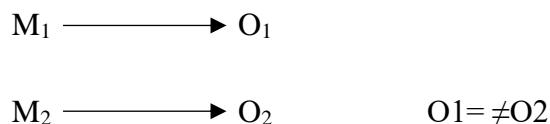
Existen niveles porcentuales de diferencia significativa en el comparativo de *sustentabilidad social* entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El presente estudio se presenta en el enfoque de una investigación cuantitativa, que es aquella que utiliza preferentemente información cuantitativa o cuantificable (medible). Respecto a su tipología, la presente investigación se ubica en el marco de los estudios de nivel descriptivo, que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014) “...buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.” (p. 80).

El diseño del estudio es de tipo descriptivo comparativo que se realiza con el objeto de “establecer diferencias o semejanzas entre dos instituciones o situaciones” (Ñaupas, 2009, p. 206) donde luego de seleccionadas las muestras se evaluaron las características de las variables; conforme al siguiente esquema:



M₁: Muestra de vivienda estándar

M₂: Muestra de vivienda autosostenible

O: Observaciones de características de sustentabilidad

Se analizarán tesis y artículos de revistas y repositorios de universidades nacionales, los mismos que mantienen entre sus dimensiones, el análisis, la aplicación y el

reconocimiento de las variables que elegimos también para nuestro estudio en las dimensiones de:

- *Sustentabilidad Ecológica*
- *Sustentabilidad económica*
- *Sustentabilidad Social*

El estudio se realizó específicamente basado en la comparación de datos referidos a los costos, beneficios, cualidades y otros datos hallados que hayan sido proporcionados por el Ministerio de Vivienda a través de fuentes primarias.

De otro lado, la recolección de datos comparativos fue claramente bibliográfica sin llegar a implementar de manera práctica la construcción de una vivienda autosostenible.

Se reconoce, finalmente, que los datos recogidos son válidos y responden al criterio de autenticidad.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La investigación se desarrolló en el departamento de Cusco – Perú, específicamente un conjunto de viviendas ubicadas entre la población del distrito de Anta. Según la Norma A. 020 del REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, el número de habitantes de una vivienda, se calcula en función del número de dormitorios, en el caso de una vivienda de 3 dormitorios o más puede tener hasta 5 habitantes. Para la investigación, se consideró viviendas autosostenibles de 3 dormitorios.

El último censo de población y vivienda (2017) arrojó cifras en el distrito de Anta, departamento de Cusco que afirman que las viviendas particulares censadas con ocupantes presentes es de 16743 con un total de viviendas de 5508. Por lo que el promedio de

personas por familia sería de 3 personas, teniendo en cuenta que la arquitectura de la vivienda autosostenible estudiada cubre a la familia promedio.

Para la muestra de estudio se ha tomado en cuenta el propósito del estudio, por lo que se usó la estrategia de muestra de tipo no probabilística, intencional, considerando dos tipos de viviendas (84 viviendas: 42 viviendas de tipo autosostenible y 42 viviendas convencionales), buscando analizar y describir las características de sustentabilidad en las mismas; conforme a lo que sostiene Valderrama (2014) para quien una muestra no probabilística responde a un muestreo con clara influencia del investigador, ya que este selecciona la muestra atendiendo a razones de comodidad y según su propio criterio.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

La técnica corresponde a la aplicación de instrumentos de análisis de datos, que a través de la observación directa, permitirá al investigador evidenciar y visualizar la esencia de los sujetos o elementos en los que se basa el estudio.

Basados en la matriz de operacionalización propuesta a continuación:

Tabla 1
Matriz de Operacionalización de Variables

Variables e indicadores		
Variable Dependiente: Sustentabilidad		
Dimensiones	Indicadores	Métrica
Sustentabilidad Ecológica	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia ecológica • Conocimiento ecológico 	<ul style="list-style-type: none"> • Huella huirica • Consumo panel solar
Sustentabilidad económica	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Energía eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumos de luz • Consumos de agua
Sustentabilidad Social	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución • Planificación 	

Variable Independiente: Tipos de <i>Viviendas</i>		
Viviendas estándar	<ul style="list-style-type: none">• Costo de construcción• Servicio de luz• Servicios de agua• Servicio de gas• Costo de construcción	<ul style="list-style-type: none">• Presupuestos• Planos
Viviendas autosostenibles	<ul style="list-style-type: none">• Servicio de luz• Servicios de agua• Servicio de gas	

Fuente: Elaboración Propia. Basada en la definición de las variables Sustentabilidad y tipos de viviendas.

Para Méndez (2001) la observación es una técnica que de manera intelectual o intencional hace uso del análisis de los hechos y acontecimientos, datos o relaciones que permiten la existencia de situaciones que se deban analizar y explicar a partir del estudio. (p. 50)

Se usó entonces, una la técnica de **Observación**, que se define como una técnica de recolección de datos que permite acumular y sistematizar información sobre un hecho o fenómeno social que tiene relación con el problema que motiva la investigación. El investigador buscó registrar lo observado, sin interrogar a individuos, es decir, no hace preguntas, orales o escrita, que le permitan obtener los datos necesarios en otro tipo de estudios. La observación tiene la ventaja de facilitar la obtención de datos lo más próximos a como éstos ocurren en la realidad.

Para complementar la validez de los instrumentos para obtener datos, se buscó la aprobación de ingenieros expertos en el tema o *juicio de expertos*, entonces, tomamos en cuenta lo afirmado por Robles y Rojas (2015) este tipo de herramienta se define como “una opinión informada de persona con trayectoria en el tema, que son reconocidos por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (p. 2) (Ver Anexo 7)

Con la aplicación del juicio de expertos se busca reunir características y criterios específicos para la investigación como: validez, confiabilidad y fiabilidad. La tarea de los expertos se considera de aporte fundamental puesto que permite que se eliminen los aspectos irrelevantes del estudio y poder más bien incorporar, mejorar y modificar los datos que el estudio requiera.

La técnica de la observación se complementa con análisis bibliográficos de contenido; dependiendo esto del tipo y alcances de la investigación. Durante la observación el investigador registró y tomó nota de lo observado y recogido en la recopilación bibliográfica.

Finalmente, se aplica una encuesta que permitirá diferenciar la percepción de los posibles usuarios respecto a la: sustentabilidad económica (5 ítems), sustentabilidad ecológica (5 ítems) y sustentabilidad social (5 ítems). Resultados que permitirán medir estas dimensiones.

2.4. Procedimiento

Fichas de observación: Las fichas de observación permiten que se observe la realidad y a través de ella se manipule hechos observables que permitirán las conclusiones finales del estudio, esta observación se basa en la revisión de teorías en textos, revistas, artículos y otros referidos a la investigación.

A decir de Villegas (2014) se reconoce una ficha de observación como: *“el documento que permite la recogida de datos, de manera directa, documental o mediante encuestas”* (p. 136) manifiesta, entonces, que la dicha de observación de tipo documental

se refiere al análisis de documentos actuales o históricos de todo género en cuanto recogen y relejan hechos o datos de especial interés para el investigador.

Registro de Observación: Según Buendía, Colas y Hernández (1998), los registros de observación se permiten con el fin de reconocer en que momentos se inicie la obtención de datos y los mismos se pueden recoger y plasmar de manera clara, precisa y sistemática.

El mismo autor, indica que esta herramienta permite el uso de registros, en los que se reconozca la importancia del estudio. Las fichas de observación y los registros corresponderán a la recolección de los datos de diversas tesis que se relacionan con el estudio que proponemos.

Los datos procedentes de los Instrumentos sirven como base al estudio, los mismos demuestran una matriz comparativa de las variables de estudio, es decir establecer las diferencias y semejanzas entre una vivienda autosustentable y una vivienda tradicional, se consultaron literatura de expertos en este sentido y los mismos se muestran en los resultados.

La sistematización de la información registrada se consolidó en diversas tablas de datos comparativos, para su posterior análisis, en las que se estableció la relación entre unidades de análisis, variables y valores sean económicos, de cantidades.

El investigador registró y citó la información de manera veraz y lo más objetivamente posible, de manera descriptiva y detallada, sin ningún tipo de interpretación. Finalmente, se realizó una crítica o proceso comparativo de control correlacionando estadísticamente la información registrada el investigador a fin de determinar los resultados.

Entonces, a través de la investigación y recopilación de datos bibliográficos y estadísticos de entidades como el Ministerio de Vivienda, se comparó inicialmente el presupuesto para los costos de construcción de las viviendas autosostenible y convencional, de otro lado el costo de la adquisición de los paneles solares, se comparó la cantidad de desechos y su generación, se calculó, a través de una formula la huella hídrica como indicador de consumo y cuidado del agua, además de datos como el comportamiento ante sismos, resistencia a la contaminación, generación de desechos, costos de servicios, mantenimiento y humedad.

Entonces, se realizó una evaluación de Contenido, donde las fuentes de información son de naturaleza preponderante, como es el caso del uso de datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda; así también esta técnica es de uso frecuente en la investigación económica donde la fuente principal de información son estadísticas (costos, consumo, etc.).

Encuesta: Valderrama (2014), afirma que las encuestas representan cuestionarios que permiten medir niveles de conocimientos y escalas de actitudes.

De otro lado, Thompson toma el concepto de Sandhusen (2002) y afirma que “mediante las encuestas se obtiene información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas, ya sean personales, telefónicas o por correo” (p. 111)

Para Palacios, Vásquez t Bello (2010) sostienen:

Las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva, que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y

determinar el método empleado para recoger la información que se obtenga
(p. 63)

Las alternativas planteadas representan interrogantes de tipo cerrado, en los que la escala de medición es:

1. Totalmente en desacuerdo (DT)
2. En desacuerdo (DP)
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NN)
4. De acuerdo (AP)
5. Totalmente de acuerdo (AT)

Aspectos éticos

El estudio no representó riesgo para la muestra, ya que la recopilación de datos fue meramente bibliográfica, estadística y de datos de aporte para la resolución y propuesta de mejora de la problemática.

Sobre la originalidad de la información, se reconoce que todos los datos tomados en cuenta fueron citados y referenciados de manera exacta en el punto correspondiente.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

El concepto de vivienda requiere una nueva comprensión para abordar de manera efectiva los problemas apremiantes en temas de sostenibilidad, división urbana, desarrollo económico y humano y cambio climático. La vivienda hoy juega un papel crucial en el logro del desarrollo sostenible. Los resultados que a continuación se muestra son consecuencia de una búsqueda de conceptos y consideraciones clave que sustentan la idea de vivienda sostenible frente a una vivienda convencional, respecto a las acciones prácticas.

Para Ramírez y Sánchez (2009), el desarrollo de las ciudades, es una muestra del crecimiento económico y social del país, de la ciudad y de sus habitantes, pero eso lleva consigo la consideración sobre algunos asuntos, uno de ellos tiene que ver con el medio ambiente, se ha visto casos donde desarrollos urbanísticos se han devorado grandes extensiones de terreno virgen, solo por el afán económico y de crecimiento. El presente estudio, si bien es cierto está conectado con el crecimiento habitacional, se plantea desde otra perspectiva, la construcción de viviendas ecológicas o sustentables, cuyo efecto negativo sobre el ambiente sea mínimo.

De otro lado, según Godoy (2018) en un mundo en rápido cambio y urbanización, la provisión de viviendas adecuadas y asequibles sigue siendo una prioridad clave para todos los gobiernos. Sin embargo, el concepto de vivienda requiere un nuevo entendimiento para abordar de manera efectiva y sinérgica los problemas apremiantes de la prevención de barrios marginales, la división urbana, el desarrollo económico y humano y el cambio climático. La vivienda hoy ya no es considerada simplemente como un techo sobre la cabeza, desempeña un papel crucial en el logro del desarrollo sostenible, tal como

lo contempla la idea de vivienda sostenible. La vivienda sustentable aún debe ganar su prominencia en los países en desarrollo, es raro que las facetas sociales, culturales, ambientales y económicas de la vivienda se aborden allí en una política integrada. En muchos contextos en desarrollo, los llamados programas de vivienda a favor de los pobres a menudo ofrecen alojamiento de bajo nivel, en lugares remotos, con poca consideración al estilo de vida y las estrategias de subsistencia de los residentes. En otros, los desarrollos rápidos de vivienda crean una huella de carbono amplificada y más impactos negativos en el medio ambiente.

En la mayoría de las ciudades en desarrollo, la vivienda decente y segura sigue siendo un sueño para la mayoría de la población, mientras que el gobierno considera que la vivienda asequible es simplemente una carga social.

Se pone de manifiesto aquí, el hecho de actuar con responsabilidad en cuanto a la fabricación de viviendas por un lado; y por el otro, digamos sobre las responsabilidades urbanísticas que deben tener un llamado sobre la sustentabilidad de ambiente, es por ello que se enfoca este proyecto a considerar la construcción de viviendas desde el modelo tradicional en comparación con el modelo de construcción de viviendas ecológicas o autosustentables, donde se considere la optimización de recursos energéticos, hídricos y el manejo de residuos, lo cual puede demostrar lo beneficioso de sistema de construcción de viviendas ecológicas.

En el sentido de establecer una comparación, revisaremos brevemente unos conceptos de Soriano (2012) o más bien unos consejos cuyas bases están ligadas principalmente a la utilización de materiales fabricados de manera más considerada con el medio ambiente. Así tenemos:

Eficacia en el uso de la energía: Se trata de optimizar, la cantidad de energía necesaria para utilizar un artefacto, pero manteniendo su eficiencia, se trata de minimizar el consumo de energía para ejecutar una labor.

Energías Renovables. La energía utilizada mayormente en el mundo es no renovable y su proceso de obtención es altamente contaminante. En su defecto, las energías renovables se identifican porque en su obtención no se ocasiona un impacto ambiental. Dentro de este tipo de energía tenemos, la solar (ya sea fotovoltaica o térmica), la eólica y las hidráulicas que proviene de los ríos o corrientes de agua.

Utilización de recursos hídricos. Las viviendas sustentables incorporan, sistemas hídricos que permiten la reutilización de aguas de lluvias y otros tipos los cuales por medio de un tratamiento bacteriológico, después de la recolección que los lleva a un tanque de almacenamiento protegido por un filtro que no permite el ingreso de desechos, para finalmente por tratamiento químico y bacteriológico se lograr convertir el agua apta para consumo humano. Algunos de estos sistemas de tratamiento de aguas, permiten incluso el tratamiento primario para las aguas grises, las cuales se usan para riego, fuentes y torres de refrigeración.

Shanker Vv. & Narayan D. (2012) reconocen que la vivienda sostenible tiene el potencial de producir viviendas de buena calidad a un precio asequible tanto a corto como a largo plazo. Por lo tanto, la vivienda sostenible debe apuntar a la sostenibilidad económica, social y ambiental desde la fase de planificación hasta la fase de implementación y, al mismo tiempo, dar como resultado una vivienda asequible, accesible y menos dañina para el medio ambiente. Los autores reconocen que a pesar de numerosos

intentos, la vivienda sostenible sigue siendo difícil de definir, pero debe ser coherente con ciertas características del desarrollo sostenible:

(1) la idea de un desarrollo autónomo, dentro de las limitaciones de recursos naturales,

(2) la idea de desarrollo rentable, significando con ello que el desarrollo no debe degradar la calidad del medio ambiente, ni debe reducir la productividad en el largo plazo,

(3) las cuestiones de control de tecnologías apropiadas, la seguridad alimentaria, agua potable y vivienda para todos,

Se entiende, entonces que para ser sostenibles, las iniciativas de vivienda deben ser económicamente viables, socialmente aceptables y asequibles, técnicamente viables y amigables con el medio ambiente.

El análisis empieza con la comparación del tiempo de construcción de una vivienda convencional frente a una de adobe. Para poder reforzar la idea, se cita el estudio de Blondet (2010) reconoce de manera textual que:

El tiempo de secado de los adobes depende del clima de la zona donde vives. Se recomienda dejar secar los adobes por 3 semanas como mínimo.
(p. 25)

Este dato sirve para tener clara también una idea de cómo es que se consume el tiempo en la construcción de una vivienda de adobe.

Sustentabilidad ecológica

Tabla 2

Comparación en el tiempo de construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional (100m ²)	Vivienda Autosostenible (100m ²)
Tiempo de Construcción	5 meses	2 meses

Fuente: Elaboración Propia. Basada en datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda

Los datos que se recogen, brindados siempre por el Ministerio de Vivienda, reconoce acerca del tiempo que demora la construcción de una vivienda autosostenible respecto a una tradicional, que el tiempo es muy marcado, mientras una vivienda tradicional demora un promedio de 5 meses, una autosostenible se construye en apenas 2 meses. Mientras menor sea el tiempo de construcción, menor es el daño al medio ambiente de los procesos constructivos.

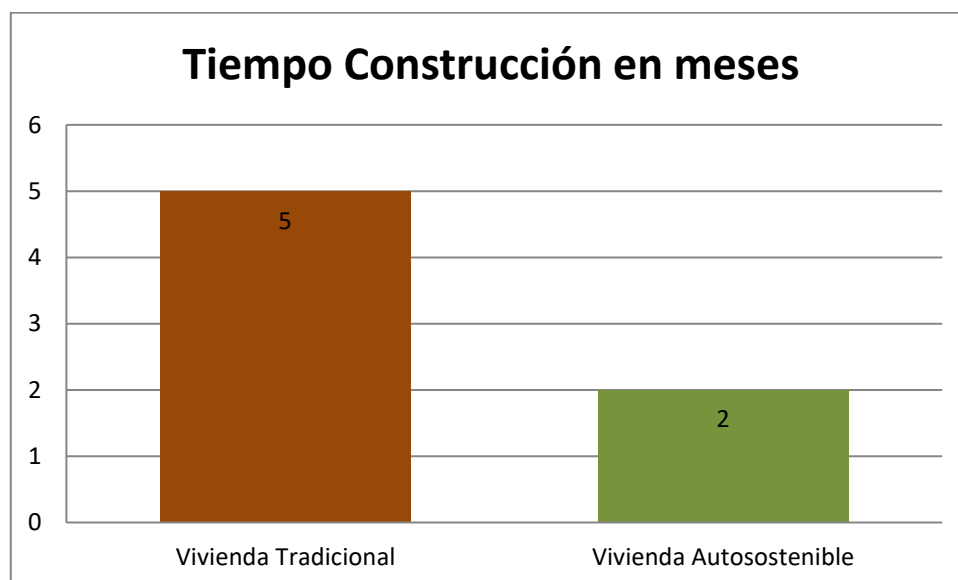


Gráfico 1. Comparación tiempo de construcción. Vivienda Tradicional y Vivienda Autosostenible.

Fuente: <https://diariocorreo.pe/peru/arequipa-construyen-primera-casa-ecologica-en-el-peru-568558/>

De otro lado, se consideró además tener en cuenta el manejo de los desechos causados por la construcción de una vivienda convencional y una autosostenibles, para lo que se cita el estudio de Vargas y Luján (2016) que de manera textual indica que: *los resultados de la caracterización de los desechos provenientes de la demolición de una estructura con muros de ladrillo cerámico, expresados en masa y volumen. Estos mismos reflejados en la siguiente figura:*

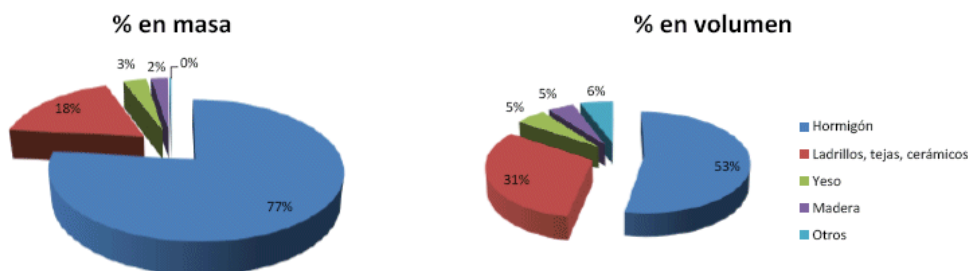


Gráfico 2. Caracterización de desechos de demolición (muros de ladrillos) % en masa y % en volumen.

Fuente: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892016000200004

El mismo estudio de Vargas y Luján (2016) proponer para el caso de muros de adobe, expresados en masa y en volumen se refleja en:

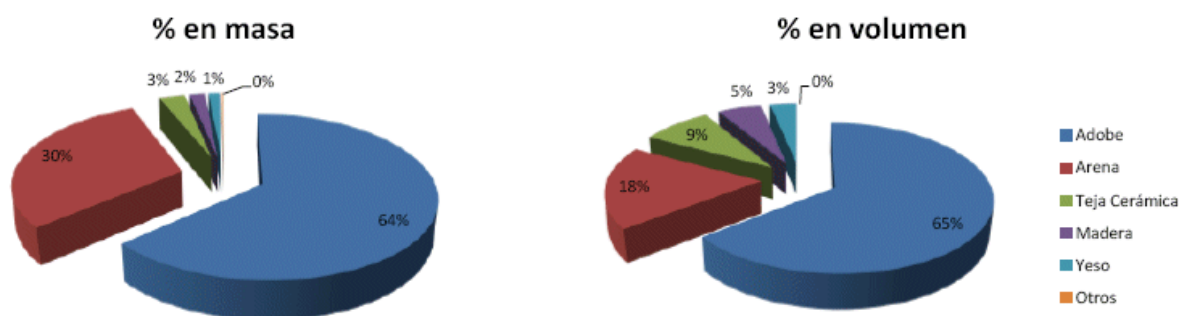


Gráfico 3. Caracterización de desechos de demolición (muros de adobe) % en masa y % en volumen.

Fuente: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892016000200004

Considerando esta diferencia se propone la siguiente comparación en la realidad peruana:

Tabla 3

Comparación de la generación de desechos que causa la construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional (100m²)	Vivienda Autosostenible (100m²)
Generación de desechos	6 toneladas de desechos	No genera desechos

Fuente: Diario Correo.

En: <https://diariocorreo.pe/peru/arequipa-construyen-primera-casa-ecologica-en-el-peru-568558/>

El estudio de Acosta y Cilento, para el Instituto de Arquitectura Tropical (2007) reconocen la importancia de reducir la magnitud en la producción de desechos contaminantes en la actividad de la construcción y de edificación, indicando que:

Se deben identificar y cuantificar las emisiones y productos de todo tipo que se generan, evaluar la trascendencia de su impacto, y determinar qué medidas se deben y pueden tomar para mitigarlo en todo el ciclo de vida del material, componente, proceso o edificación en estudio. (p. 12)

Entonces, sobre la generación de desechos como uno de los factores principales a tener en cuenta en la construcción de estas viviendas manifiesta, según el Ministerio de Vivienda que en la construcción de viviendas tradicionales se genera desechos en gran cantidad, mientras que para las autosostenibles no se genera.

La tabla 3 y los párrafos precedentes hacen mención de la generación de desechos en la construcción de una vivienda tradicional y una vivienda autosostenible, la gestión de residuos se ha convertido en un tópico de suma importancia en el área de la construcción y del manejo integral de los residuos, motivo por el cual en los últimos meses se ha discutido acerca de las mejoras pertinentes que se deben introducir para la gestión correcta de los RCD en la ciudad, haciendo partícipes a todos los entes que de alguna forma generan, transportan, controlan, disponen o tratan este tipo de residuos. Se reconoce que la recolección la realice quien menor costo le represente, generando un problema social y ambiental, que no ha sido tomado en cuenta en los modelos de gestión actuales. (Pacheco, Sánchez y Rondon, 2017)

Tabla 4

Comparación de la contaminación que causa la construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional (100m²)	Vivienda Autosostenible (100m²)
Nivel de contaminación	70% de contaminación en su construcción	0% de contaminación en su construcción, uso de reciclaje

Fuente: Elaboración Propia.

Basada en datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda. *En:* <https://diariocorreo.pe/peru/arequipa-construyen-primera-casa-ecologica-en-el-peru-568558/>

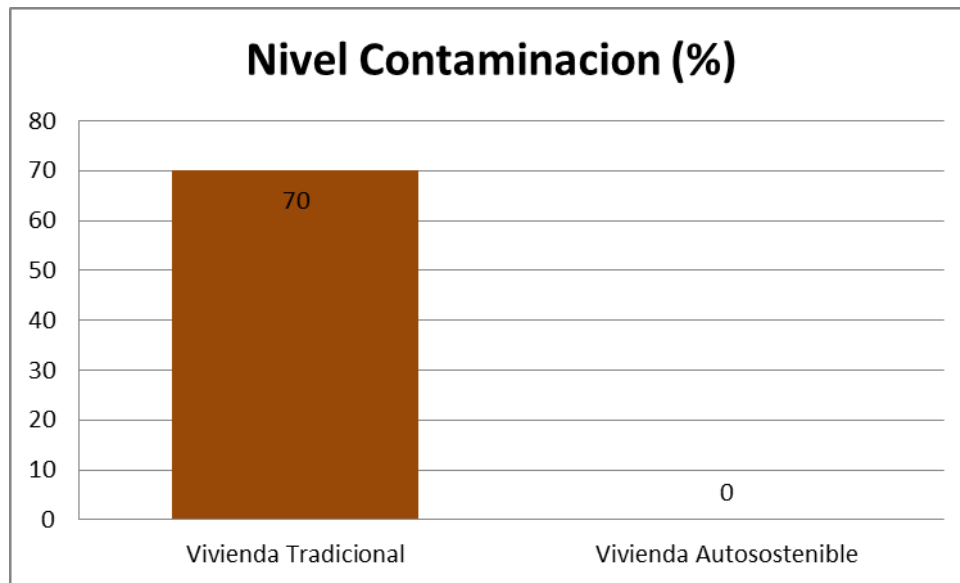


Gráfico 4. Comparación nivel de contaminación. Vivienda Tradicional y Vivienda Autosostenible.

La contaminación que genera la construcción de viviendas tradicionales es elevada (70%) respecto al 0% que genera la construcción de viviendas autosostenibles, según los datos del Ministerio de Vivienda.

De otro lado se reconoce el nivel de contaminación que causa la construcción de una vivienda Tradicional frente a una vivienda Autosostenible, referenciamos el estudio de Dwyneth y Medina (2019), para quienes la construcción de viviendas convencionales traen consigo: contaminación de recursos hídricos, pérdida de la calidad de aire, pérdida de suelo, desamonización del paisaje y generación de empleo; mientras que la construcción de tipo sostenible causa: desarmonización del paisaje, pérdida de la calidad del aire, afectación de hábitat y generación de empleo, marcando claramente el menos nivel de contaminación de uno respecto al otro. El estudio concluye claramente que:

Dentro del grupo de las actividades industriales, las relacionadas con el sector de la construcción convencional, es una de las industrias que más consume recursos y una de las principales causantes de la contaminación ambiental. Por lo tanto, la aplicación de criterios de construcción sostenible de los edificios se hace imprescindible para el cuidado del medio ambiente y el desarrollo de las sociedades actuales y futuras. (p. 12)

No se puede dejar de lado los resultados arrojados en el recolección de datos de la encuesta, dividida en dos aspectos, lo referente a las viviendas autosostenibles 50% consideran importante realizar reformas en las viviendas y un porcentaje similar se encuentran satisfechos con el tipo de viviendas construidas. Un importante 66.7% afirma su preferencia por tener materiales ecológicos antes que industrializados, un importante 40% consideran que es hermosa la vivienda con características ecológicas y sobre la presencia de áreas verdes 73% lo reconocen estar de acuerdo.

Mientras que para las viviendas tradicionales, se representan que en el aspecto ecológico, el 54.8% de los entrevistados consideran que es necesaria la realización de reformas internas de la vivienda, más de 35% les es indiferente hacer uso de materiales ecológicos o industrializados en su construcción.

La sustentabilidad económica es uno de los elementos más tangibles que se puede reconocer en la comparación de la construcción de una vivienda autosostenible y una de

corte convencional. Este punto es palpable con la realización de un presupuesto para cada una de las propuestas, de lo que resulta:

Sustentabilidad económica

Tabla 5

Comparación en el costo construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional (100m²)	Vivienda Autosostenible (100m²)
En Soles	S/ 168,297.52	S/ 108,040.87

Fuente: Elaboración Propia. Basada en propuesta de construcción (planos)

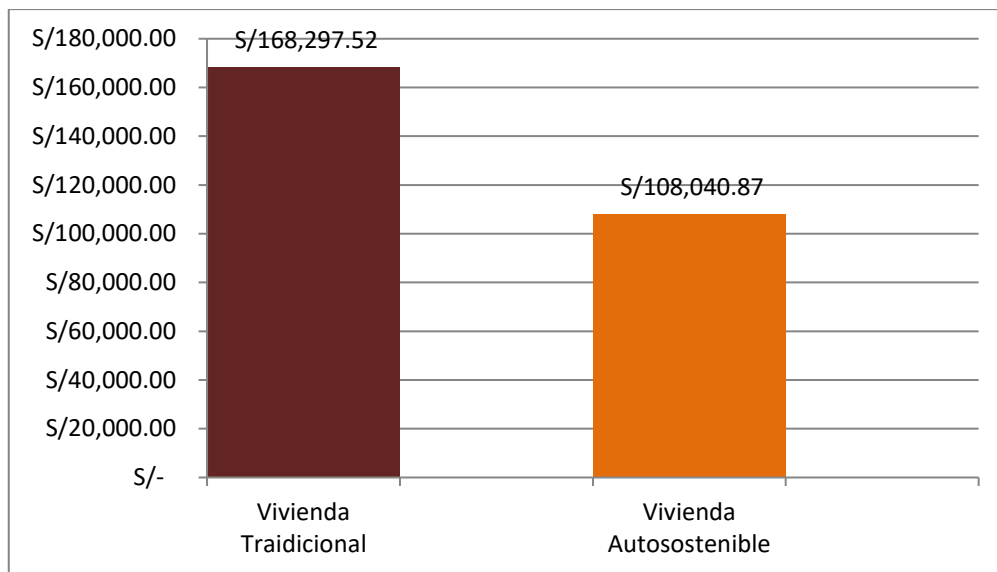


Gráfico 5. Comparación costo de construcción. Vivienda Tradicional y Vivienda Autosostenible.

Tabla 6

Resumen presupuesto de construcción de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional (100m²)	Vivienda Autosostenible (100m²)
Costo Directo	S/ 129,659.11	S/ 83,236.42
Gastos Generales (5%)	S/ 6,482.96	S/. 4,161.82
Utilidad (5%)	S/ 6,482.96	S/ 4,161.82
Sub Total	S/ 142,625.02	S/ 91,560.06
IGV (18%)	S/ 25,672.50	S/ 16,480.81
TOTAL PRESUPUESTO	S/ 168,297.52	S/ 108,040.87

Fuente: Elaboración Propia. Basada en propuesta de construcción (planos)
(Ver presupuesto completo en Anexo 4)

Se demuestra en la tabla anterior, según los datos que se tiene en cuenta para la construcción de viviendas y según los planos propuestos, la construcción de una vivienda tradicional es más alta que el de una vivienda autosostenible en la que a largo plazo se tendrá aún mayores y mejores beneficios, para quienes lo habiten como para el medio ambiente.

El costo de construcción antes mencionado indica el costo de la casa misma, incluyendo los costos que trae consigo también la implementación de paneles solares, por ejemplo, que viene siendo una de las inversiones anexas de mayor consideración económica.

Los costos de insumos e instalación de placas solares se estiman en kits y en promedio (Ver Anexo 3) del modo siguiente:

Tabla 7
Costo de Kits de Paneles Solares

	Costo en Soles (S/.) Sin IGV
Kit Solar Autoconsumo Baterías 3000W 72V 17600Whdia	38,832.38
Kit Solar Aislada 5000W 24V 9600Whdia	23,645.34
Kit Solar Vivienda Aislada 3000W 24V 8000Whdia	14,579.23
Kit Solar Vivienda Aislada 3000W 24V 8000Whdia	8,389.53
Kit Solar Aislada 1400W 12V 3000Whdia	6,846.89

Fuente: Elaboración Propia. Basada en datos proporcionados por empresa Autosolar

Los datos que se han recogido, y las opciones brindadas ofrecen desde equipos para viviendas con altos consumos como para viviendas con consumos menores, los costos van de acuerdo al requerimiento de las familias en las viviendas.

Tabla 8

Comparación entre los costos de mantenimiento y servicios de una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional	Vivienda Autosostenible
Consumo de agua potable (promedio por mes en m ³)	20m ³	5.2m ³ (según Huella Hídrica)
Consumo en Soles mensual promedio (SEDAPAL)	S/. 56.60	S/ 19.50
Consumo de Luz	S/. 51.60	S/ 0

Fuente: Elaboración Propia. Basada en datos proporcionados por Sedapal

En: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/sedapal-peruano-consume-promedio-163-litros-agua-dia-noticia-489423-noticia/>

En: <https://rpp.pe/economia/economia/sunass-tarifa-de-agua-subira-para-usuarios-en-lima-y-callao-desde-cuando-noticia-1187126>

En: <https://www.osinergmin.gob.pe/calcula-tu-consumo-de-luz>

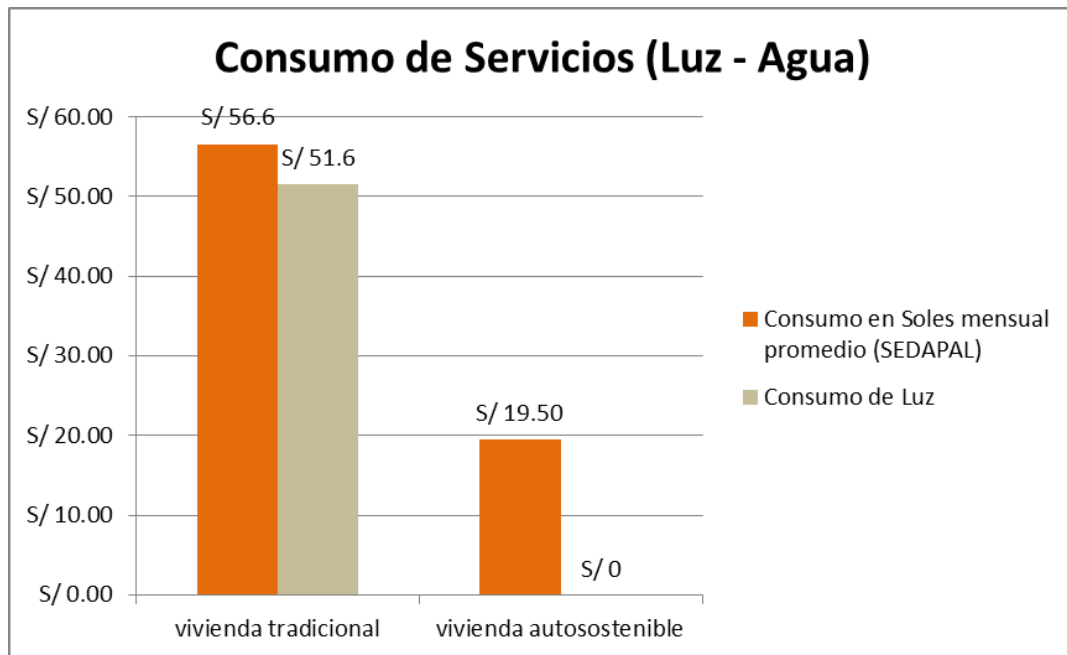


Gráfico 6. Comparación costos mensuales en servicios. Vivienda Tradicional y Vivienda Autosostenible.

En la tabla anterior se representa el consumo de agua mensual promedio de una vivienda convencional respecto a una vivienda de tipo autosostenible. El total de costo mensual de consumo de agua entre una y otra refleja un mayor consumo en una vivienda de tipo convencional, del mismo modo el consumo de electricidad. En este punto se propone conocer el cálculo de la huella hídrica en una casa convencional, considerando a una familia promedio con 4 integrantes: 2 padres y 2 hijos. (Ver Anexo 5)

En el Anexo N° 6 se realizó un cálculo comparativo entre lo que es un sistema de energía solar y un sistema eléctrico convencional, en el que se manifiesta que el costo inicial formado por 3 paneles solares por un costo de S/ 6,846.89 y una vida útil de 20 años con un costo de mantenimiento promedio anual 2% que corresponde a S/. 137.00 soles, respecto a un sistema de corriente eléctrica se reconoce un consumo mensual de S/

51.60 que corresponde a un costo anual de S/ 619.20 y que representa un tiempo de recuperación en años de 14 años y 3 meses. El cálculo comparativo de un sistema de energía solar y el sistema de energía eléctrica, e indica: “el sistema eléctrico conformado por paneles solares tiene un periodo de vida útil de 20 años, mientras que el sistema eléctrico es de 14 años y 3 meses, por lo que se estima 5 años y 9 meses el periodo de ahorro económico respecto al uso del sistema eléctrico” (Raúl Enrique Icochea Bao, Mecánico Electricista)

Es importante recalcar que la energía solar viene ganando mayor porcentaje de uso en el mercado por el cuidado y ventajas que representa para el medio ambiente frente al uso de la energía eléctrica. Una de las ventajas a remarcar es que la energía solar requiere de la implementación de paneles, mientras que la energía eléctrica requiere de todo un cableado para llegar hasta la vivienda, respecto al medio ambiente se entiende que el sol es una fuente de energía inagotable, que solo requiere capturar la luz y el calor, además representa un tipo de corriente que es muy rentable.

Respecto las viviendas autosostenibles el aspecto económico arroja.

- 45% están de acuerdo con que se realice acciones para reducir los gastos de energía eléctrica.
- 54% manifiestan su desacuerdo en la afirmación de que el gasto de los focos ahorradores es mayor.
- 57% afirman estar de acuerdo en proponer acciones de ahorro de agua.

En las viviendas tradicionales, las encuestas aplicadas en el aspecto económico, arrojan resultados que indican que:

- 47% reconocen que se debe realizar acciones para tener cuidado sobre el gasto de la energía eléctrica en casa.
- A 50% de los encuestados les es indiferente el uso de focos, ahorradores, pero un importante 45.2% consideran relevante el uso de los mismos.
- Acerca del ahorro de agua, resulta preocupante que 33% estén totalmente en desacuerdo consideren, 38% en desacuerdo y a 28% les es indiferente.
- Los resultados resultan similares en el tema del precio de la construcción.

Sustentabilidad social

Tabla 9

Comparación del comportamiento a sismos de vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional (100m²)	Vivienda Autosostenible (100m²)
Comportamiento ante sismos	8.5 Escala de Richter	9.5 Escala de Richter

Fuente: Elaboración Propia.

Basada en datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda. En: <https://diariocorreio.pe/peru/arequipa-construyen-primera-casa-ecologica-en-el-peru-568558/>

Acerca del comportamiento que presentan las viviendas a posibles sismos, los datos recogidos indican que las viviendas tradicionales resisten un grado menos (8.5°) en la escala de Richter, respecto a las viviendas autosostenibles (9.5°)

Tabla 10

Huella Hídrica. Viviendas Convencionales y Autosostenibles

	Vivienda Tradicional	Vivienda Autosostenible
Personas en casa	04	04
Importe Agua facturada mes	S/ 56.60	S/ 19.50
Inodoros convencionales	01	00
Inodoro de bajo consumo	00	01
Uso del inodoro por día	08	08
Frecuencia lavado ropa en máquina / semana	02	00
Frecuencia lavado ropa a mano / semana	00	02

Huella Hídrica

Alta

Composición Huella Hídrica

Composición de tu Huella Hídrica Directa:



- A = Uso baño
- B = Lavado ropa
- C = Uso cocina
- D = Riego jardín
- E = Lavado automóvil
- F = Piscina

Composición de tu Huella Hídrica Directa:



- A = Uso baño
- B = Lavado ropa
- C = Uso cocina
- D = Riego jardín
- E = Lavado automóvil
- F = Piscina

Fuente: Portal Huella de Ciudades. Calculadora Virtual.

En: <http://huelladeciudades.com/AppHHCali/main.html#calcu9>

En este momento se tendrá en cuenta que el aprovechamiento energético de residuos es representa una ventaja importante en la construcción de viviendas y en la cantidad de consumo de agua, puesto que esta puede ser reutilizada en otros procesos. Los biodigestores cumplen una función ecológica muy marcada pues permiten que se recicle diversos insumos como agua, excremento de animales y estos se conviertan en elementos

que puede usarse en otros procesos: “Los biodigestores cumplen una función ecológica al reciclar totalmente los residuos orgánicos a un costo más bajo, protegen el suelo, el aire y la atmosfera” (Portal aqualimpia.com, 2019).

Entre sus principales beneficios se tiene: producción de energía (electricidad y calor), reuso de aguas en otros procesos, producción de bioabono de alta calidad, los beneficios micro – económicos a través de la sustitución de energía y fertilizantes, del aumento de ingresos y aumento de la producción agrícola – ganadera cuando se emplea a nivel agropecuario, beneficios macro – económicos a través de la generación descentralizada de energía y la reducción de costos por desplazamiento de energía eléctrica fósil por energías renovables.

Es importante mencionar que para describir claramente los resultados se aplicó la certificación LEED (Leadership In Energy And Environmental Design) 2009 para nueva construcción y grandes remodelaciones. LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es el sistema de clasificación de edificios ecológicos más utilizado en el mundo, metodología disponible para prácticamente todos los tipos de edificios, LEED proporciona un marco para edificios verdes saludables, altamente eficientes y económicos. La certificación LEED es un símbolo mundialmente reconocido de logros y liderazgo en sostenibilidad. LEED es para todos los tipos de edificios y todas las fases de construcción, incluidas las de nueva construcción, acondicionamiento interior, operaciones y mantenimiento y núcleo y carcasa.

Mayer (2016) afirma que la certificación LEED proporciona una verificación independiente de terceros de que un edificio, hogar o comunidad fue diseñado y construido utilizando estrategias destinadas a lograr un alto rendimiento en áreas clave de la salud humana y ambiental: ubicación y transporte, desarrollo sostenible del sitio, ahorro de agua, eficiencia energética, Selección de materiales y calidad ambiental interior.

El mismo autor reconoce que existe varios sistemas de clasificación LEED® disponibles para satisfacer las necesidades de diferentes tipos de edificios y proyectos. Cada sistema de calificación LEED consta de requisitos previos y créditos. Los requisitos previos son elementos necesarios o estrategias de construcción ecológica que deben incluirse en cualquier proyecto certificado LEED.

LEED es lo suficientemente flexible como para acomodar una amplia gama de estrategias de construcción ecológica que mejor se ajustan a las limitaciones y objetivos de proyectos particulares.

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

Los resultados obtenidos arrojaron:

CRÉDITOS Y PREREQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN					
TESIS				PUNTAJE	
LUGAR				42	
CERTIFICACION					
Vivienda autosostenible en la zona rural					
Anta – Cusco, Peru					
LEED 2009 para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones					
Yes	No	PARCELAS SOSTENIBLES		Possible points	Propósito
		Prereq 1	Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción	Requerido	Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del terreno, la sedimentación en las vías de agua y la generación de polvo transportado por el aire.
0	1	Credit 1	Selección de la Parcela	1	Evitar el desarrollo de parcelas inadecuadas y reducir el impacto medioambiental debido a la localización de un edificio en una parcela determinada.
0	5	Credit 2	Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad	5	Canalizar el desarrollo hacia áreas urbanas con infraestructura existente, proteger los terrenos cultivables y preservar el hábitat y los recursos naturales.
0	1	Credit 3	Redesarrollo de Suelos Industriales Contaminados	1	Rehabilitar parcelas dañadas donde el desarrollo es complicado por contaminación medioambiental, reduciendo la presión sobre el terreno no desarrollado.
0	6	Credit 4.1	Transporte Alternativo: Acceso al Transporte Público	6	Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.
0	1	Credit 4.2	Transporte Alternativo: Almacén de Bicicletas y Vestuarios	1	Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.
2	1	Credit 4.3	Transporte Alternativo: Vehículos de Baja Emisión y Combustible Eficiente	3	Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.
0	2	Credit 4.4	Transporte Alternativo: Capacidad de Aparcamiento	2	Reducir la contaminación y los impactos en el terreno debidos al uso de vehículos con un solo ocupante.
0	1	Credit 5.1	Desarrollo de la Parcela: Proteger o Restaurar el Hábitat	1	Conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad.
0	1	Credit 5.2	Desarrollo de la Parcela: Maximizar el Espacio Abierto	1	Promover la biodiversidad a través de un alto grado de espacio abierto en relación con la huella del desarrollo.
0	1	Credit 6.1	Diseño de Escorrentías: Control de Cantidad	1	Limitar la perturbación de la hidrología de los cursos naturales de agua reduciendo la cubierta impermeable, incrementando la infiltración in-situ, reduciendo o eliminando la contaminación procedente del flujo de escorrentía, y eliminando los contaminantes.
0	1	Credit 6.2	Diseño de Escorrentías: Control de Calidad	1	Limitar la perturbación y la contaminación de flujos naturales de agua gestionando el exceso de escorrentía.
1	0	Credit 7.1	Efecto Isla de Calor: No-Tejado	1	Reducir las islas de calor ¹ para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat humano y de la fauna salvaje.
0	1	Credit 7.2	Efecto Isla de Calor: Tejado	1	Reducir las islas de calor ¹ para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat humano y de la fauna salvaje.
0	1	Credit 8	Reducción de la Contaminación Lumínica	1	Minimizar la luz que traspasa el límite del edificio y de la parcela, reducir el resplandor del cielo para incrementar el acceso a la visión del cielo nocturno, mejorar la visibilidad nocturna a través de la reducción del deslumbramiento, y reducir el impacto del desarrollo en el entorno nocturno.
3	23				
Yes	No	Eficiente en Agua		Possible points	Propósito
		Prereq 1	Reducción del consumo de agua	Requerido	Incrementar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua y los sistemas de aguas residuales.
4	0	Credit 1	Jardinería Eficiente en Agua	2 to 4	Limitar o eliminar el uso de agua potable u otros recursos hídricos naturales disponibles de agua superficial o subterránea, en la parcela del edificio o cerca de ella, para riego de jardines.
2	0	Credit 2	Tecnologías Innovadoras en Aguas Residuales	2	Reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable, mientras se incrementa la recarga del acuífero local.
4	0	Credit 3	Reducción del consumo de agua	2 to 4	Maximizar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua potable y los sistemas de aguas residuales.
10	0				

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

Yes	No	Energy & Atmosphere	Possible points	Propósito	
		Prereq 1	Recepción Fundamental de los Sistemas de Energía del Edificio	Requerido	Verificar que los sistemas del edificio relacionados con la energía se han instalado, calibrados y tienen la eficiencia adecuada según los requisitos del propietario para el edificio, las bases del proyecto y los documentos de construcción.
		Prereq 2	Minima Eficiencia Energetica	Requerido	Establecer el mínimo nivel de eficiencia energética para los sistemas y el edificio propuesto con el fin de reducir los impactos medioambientales y económicos asociados con el consumo excesivo de energía.
		Prereq 3	Gestión de los Refrigerantes Principales	Requerido	Reducir la emisión de gases que afectan a la capa de ozono.
9	10	Credit 1	Optimización de la Eficiencia Energetica	1 to 19	Conseguir un incremento en los niveles de eficiencia energética por encima de la norma del prerrequisito para reducir los impactos económicos y medioambientales asociados con un consumo excesivo de energía.
7	0	Credit 2	Energia Renovable In Situ	1 to 7	Favorecer y reconocer el incremento de niveles de auto-suministro de energía renovable in situ para reducir los impactos medioambientales y económicos asociados con el consumo de energía obtenida de combustibles fósiles.
0	2	Credit 3	Recepción Mejorada	2	Comenzar el proceso de recepción para la puesta en marcha temprano durante la parte de proyecto y llevar a cabo actividades adicionales después de que se ha completado la verificación de la eficiencia de los sistemas.
0	2	Credit 4	Gestión Mejorada de los Refrigerantes	2	Reducir la emisión de gases que afectan a la capa de ozono y apoyar el cumplimiento temprano del Protocolo de Montreal mientras que se minimizan las contribuciones directas al cambio climático.
0	3	Credit 5	Medición y Verificación	3	Proporcionar medios para la continua contabilidad del consumo de energía del edificio en el tiempo.
2	0	Credit 6	Energia Verde	2	Favorecer el desarrollo y el uso de tecnologías de energía renovable con fuente en la red eléctrica para conseguir contaminación cero en la red.
18	17				

Yes	No	Materials & Resources	Possible points	Propósito	
		Prereq 1	Almacenamiento y Recogida de Reciclables	Requerido	Facilitar la reducción de residuos generados por los ocupantes del edificio que son transportados y depositados en vertederos.
0	3	Credit 1.1	Reutilización del Edificio: Mantener los Muros, Forjados y Cubierta Existentes	1 to 3	Extender el ciclo de vida del parque de edificios existente, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios de nueva planta en lo que se refiere a fabricación y transporte de materiales.
0	1	Credit 1.2	Reutilización del Edificio: Mantener los Elementos No Estructurales del Interior	1	Extender el ciclo de vida del parque de edificios existente, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios nuevos en lo que se refiere a la fabricación y transporte de materiales.
0	2	Credit 2	Gestión de Residuos de Construcción	1 to 2	Desviar los residuos de construcción, demolición de su depósito en vertederos e incineradoras. Redirigir los recursos reciclables recuperados hacia el proceso de fabricación y los materiales reutilizables a los lugares apropiados.
0	2	Credit 3	Reutilización de Materiales	1 to 2	Reutilización de materiales y productos del edificio para reducir la demanda de materias primas y para reducir los residuos, para lo cual se reducen los impactos asociados con la extracción y procesado de materias primas.
0	2	Credit 4	Contenido en Reciclados	1 to 2	Incrementar la demanda de productos para el edificio que incorporen materiales con contenido en reciclados, reduciendo así los impactos resultantes de la extracción y procesado de materias primas.
2	0	Credit 5	Materiales Regionales	1 to 2	Incrementar la demanda de materiales y productos que se extraigan y fabriquen en la región, apoyando así el uso de recursos autóctonos y reduciendo los impactos medioambientales que resultan del transporte.
			10% of Materials	1	
			x 20% of Materilas	2	
1	0	Credit 6	Materiales Rápidamente Renovables	1	Reducir el uso y la disminución de materias primas limitadas y de materiales renovables de ciclo largo reemplazándolos con materiales rápidamente renovables.
1	0	Credit 7	Madera Certificada	1	Favorecer una gestión forestal medioambientalmente responsable.
4	10				

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

Yes	No	Calidad Ambiental Interior		Possible points	Propósito
		Prereq 1	Minima Eficiencia de Calidad de Aire Interior (CAI)	Requerido	Establecer una eficiencia mínima de calidad del aire interior (CAI) para aumentar la calidad del aire interior en los edificios, contribuyendo así al confort y al bienestar de los ocupantes.
		Prereq 2	Control del Humo del Tabaco Ambiental (HTA)	Requerido	Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, de las superficies interiores y de los sistemas de distribución del aire de ventilación al Humo de Tabaco Ambiental (HTA).
0	1	Credit 1	Seguimiento de la Entrada de Aire Fresco	1	Proporcionar capacidad de seguimiento de los sistemas de ventilación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los ocupantes.
1	0	Credit 2	Incremento de la Ventilación	1	Proporcionar una ventilación con aire fresco exterior adicional para mejorar la calidad del aire interior y conseguir así un mayor confort, bienestar y productividad de los ocupantes.
0	1	Credit 3.1	Plan de Gestión de Calidad del Aire Interior en la Construcción - Durante la Construcción	1	Reducir los problemas de calidad del aire interior (CAI) resultantes del proceso de construcción/remodelación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los trabajadores durante la construcción y de los ocupantes del edificio.
0	1	Credit 3.2	Plan de Gestión de CAI en la Construcción: Antes de la Ocupación	1	Reducir los problemas de calidad del aire interior (CAI) resultantes de los procesos de construcción o rehabilitación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los trabajadores de la construcción y de los ocupantes del edificio.
1	0	Credit 4.1	Materiales de Baja Emisión: Adhesivos y Sellantes	1	Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.
1	0	Credit 4.2	Materiales de Baja Emisión: Pinturas y Recubrimientos	1	Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.
1	0	Credit 4.3	Materiales de Baja Emisión: Sistemas de Suelos	1	Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tengan mal olor, sean irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.
1	0	Credit 4.4	Materiales de Baja Emisión: Productos de Madera Compuestas y de Fibras Agrícolas	1	Reducir la cantidad de contaminantes interiores del aire que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.
0	1	Credit 5	Control de Fuentes Interiores de Productos Químicos y Contaminantes	1	Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio a contaminantes químicos y de partículas potencialmente perjudiciales.
1	0	Credit 6.1	Capacidad de Control de Sistemas: Iluminación	1	Proporcionar un alto nivel de control del sistema de iluminación por los ocupantes individualmente o por grupos específicos en espacios multi-ocupados (ej., áreas de formación o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.
0	1	Credit 6.2	Capacidad de Control de los Sistemas: Confort Térmico	1	Proporcionar un alto nivel de control de los sistemas de confort térmico para los ocupantes individuales o para grupos específicos en espacios multi-ocupados (ej., áreas de clases o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.
0	1	Credit 7.1	Confort Térmico: Diseño	1	Proporcionar un ambiente térmico confortable que favorezca la productividad y el bienestar de los ocupantes del edificio.
0	1	Credit 7.2	Confort Térmico: Verificación	1	Realizar la valoración del confort térmico del edificio en el tiempo.
0	1	Credit 8.1	Luz Natural y Vistas: Luz Natural	1	Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.
1	0	Credit 8.2	Luz Natural y Vistas: Vistas	1	Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.
7	8				

Yes	No	INNOVACIÓN EN EL DISEÑO		Possible points	Propósito
0	5	Credit 1	Innovación en el Diseño	1 to 5	Proporcionar a los equipos de diseño y proyecto la oportunidad de obtener una eficiencia excepcional por encima de los requisitos establecidos por el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED y/o una eficiencia innovadora en categorías de sostenibilidad no específicamente reguladas por dicho Sistema LEED.
0	1	Credit 2	Profesional Acreditado LEED	1	Apoyar y favorecer la integración del diseño requerida por un proyecto de construcción sostenible LEED para hacer más eficiente el proceso de solicitud y certificación.
0	6				

Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019

Yes	No	PRIORIDAD REGIONAL		Possible points	Propósito
0	4	Credit 1	Prioridad Regional	1 to 4	Proporcionar un incentivo para conseguir los créditos que se dirigen a las prioridades medioambientales específicas de la geografía.
0	4				
Yes	No	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold; display: inline-block;">42</div> <div style="font-weight: bold; display: inline-block; margin-left: 20px;">Puntaje Estimado</div>			
42	68				
LEED 2009 para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones 100 puntos básicos; 6 posibles en Innovación en el Diseño y 4 puntos en Prioridad Regional					
Certificado 40 - 49 puntos Plata 50 - 59 puntos Oro 60 - 79 puntos Platino 80 puntos y más					

Tabla 11

Otros datos de comparación entre una vivienda Tradicional y una vivienda Autosostenible

	Vivienda Tradicional	Vivienda Autosostenible
Alto nivel de resistencia a la humedad	No	Si
Proliferación de hongos	Si	No
Propagación de fuego	Si	No

Fuente: Elaboración Propia. Basada en datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda

La tabla anterior manifiesta algunas diferencias que se encuentran entre la construcción de viviendas tradicionales y de viviendas autosostenibles, como el nivel de resistencia a la humedad, la proliferación de hongos y la propagación de fuego son elementos que son incidentemente manejables en las viviendas autosostenibles.

Por otro lado, desde el punto de vista de los *beneficios sociales*, una vivienda autosostenible genera menos impacto sobre el medio ambiente y su entorno de muchas maneras, aun cuando eso no exime el hecho de que su construcción es más costosa, que una vivienda tradicional. Sin embargo, al margen de un Costo más elevado de la vivienda ecológica, hay otros aspectos a considerar, por ejemplo, en Perú, el consumo eléctrico de las viviendas (tradicionales) representa un 30% de consumo nacional, mismo que viene aumentando alrededor del 30% en su costo anual, a este aumento podemos sumar, que los usuarios de la energía eléctrica son los principales contribuyentes a las manifestaciones de gases que producen el efecto invernadero. Un hogar ecológico, por lo general produce la energía eléctrica para su uso mediante la instalación de paneles solares o fotovoltaicos, los cuales generan Cero (0) costo de gastos por electricidad.

Desde el punto de vista de salud, estudios realizados recientes en la Universidad de Otago (Nueva Zelanda, 2018), han demostrado que enfermedades y síntomas como: dolores de cabeza, eczemas, asma y estornudos son algunos de los síntomas que tienen los propietarios de hogares vinculados con toxinas encontradas en la mayoría de muebles de baja calidad y en una mala construcción de la vivienda. La humedad es un factor clave en los problemas respiratorios como el asma, los resfriados comunes o la gripe. En Perú, cerca del 45% de las viviendas son húmedas o tienen humedad, pero gracias a la tecnología de las viviendas

autosustentables, se pueden eliminar las toxinas, las partículas y la humedad excesiva que causa enfermedades respiratorias.

Es importante graficar además las propuestas de viviendas autosostenibles que puede implementarse en la zona de Anta – Cusco, del modo siguiente:

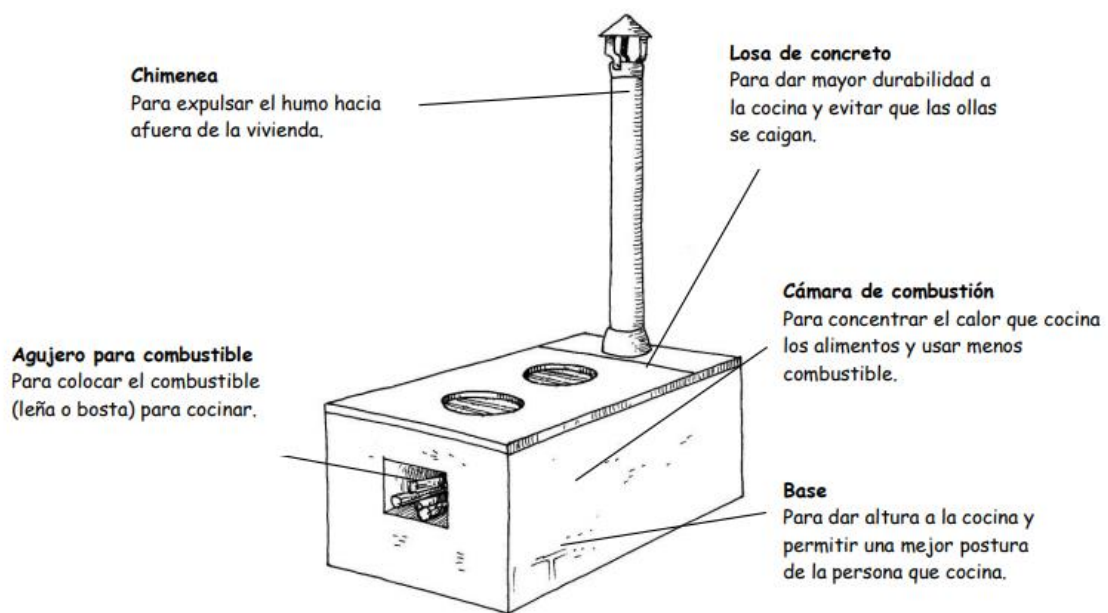


Figura 2. Modelo Cocina en vivienda sostenible. Imagen en la que se muestra el modelo de la cocina mejorada, un proyecto instalado en el Perú con éxito.

Fuente: Manual de Construcción con adobe reforzado con geomallas de viviendas de bajo costo y seguras.

Tal como se aprecia en la figura 3 las viviendas sostenibles se destacan por la sencillez en sus diseños, el aprovechamiento de la luz solar, y la amplitud de sus ambientes.



Figura 3. Construcción de paredes e instalaciones en vivienda autosostenible, a partir de la iniciativa de la Embajada Británica (izquierda), y a partir del uso de adobe de la zona en la construcción (derecha)

La imagen anterior, muestra lo práctico de la construcción de viviendas, la misma que proyecta la comodidad que en las viviendas se puede dar y lo cómodo y ordenado que resultan.



Figura 4. Modelo puertas en vivienda Autosostenible. Se distingue de los actuales modelos de vivienda social, ya que permite la construcción progresiva de manera segura y sostenible, a partir de la iniciativa de la Embajada Británica (izquierda) y una construcción a base de adobe (derecha)

Tal como se aprecia en la imagen los acabados son sencillos, pero muy prácticos y adecuados.

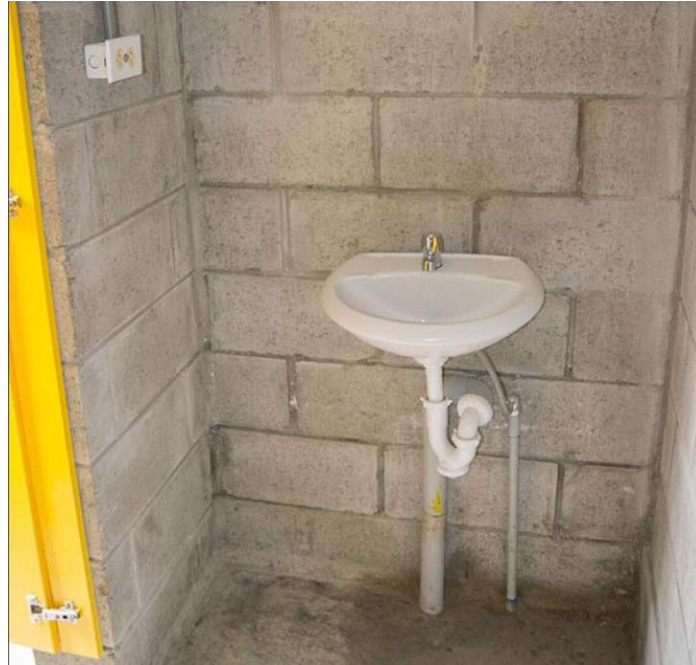


Figura 5. Instalaciones en Vivienda Autosostenible. Inclusión de plan de sostenibilidad bajo la concepción de nueva habilitación urbana, en pro de crear una vivienda digna.

Imagen en la que se aprecia el aprovechamiento que se da a elementos básicos como el agua, haciendo rehusó de la misma para evitar consumos excesivos y desperdicios en el manejo.

En los resultados de la encuesta, respecto las viviendas autosostenibles el 42% afirman que no estar ni de acuerdo o desacuerdo en que las habitaciones sean frías en invierno, 42% están en desacuerdo de que este tipo de vivienda propone escasa seguridad. 78% y 76% reconocen su desacuerdo con la poca importancia de la ventilación e iluminación natural en viviendas autosostenibles.

Sobre las viviendas tradicionales, la encuesta arroja también la percepción porcentual del modo siguiente:

- Un 40% en promedio consideran que las habitaciones son frías en invierno.
- A 47% le resulta indiferente el tema de escasa seguridad en este tipo de viviendas.
- 47% si consideran importante tener ventilación natural en casa, mientras que para la iluminación natural 42% lo consideran importante.
- Finalmente 40% afirman tener problemas de humedad en casa.

Tras la aplicación estadística con la que se obtuvo los resultados, se tiene como resultado que la hipótesis propuesta resulta positiva. Siendo clara la posición de aceptación de la misma incidiendo en aspectos positivos para la dimensión social económica y ecológica según corresponde.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Los resultados de la investigación comprueban que la hipótesis principal referida a que existen diferencias significativas de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles, tal cual lo afirmó, en su momento, Sierra y Tarra (2016) para quien, el crecimiento abrupto que han sufrido las ciudades, acrecienta los desafíos en la construcción, haciendo que el consumo de recursos naturales y satisfacción de la demanda recaiga en el cuidado del medio ambiente y en la construcción de viviendas en las que se busque y respete: la comodidad, la economía y la planificación, pero además considerar la sustentabilidad de las mismas. En nuestra realidad, proyectos como “Koñichuyawasi” desarrollado por la Pontificia Universidad Católica del Perú, dan paso al interés por reconocer la importancia en el desarrollo de proyectos autosostenibles en diversas zonas que no tienen acceso a tipos diversos de materiales y energía.

La relación a la evaluación ecológica entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la realidad peruana, específicamente Anta – Cusco se reconoce que existe relación, como lo indica Lemus (2014) reconociendo que en la actualidad, la forma en que construimos nuestros hogares tiene un alto impacto en el medio ambiente, nuestra salud y los recursos naturales. Por lo tanto, nos encontramos con una problemática que a su vez puede dar lugar a una mejora en la calidad de vida, en los aspectos ecológico, económico y social. Al igual que para Solis (2013) que reconoce en el desarrollo autosostenible una visión más verde y más holística, haciendo eco de las preocupaciones, la integridad y la conexión apropiadas en temas de sostenibilidad, a la que

se reconoce como una renovación glorificada del mercado, además de usar el término comunidad sostenible que se usa a menudo para describir las características de sostenibilidad ambiental de un desarrollo de vivienda sin incluir factores sociales. La comparación permitió reconocer que existen diversos materiales de construcción convencional que no son muy saludables y que son menos sanos, sabiendo que existe una gran cantidad de toxinas en las pinturas, por ejemplo, y en los materiales plásticos de construcción. Algunos materiales de construcción tradicionales son muy propensos a la acumulación de humedad, lo que ayuda a desarrollar hongos y moho tóxicos. Con el moho y los hongos, existe un gran riesgo porque pueden causar algunos problemas de salud graves, como problemas respiratorios e incluso paros cardíacos. Al construir una casa ecológica, debe concentrarse en obtener materiales que sean resistentes a la humedad y al moho.

El estudio se encargó de analizar además la evaluación económica que resultó incidente entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la realidad peruana, que de manera similar en los resultados de Adames et. al. (2016) para quien los resultados de ejecutar una construcción de vivienda tradicional, respecto a una vivienda sostenible debe involucrar el concepto de eficiencia de los recursos, hídricos, energéticos e implementación del biodigestor, buscando que los organismos encargados promuevan este tipo de edificaciones sostenibles basados en la rentabilidad y beneficios que ofrece y contribuyendo así a la disminución de emisiones y a la optimización de los recursos. Se debe tener en cuenta también el enfoque de vivienda autosostenible como sinónimo de ahorro de dinero, sabiendo que la planificación anticipada es crucial. Si realmente desea hacer una casa sostenible y ecológica, se invertirá en soluciones de

eficiencia energética como los paneles solares, por ejemplo, y es posible que estas inversiones sean más costosas de adquirir, pero a largo plazo rinden mucho más. Se reconoce importante además mencionar que los costos de construcción no son los mismos en una vivienda estándar que en una autosostenible, incluso en ocasiones, estas cuestan un poco más, ya que requieren la construcción de materiales especiales. Sin embargo, los costos de construcción regulares no se detendrán después de su construcción, ya que el dinero siempre se gastará en mantenimiento, renovación, operación o incluso demolición. Esto no significa que los edificios ecológicos no necesiten mantenimiento, renovación, operación o incluso demolición, sino que, al ser construidos con recursos naturales, todo lo que se necesita para volver a hacer las casas llevará años hasta que no se dañen tan rápido, por lo tanto, invertir en la construcción ecológica termina siendo más rentable que en las viviendas estándar.

El relación a la evaluación social y su incidencia sobre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la realidad peruana, específicamente Anta – Cusco, que al igual que en el proyecto “Koñichuyawasi” reconoce la problemática del agua; el acceso al agua potable como un problema mundial y se hará más notorio en los próximos años, por lo que la comunidad internacional y los países desarrollados ya se están organizando y Perú no debería quedarse fuera del juego, ya que implementando una solución ahora podría no sólo aplacar la necesidad de la población rural, sino que sería una solución perdurable en el tiempo. Al igual que lo indica CONAVI (2008), para quien la necesidad de ciudades para la vida que reflejen la expresión del desarrollo sostenible y que ofrezcan una calidad de vida adecuada a sus habitantes.

Uno de los factores limitantes principales responde a la poca importancia que se ha dado en algunas zonas del país respecto a la construcción de viviendas autosostenibles, a pesar que el Ministerio de Vivienda lanzó el Programa MiVivienda Verde, no se ha considerado los factores relevantes que implementan una vivienda autosostenible de manera total, solo se ha tomado en cuenta dimensiones como el ahorro en el consumo de agua y luz en las viviendas que propone el MINVIV, es decir que no existe una cantidad extensa de datos que permiten realizar mayor comparación, pero si se demuestra con el análisis comparativo realizado que la vivienda autosostenible a todas luces es a la larga una mejor opción en el proceso de obtención de beneficios. Para el caso de nuestro estudio, se pretende la revisión del proceso de sustentabilidad en la zona específica de Anta – Cuzco y se espera sirva como base para futuras investigaciones e implementación sobre el tema.

La implicancia respecto a la ingeniería civil, se reconoce que la construcción es un mercado que busca innovar y transformar ofreciendo mayores y mejores soluciones, tanto para los usuarios como para las organizaciones que propongan estas alternativas. El tema de las viviendas auto sostenibles representa la innovación en la construcción y manejo adecuado de sistemas como electricidad, agua y alcantarillado que permitirán mostrar alternativas no convencionales y a la vez amigables con el medio ambiente.

Reconocer además que como proyectos de tipo ingenieril y arquitectónico representan el uso de nuevos materiales y propuesta de mejores estructuras y la concientización del uso responsable y claro del agua y la energía. El tema del desarrollo sostenible tampoco es un tema ajeno a las propuestas innovadoras que realiza la ingeniería civil a la sociedad, teniendo en cuenta el uso de energías renovables, materiales

sostenibles, conservación a agua y la calidad ambiental requerida en proyectos como este que permitan la expansión del mercado verde en la construcción.

Por lo que es importante dejar claro los beneficios siguientes:

Eficiencia del agua: Las viviendas autosostenibles no conocen el significado de desperdicio, reciclan el agua de lluvia y el agua gris y, por ejemplo, los utilizan para limpiar el inodoro, etc.

Eficiencia energética: Las viviendas autosostenibles ahorran más energía que los contruidos con ladrillos. Solo dependen de todos los recursos de energía renovable, como la energía solar, la energía hidráulica y la energía eólica, que se utilizan para generar calor y electricidad y ayudan a mejorar la calidad del aire interior.

Eficiencia del material: Las viviendas autosostenibles están contruidas con materiales naturales, no tóxicos y reciclados que no cuestan mucho y respetuosos con el medio ambiente como: adobe, el metal reciclado o el concreto... etc.

4.2 Conclusiones

Por todo lo antes mencionado se concluye que:

Para que las comunidades sostenibles se conviertan en realidades concretas, se requieren escenarios apropiados, proporcionados en parte por procesos de desarrollo urbano sostenible. La intensidad y las diferentes características, sobre las cuales se construyen estos procesos, podrían reflejar las características innovadoras de las ciudades futuras.

Entonces, respecto al objetivo principal, que según la percepción de la personas, se concluye que existe un nivel de sustentabilidad que beneficia a los usuarios, respecto de la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la realidad peruana. La construcción de viviendas que sean adecuadas y accesibles es un factor a considerar por los gobiernos.

Acerca del objetivo específico primero, en el aspecto de *sustentabilidad ecológica*, la investigación evidencia que existen diferencias significativas entre los proyectos de vivienda estudiados, donde la vivienda autosostenible tienen un tiempo reducido de construcción, como tal se reducen los impactos ambientales; además no genera la cantidad de desechos que sí se observa en el caso de las viviendas estándar; además constituye una alternativa no contaminante frente a la vivienda tradicional. De manera porcentual se recoge resultados que indican que para la vivienda autosostenible en el aspecto ecológico 66% indican que se debe tener en cuenta el manejo de materiales ecológicos en su construcción y 74% reconocen que se debe tener en cuenta las áreas verdes en su construcción.

Acerca del objetivo específico segundo, respecto a la *sustentabilidad económica* la inversión y consumo entre una y otra demuestran que las viviendas autosostenibles son más beneficiosas a largo plazo, pero la inversión inicial es considerable si se tiene en cuenta la adquisición de equipos de paneles solares, es decir, que resulta una inversión recuperable a largo plazo, entonces, el 58% en promedio consideran que son viviendas más económicas y en base a los niveles porcentuales hallados en el presupuesto, se establece que la vivienda autosostenible es 35% económicamente más sostenible que la tradicional.

Acerca del objetivo específico tercero, sobre la *sustentabilidad social*, se evidencia que las viviendas autosostenibles tienen un buen comportamiento sísmico y permite mejores condiciones de salubridad interna al interior de la vivienda, constituyendo un beneficio social para las familias de la población de estudio, ya que más del 70% afirmaron que son viviendas efectivas para vivir.

Referencias

- Acero N. (2016) *Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave*. En: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5441/Acero_Clavitea_Nativo_Jesus.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Adames S., Sierra J., Tarra H. (2016) *Comparación Financiera entre Construcción Tradicional y construcción sostenible Para vivienda en el Sector Sub Urbano del Municipio de Funza Cundinamarca*. Universidad Católica de Colombia.
- Betancur (2012) *Los eco-materiales en la construcción sostenible: de la academia a la creación de empresas*. En: http://www.colmayor.edu.co/archivos/39_lina_betancurecomateriales_rueua.pdf.
- Blondet M. (2010). *Manual de Construcción con Adobe reforzado con geomallas de viviendas de bajo costo, saludables y seguras*. Pontificia Universidad Católica del Perú. En: http://www.eeri.org/site/images/projects/SPI/Adobe_construction_manual.pdf
- Castro M. (2008) *Institucionalidad ambiental: Oportunidades y desafíos*. En: Foro: “Ciudad, Territorio y Desarrollo”. Lima: Colegio de Arquitectos del Perú.
- CONAVI. (2008). *Programa Específico para el Desarrollo habitacional sustentable ante el cambio climático*. México: Comisión Nacional de Vivienda.

Diario El Comercio. *Sedapal: “Un peruano consume hasta 163 litros de agua al día”*. En:

<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/sedapal-peruano-consume-promedio-163-litros-agua-dia-noticia-489423-noticia/>

Dwyneth N. y Medina I. (2019) *Análisis de la Construcción sostenible frente a la construcción convencional desde el punto de vista de costos y beneficios: caso refugio*

Toibita, Paipa – Boyacá. En:

https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/inge_libre/article/view/5942

Farro, B. (2018) *Propuesta de techos verdes en C.U. de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y su impacto en la reducción del consumo eléctrico*. En:

<https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/1554/1/ICA%20631.455%20F37%202018.pdf>

Foro Ciudades para la Vida, *Plan de Acción Nacional 2000-2005*.

Gamarra L. (2017) *Mejoramiento del confort climático de una vivienda mediante techos ecológicos con Aptenia (Aptenia cordifolia), San Juan de Lurigancho – 2017*. En:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10354>

García, J. (2009). *Si se piensa en los vacíos en lugar de trabajar con los elementos sólidos la verdad aparece*. Javier García Fdez Carrión [blog].

Godoy M., Burgos I. y Vivar A. (2018): *Diseño de una propuesta sobre arquitectura sustentable. Caso: Favelas en Brasil*. Revista *DELOS Desarrollo Local Sostenible*

n.31 (febrero 2018). En línea: <https://www.eumed.net/rev/delos/31/maria-godoy3.html/hdl.handle.net/20.500.11763/delos31maria-godoy3>

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta Edición. México D.F.: Editorial McGraw.

Hoekstra, Chapagain, Aldaya y Mekonnen (2011). *El manual de evaluación de la huella hídrica. Estableciendo el estándar global.* En: https://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf

Huerta Arenas, G., Jiménez Tellez, E. D., & Prado Rodríguez, Z. E. (2011). *Sistema automático recuperador de agua pluvial y aguas grises.* Proyecto de grado (pp9-34). Instituto Politécnico Nacional. México.

Lemus J., Romero Y. (2014) *Diseño de un prototipo de viviendas sostenibles en madera para la Región de la Mojana.* Repositorio U. Católica. En: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1738/1/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20PROTOTIPO%20DE%20VIVIENDAS%20SOSTENIBLES.pdf>

López Rincón, J., & Vergara Bautista, N. (2011). *Elaboración de una guía ambiental para la reutilización de las aguas grises y aprovechamiento de las aguas lluvias en edificaciones.* Proyecto de grado (pp. 27-29). Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.

Mayer F. (2016). La construcción sustentable y la Certificación LEED. Perú. Recuperado de <http://pageperu.org.pe/2016/06/14/peru-ya-tiene-31-edificios-verdes-con-certificacion-internacional/>

Mendoza, J y Soto, M. (2017) *Condominio sostenible en la ciudad de Huancayo*, Universidad Ricardo Palma. Lima

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú (2008) *Manual para el Desarrollo de Viviendas Sismorresistentes. Considerando la Influencia del emplazamiento: Características del suelo, geología y topografía*. Recuperado de: <http://www3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/2.PUBLICACIONES/MANUALES/MANUAL%20PARA%20EL%20DESARROLLO%20DE%20VIVIENDAS%20SISMORRESISTENTES%20-%20PNUD.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú (2011). *Haciendo ciudades sostenibles. Apoyo de Uniapravia*. Recuperado de: <http://www3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/Estudios/10%20Haciendo%20Ciudades%20Sostenibles.pdf>

Ministerio del Ambiente. *Encuesta a los participantes en el Seminario sobre la Agenda Local 21 para las Ciudades*. (Lima, 25 de noviembre de 1998)

Montañez, J., & Cortes, L. (2010). *Metodologías de Diseño Para el Suministro de Energía Eléctrica en Zonas no Interconectadas a partir de energías Renovables*. Proyecto de grado (pp 13-33). Universidad de La Salle, Bogotá.

Ñaupas, H. (2009). *Metodología de la investigación científica y asesoramiento de tesis*. Lima. Retai SAC.

Pacheco C., Sánchez E. y Rondon H. (2017) *Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde*

su modelo de gestión. En: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v35n2/2145-9371-inde-35-02-00533.pdf>

Piña E. (2018) *Prototipo de vivienda vertical social sustentable, enfoque en resistencia al cambio climático.* Universidad Nacional Autónoma de México.

Portal Diario Correo. *Construyen primera casa ecológica en el Perú.* En: <https://diariocorreo.pe/peru/arequipa-construyen-primera-casa-ecologica-en-el-peru-568558/>

Portal Fundación Aquae. *Huella Hídrica: Un indicador para conseguir un mundo más sostenible.* En: <https://www.fundacionaquae.org/blog/infografias/huella-hidrica-un-indicador-para-conseguir-un-mundo-mas-sostenible/>

Portal OSINERGMIN. *Calcula tu consumo de luz.* En: <https://www.osinergmin.gob.pe/calcula-tu-consumo-de-luz>

Portal RPP. *Sunass: Tarifa de agua subirá para usuarios en Lima y Callao ¿Desde cuándo?.* En: <https://rpp.pe/economia/economia/sunass-tarifa-de-agua-subira-para-usuarios-en-lima-y-callao-desde-cuando-noticia-1187126>

Ramírez A., Sánchez J. (2009) *Enfoques de desarrollo sostenible y urbanismo.* Revista Digital Universitaria. Vol. 10, No. 7. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num7/art42/int42.htm>

- Ramírez W. & Bolaños T. (2017). *Revisión sobre el papel de los techos verdes en la remoción de carbono atmosférico en el neotrópico*. En: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4013964>
- Red Peruana de Vivienda, Ambiente y Salud. (2003) *Informe: Vivienda saludable, la política pública de vivienda y los programas y proyectos*. Lima: CEPIS.
- Serrano - Barba, G. (2016). *Vivienda Emergente: El proyecto inició en otoño 2015 y continúa en primavera 2016*. En: <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/4243/Vivienda+emergente+y+sustentable+con+sistemas+estructurales+de+bamb%C3%BA.pdf?sequence=2>
- Shanker Vv. & Narayan D. (2012) *Sustainable Housing: Balancing Environment with Urban Growth in India*. En: <https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/8794/Pandey.pdf?sequence=1>
- Solis A. (2013) Proyecto: *Construcción ecológica - casas ecosustentables*.
- Vargas R. y Luján M. (2016) *Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba*. Revista Scielo. En: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892016000200004

Victorio, C. (2017) *Valoración económica y ambiental de los servicios que ofrecen los techos verdes a las familias de la urbanización el Pinar – Comas, 2017*. En:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3634>

Anexos

Anexo 1:

Matriz de consistencia y cronograma

Título: “Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco, 2019”

Autor: Marius Nicolae Polexa

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	
<p>Problema Principal ¿Cuál es el nivel porcentual de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar comparando con las viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco?</p> <p>Problemas Específicos ¿Cuál es el nivel porcentual de sustentabilidad ecológica en la construcción de viviendas estándar comparado con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco?</p> <p>¿Cuál es el nivel porcentual de sustentabilidad económica en la construcción de viviendas estándar comparado con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco?</p> <p>¿Cuál es el nivel porcentual de sustentabilidad social entre la construcción de viviendas estándar comparado con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco?</p>	<p>1.3.1. Objetivo General Determinar el nivel porcentual de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco</p> <p>1.3.2. Objetivos Específicos Determinar los niveles porcentual de sustentabilidad ecológica en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco</p> <p>Determinar los niveles porcentual de sustentabilidad económica en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco</p> <p>Determinar los niveles porcentual de sustentabilidad social en la construcción de viviendas estándar en comparación con viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco</p>	<p>1.1. Hipótesis general Existen niveles porcentuales de diferencia significativa en el comparativo de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco.</p> <p>1.3.3. Hipótesis Específicas Existen niveles porcentual de diferencia significativa en el comparativo de sustentabilidad ecológica entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco</p> <p>Existen niveles porcentual de diferencia significativa en el comparativo de sustentabilidad económica entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco</p> <p>Existen niveles porcentual de diferencia significativa en el comparativo de sustentabilidad social entre la construcción de viviendas estándar frente a viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta – Cusco</p>	Variable Dependiente: Sustentabilidad	
			Dimensiones	Indicadores
			Sustentabilidad Ecológica	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia ecológica • Conocimiento ecológico
			Sustentabilidad económica	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Energía eléctrica
			Sustentabilidad Social	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución • Planificación
			Variable Independiente: Tipos de <i>Viviendas</i>	
			Viviendas estándar	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de construcción • Servicio de luz • Servicios de agua • Servicio de gas
Viviendas autosostenibles	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de construcción • Servicio de luz • Servicios de agua • Servicio de gas 			

1.3.4. Tipo y diseño de investigación	Técnicas e Instrumentos	Estadística Descriptiva
<p>1.2. Tipo de investigación La investigación se ubica en el enfoque cuantitativo, es de tipo descriptiva.</p> <p>Diseño de estudio Le corresponde un diseño de investigación descriptivo comparativo, que permite describir las características de las variables y luego realizar un comparativo entre las muestras seleccionadas.</p>	<p>La técnica corresponde a la aplicación de instrumentos de análisis de datos, que a través de la observación directa, permitirá al investigador evidenciar y visualizar la esencia de los sujetos o elementos en los que se basa el estudio.</p> <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichas de observación: Permiten que se observe la realidad y a través de ella se manipule hechos observables • Registro de Observación: Se permiten con el fin de reconocer en que momentos se inicie la obtención de datos y los mismos se pueden recoger y plasmar de manera clara, precisa y sistemática. • Encuesta: precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se obtenga. 	<p>Se analizaron tesis y artículos de revistas y repositorios de universidades nacionales, los mismos que mantienen entre sus dimensiones, el análisis, la aplicación y el reconocimiento de las variables que elegimos también para nuestro estudio.</p>

Anexo 2:
Costo y Características Baterías de Paneles Solares Perú

Kit Solar Autoconsumo Baterías 3000W 72V 17600Whdia



Costo en Lima y Provincias S/38.832,38 (sin IGV)

El Kit Solar Autoconsumo Baterías 3000W 72V 17600Whdia está formado por 11x Panel Solar 320W 24V Era Solar 12x Batería Estacionaria 600Ah 6V Ultracell UZS600-6 1x Inversor Híbrido 3kW Ingeteam Sun Storage Estructura Cubierta Metálica KH915. Se trata de un sistema para poder alimentar consumos propios de una vivienda habitual, de uso frecuente o de vivienda permanente.



Consumos habituales que el Kit Solar Autoconsumo Baterías 3000W 72V 17600Whdia puede cubrir. La estimación de producción se ha tomado con un mínimo de 3 horas de sol pico para invierno, mientras que en verano, se han tomado 7 horas de sol.



- 1 x Refrigerador A+
- 1 x Computadora 8h día
- 7 x Focos de 11W durante 5h/día
- 2 x Carga de un celular durante 3h/día
- 1 x Ventilador durante 4h al día
- 1 x Televisor 80W 7 horas al día
- 1 x Lavaplatos 3 veces a la semana
- 1 x Aire Acondicionado 2h al día
- 1 x Maquinaria de trabajo (como por ejemplo un taladro) durante 2h/día
- 1 x Bomba de Piscina 0.5cv durante 2h al día.

Fuente: Empresa Autosolar. Energía del Perú.

El kit mencionado es el más completo, existen otros de menor capacidad y precio

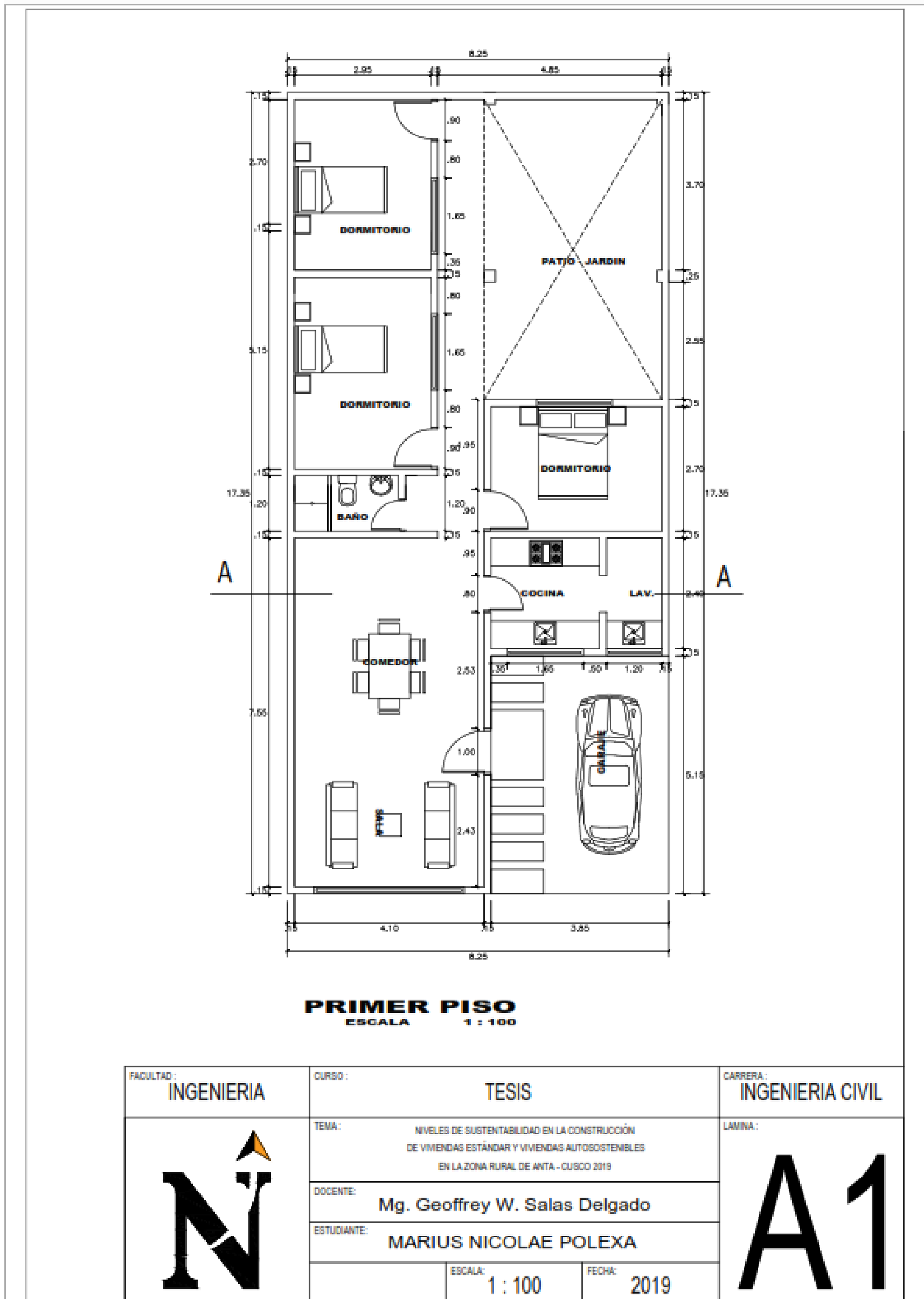
como:

Kit	Costo	Capacidad
<p>Kit Solar Aislada 5000W 24V 9600Whdia</p> 	<p>23,645.34</p>	<p>El Kit Solar Aislada 5000W 24V 9600Whdia equipado con 6x Panel Solar 320W 24V Era Solar 12x Bateria Gel Ultracell UCG 690-2 1x Inversor Cargador 5000W 24V MPPT 60A Must Solar Estructura Cubierta Metálica KH915. Se trata de un sistema para poder alimentar consumos propios de una vivienda habitual, de uso frecuente o de vivienda permanente. Muy indicado para consumos fuertes puntuales y de corto espacio de tiempo.</p>
<p>Kit Solar Vivienda Aislada 3000W 24V 8000Whdia</p> 	<p>14,579.23</p>	<p>El Kit Solar Vivienda Aislada 3000W 24V 8000Whdia equipado con 5x Panel Solar 320W 24V Era Solar 4x Bateria Estacionaria 600Ah 6V Ultracell UZS600-6 1x Inversor Cargador 3000W 24V MPPT 50A Must Solar Estructura Cubierta Metálica KH915. Un kit de este tipo permite llevar los consumos de una pequeña vivienda donde no hay red eléctrica o ésta es muy inestable. Los paneles son capaces de alimentar los consumos elementales como un refrigerador, computadora, iluminación y otros dispositivos pequeños.</p>
<p>Kit Solar Vivienda Aislada 3000W 24V 8000Whdia</p>	<p>8,389.53</p>	<p>El Kit Solar Aislada 3000W 24V 4800Whdia está formado por 3x Panel Solar 320W 24V Era Solar 2x Bateria Estacionaria 12V 260Ah U-Power UP-GC12 1x Inversor Cargador 3000W 24V MPPT 50A Must Solar Estructura Cubierta Metálica KH915. Un kit de este tipo permite llevar los consumos de una pequeña vivienda donde no hay red eléctrica o ésta es muy inestable. Los paneles son capaces de alimentar los consumos elementales como un</p>

Kit	Costo	Capacidad
		<p>refrigerador, computadora, iluminación y otros dispositivos pequeños como la carga de celulares o laptop</p>
<p>Kit Solar Aislada 1400W 12V 3000Whdia</p> 	<p>6,843.89</p>	<p>El Kit Solar Aislada 1400W 12V 3000Whdia está formado por 3x Panel Solar 200W 12V Era Solar 1x Regulador 40A 12/24/48V C40 SCHNEIDER 1x Batería Estacionaria 12V 260Ah U-Power UP-GC12 1x Inversor PROwatt SW 1400W 12V SCHNEIDER Estructura Cubierta Metálica KH915. Se trata de un sistema para poder alimentar consumos normales de una vivienda pequeña durante el día y el mínimo consumo durante la noche, como iluminación o un refrigerador pequeño, dada la autonomía de la batería.</p>

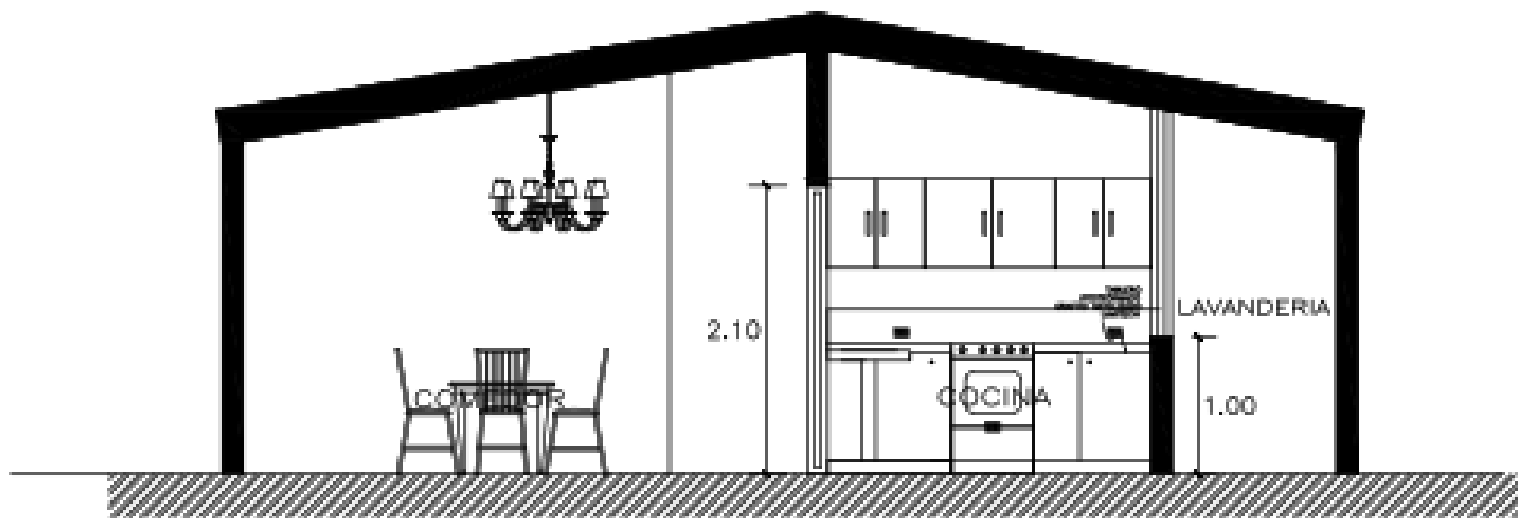
Fuente: Empresa Autosolar. Energía del Perú.

Anexo 3:
Presupuesto
Vivienda Convencional



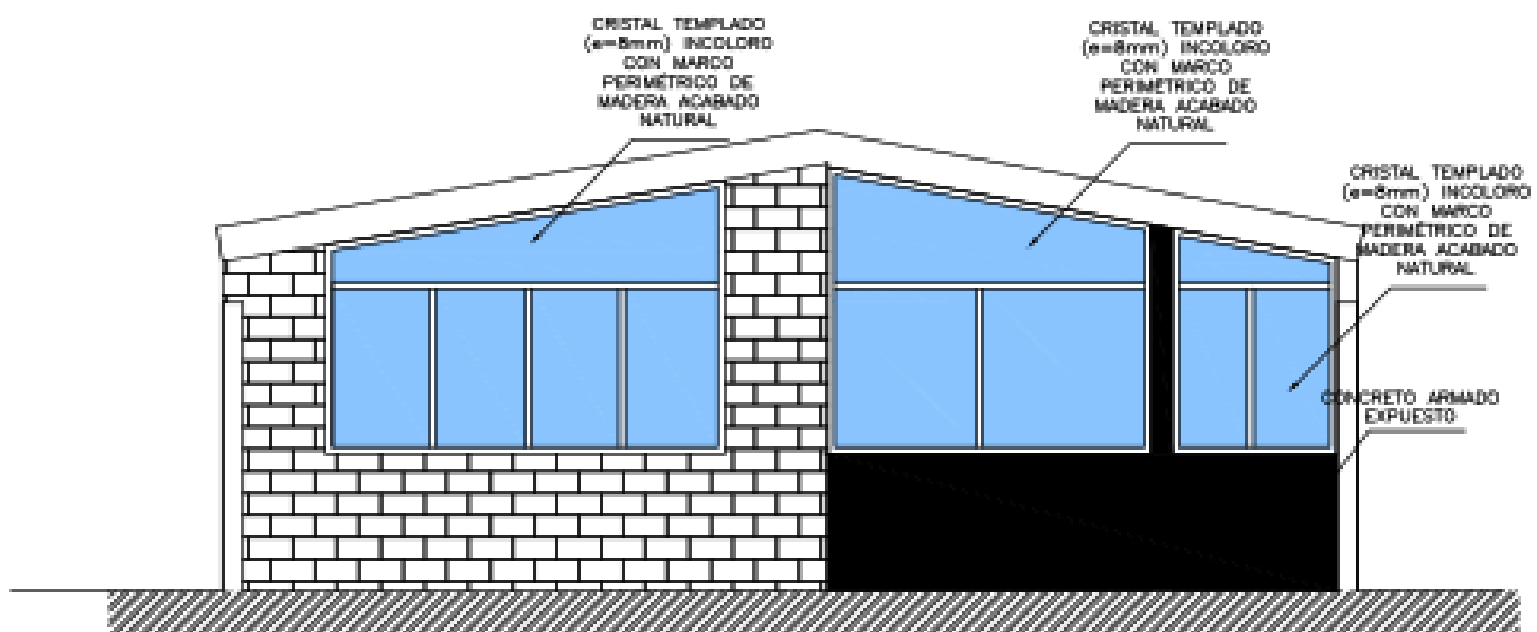
Fuente: Elaboración propia

Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)





CORTE TRANSVERSAL

ESCALA 1 : 100



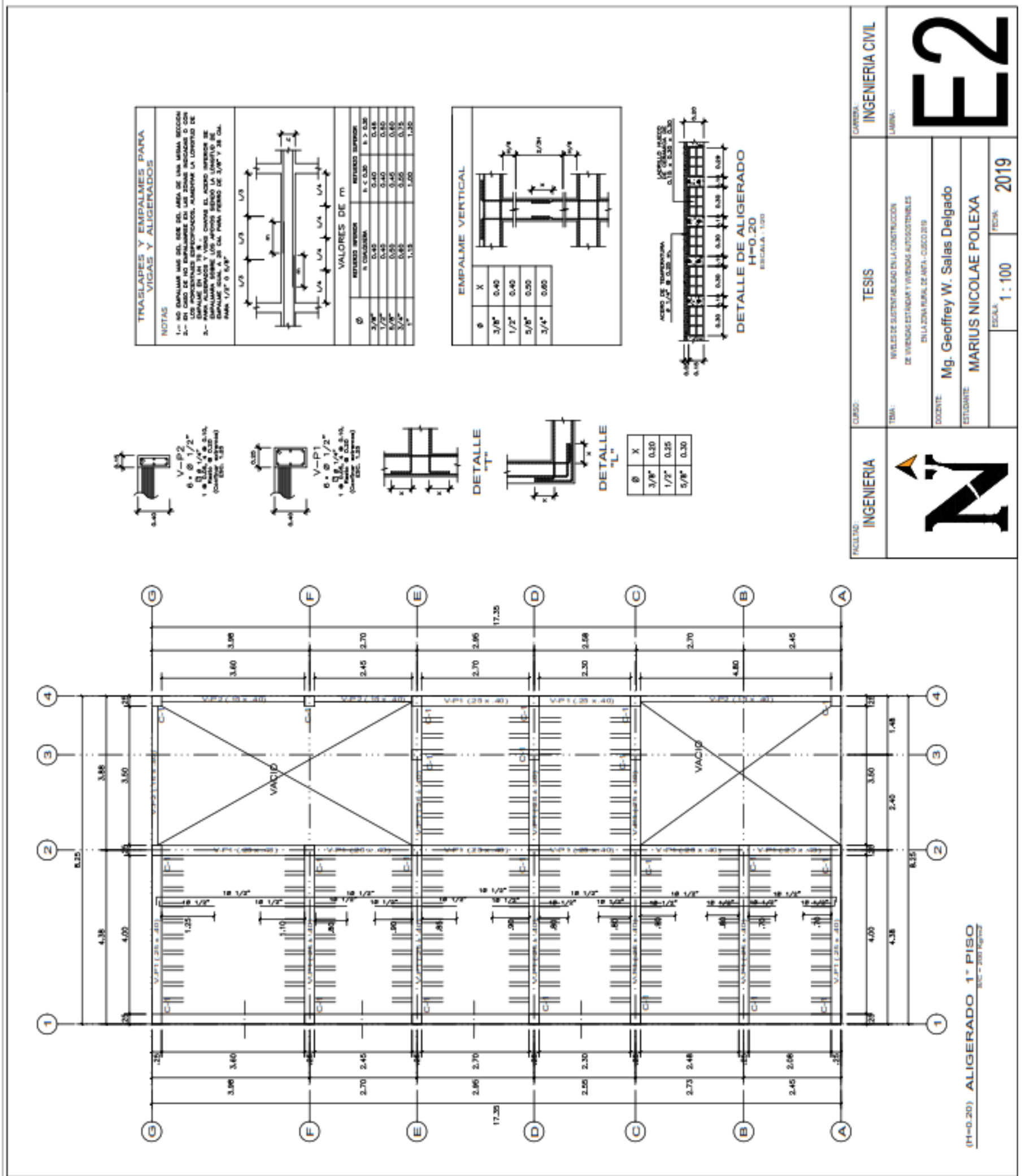
ELEVACION FRONTAL

ESCALA 1 : 100

FACULTAD: INGENIERIA	CURSO: TESIS	CARRERA: INGENIERIA CIVIL
	TEMA: NIVELES DE SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ESTÁNDAR Y VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES EN LA ZONA RURAL DE ANTA - CUSCO 2019	
	DOCENTE: Mg. Geoffrey W. Salas Delgado	
	ESTUDIANTE: MARIUS NICOLAE POLEXA	
	ESCALA: 1 : 100	

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)



Fuente: Elaboración propia

Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)

INGENIERIA CIVIL

INGENIERIA

TESIS

DE VIVIENDAS SUSTENTABLES EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS ESTANDAR Y VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES EN LA ZONA RURAL DE ANTA -CUSCO 2019

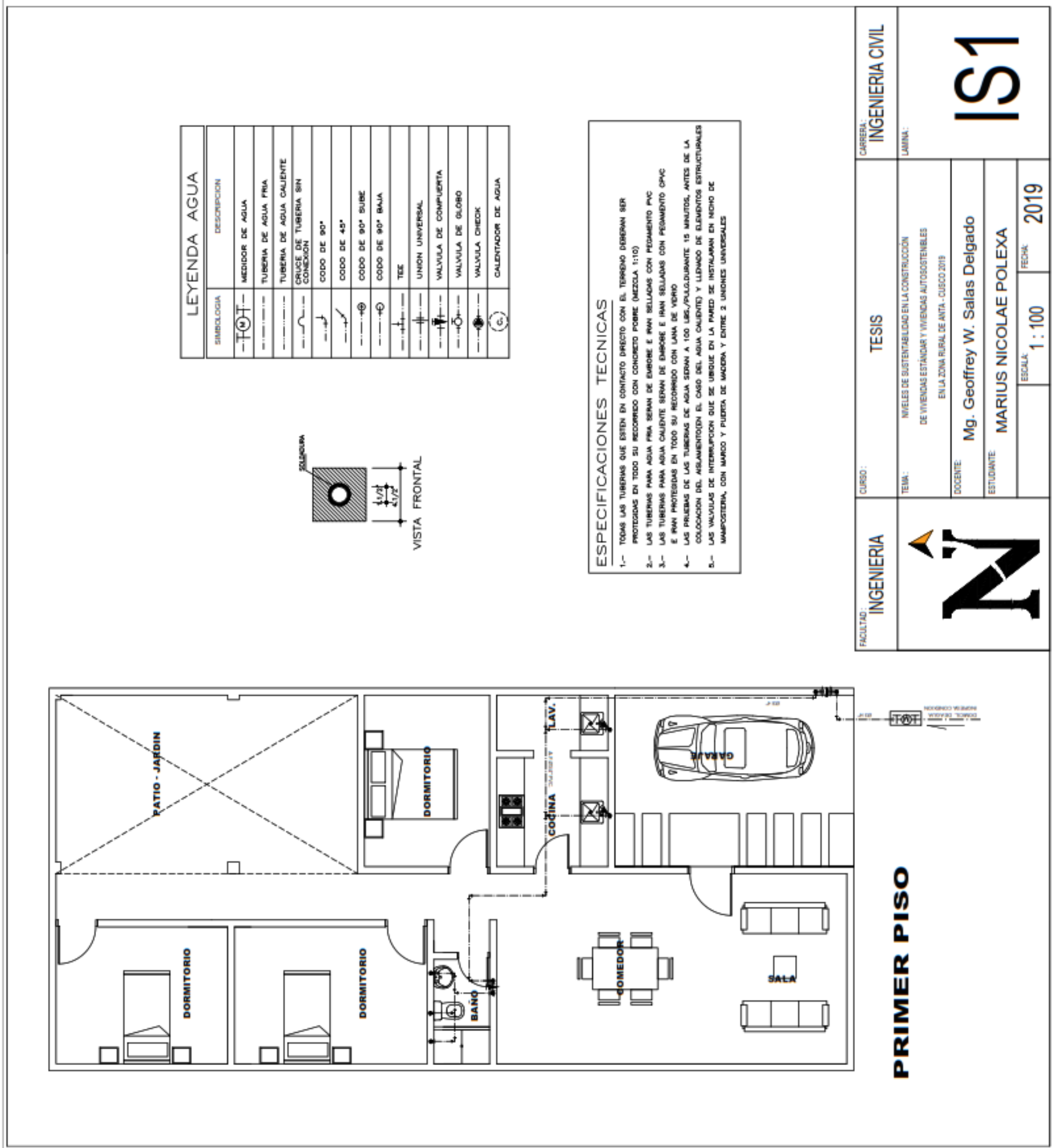
DOCENTE: Mg. Geoffrey W. Salas Delgado

ESTUDIANTE: MARIUS NICOLAE POLEXA

ESCALA: 1:100

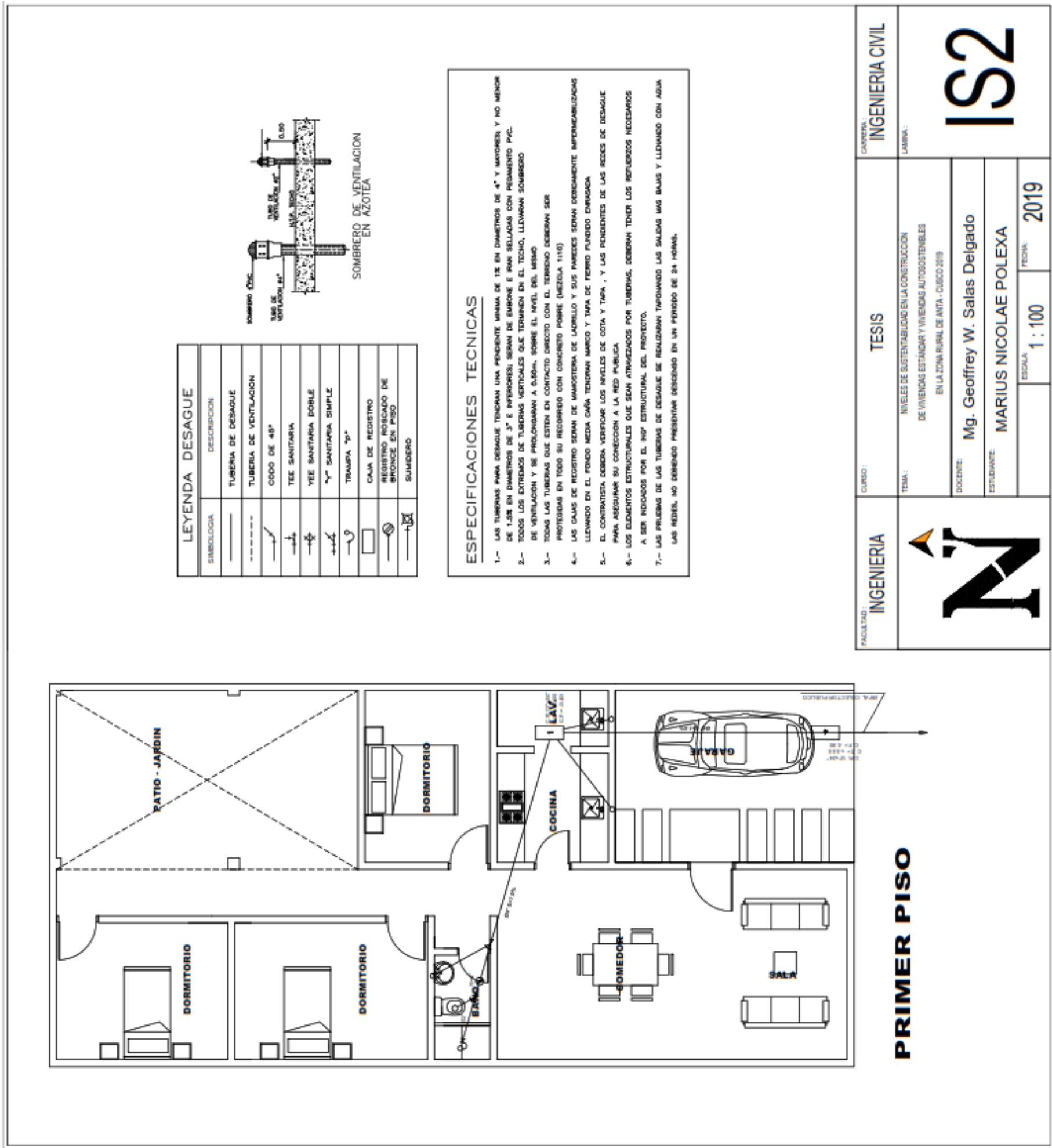
FECHA: 2019

E2



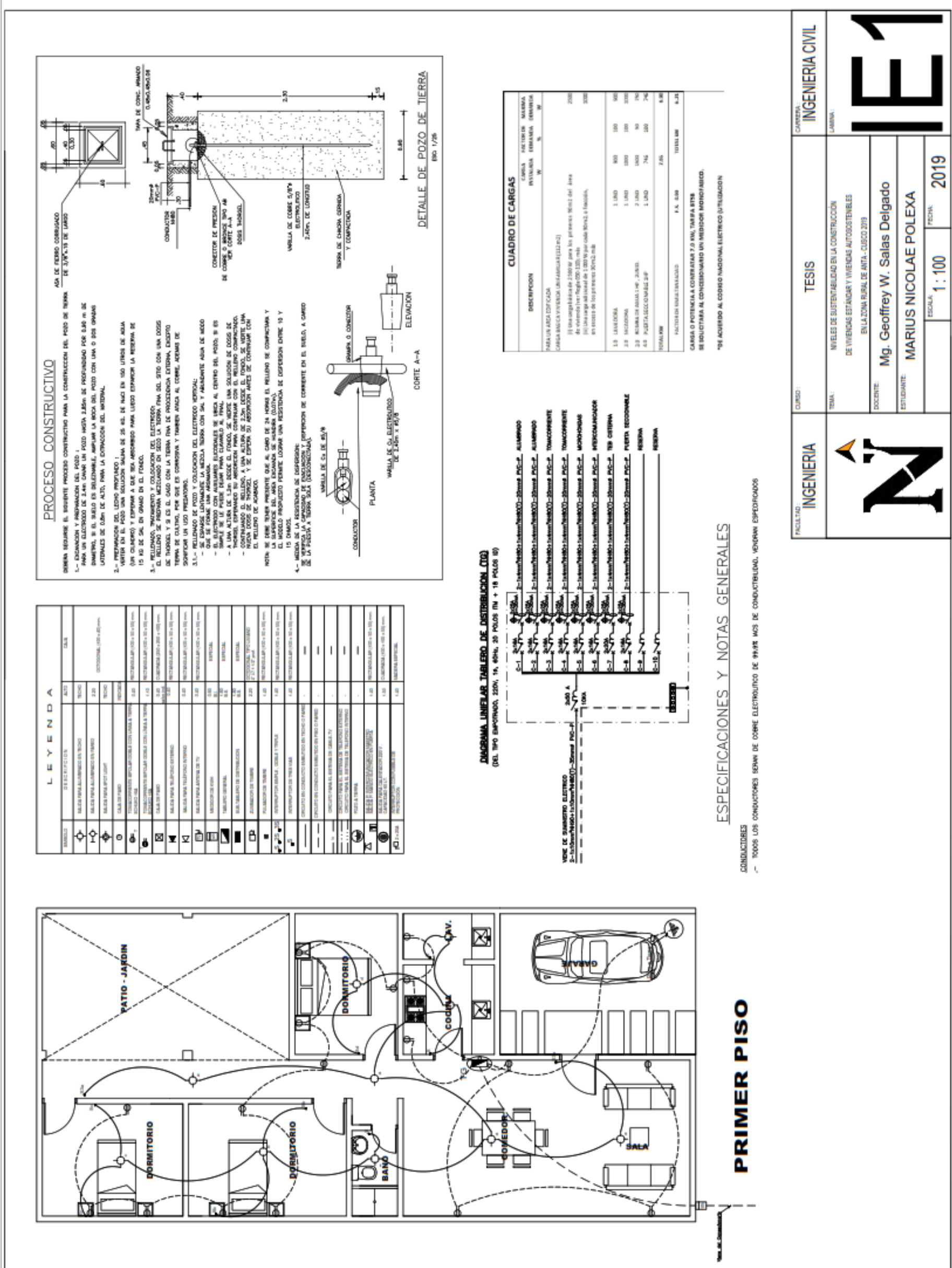
Fuente: Elaboración propia

Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)



Fuente: Elaboración propia

Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)



PROCESO CONSTRUCTIVO

SE REQUIERE EL SIGUIENTE PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO DE TIERRA:

- 1.- EXCAVACIÓN Y REPARACIÓN DEL POZO.
 - 1.1.- EXCAVACIÓN DE 3.40 CMAS UN POZO HASTA 2.50m DE PROFUNDIDAD POR 0.40 m DE DIÁMETRO. SI EL SUELO ES DIFÍCIL, APLICAR LA MEDA DEL POZO CON UNA O DOS GRABAS LATERALES DE 0.40m DE ALTO, PARA LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL.
 - 1.2.- PREPARACIÓN DEL LUGAR PROFUNDO.
 - 1.3.- VERTER EN EL POZO UNA SOLUCIÓN SALINA DE 25 KG. DE NACL EN 100 LITROS DE AGUA (4% CLORURO) Y ESPERAR A QUE SEA ABSORBIDO PARA LUEGO ESPACAR LA RESERVA DE 15 KG. DE SAL EN GRANO EN EL FONDO.
 - 1.4.- RELLENAR, REPARAR O COLGACIÓN DEL BASTIDERO.
 - 1.5.- EL RELLENO SE REALIZA MEZCLANDO EN SECO LA TIERRA FINA DEL SITIO CON UNA DOSIS DE TRUSSEL Y 5% DE G. G. G. CON LA TIERRA FINA DE PRODUCCIÓN EXTERNA, EXCEPTO TIERRA DE CALZADO, POR QUE ES CORROSIVA Y TAMBIÉN HACIA AL TORME, ADEMÁS DE SOPORTAR UN USO PREDOMINANTE.
 - 1.6.- REEMPLAZO DE PISO Y COLOCACIÓN DEL ELECTRODO VERTICAL:
 - SE ESPERASE LENTAMENTE LA MEZCLA TIERRA CON SAL Y ADELANTE AGUA DE MOLO QUE SE FORME UNA MASILLA.
 - LA MASILLA DEBE SER REEMPLAZADA POR UNAS 4. CENTROS DEL POZO. SI ES NECESARIO, SE DEBE REEMPLAZAR POR UNAS 4. CENTROS DEL POZO.
 - A UNA ALTURA DE 1.30m DESDE EL FONDO, SE HACE UNA SOLUCIÓN DE DOSIS DE TRUSSEL, ESPERANDO SU ABSORCIÓN PARA CONTINUAR CON EL RELLENO COMPACTADO.
 - CONTINUANDO EL RELLENO, A UNA ALTURA DE 2.20m DESDE EL FONDO, SE HACE UNA SOLUCIÓN DE TRUSSEL Y 5% DE G. G. G. CON LA TIERRA FINA DE PRODUCCIÓN EXTERNA, EN EL RELLENO DE ACOMODO.
 - EL RELLENO DE ACOMODO, Y SE ESPERA SU ABSORCIÓN PARA CONTINUAR CON EL RELLENO DE ACOMODO.
 - 1.7.- NOTA: SE DEBE TENER PRESENTE QUE AL CARGO DE 24 HORAS EL RELLENO SE COMPACTA Y LA SUPERFICIE DEL AGUA EXCENDE DE 10 CMAS (G. G. G.).
 - 1.8.- EL MODELO PROPUESTO PERMITE LOGRAR UNA RESISTENCIA DE DISPERSIÓN ENTRE 10 Y 15 OHMS.
 - 1.9.- MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE DISPERSIÓN:
 - MEDIR LA RESISTENCIA DE DISPERSIÓN DE CORRIENTE EN EL SUELO, A CARGO DE LA PUNTA A TIERRA (RESISTENCIA).

CUADRO DE CARGAS

DESCRIPCIÓN	CANTIDA	FACTORES	ALUMBRADO	RESERVA
W	N	W	N	W
PARA UN AREA DE CASA				
CARGA BASICA VIVIENDA UNIFAMILIAR (112 m ²)	2000			
El consumo estimado de 2000 W para los primeros 1000 del área de construcción, considerando un factor de diversidad de 0.5.				
RESERVA PARA UN AREA DE 1000 m ²	2000			
RESERVA PARA UN AREA DE 1000 m ² con cable 20x2, 4 conductores, en un caso de los primeros 1000 m ² .				
1.0 ALUMBRADO	1.000	1.00	1.00	1000
2.0 RESERVA	1.000	1.00	1.00	1000
3.0 RESERVA PARA UN AREA DE 1000 m ²	1.000	1.00	1.00	1000
4.0 RESERVA PARA UN AREA DE 1000 m ²	1.000	1.00	1.00	1000
TOTAL KW	4.000	2.00		8.000
FACTORES DE DIVERSIDAD				TOTAL MW
CARGA O POTENCIA A CONSTATAR 7.0 MW, TAMPA BTA				8.00
SE SOLICITARA AL COMISIONARIO UN INSPECCION MOTIVADO.				

ESPECIFICACIONES Y NOTAS GENERALES

CONDUCTORES
 - TODOS LOS CONDUCTORES SERAN DE COBRE ELECTROFUSO DE 99.9% MAS DE CONDUCTIBILIDAD, MENOS ESPECIFICADOS

FACULTAD: **INGENIERIA**

CURSO: **INGENIERIA CIVIL**

TESIS

TEMAS: **NIVELES DE SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ESTANDAR Y VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES EN LA ZONA RURAL DE ANTA -CUSCO 2019**

DOCENTE: **Mg. Geoffrey W. Salas Delgado**

ESTUDIANTE: **MARIUS NICOLAE POLEXA**

ESCALA: **1:100**

FECHA: **2019**

IEI

Fuente: Elaboración propia
 Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)

Metrados Arquitectura

PARTIDA:	ACABADOS					
DESCRIPCION	UNIDAD	Cant.	DIMENSION (M)			PARCIAL
			L	A	H	
MUROS Y TABIQUEZ DE ALBAÑILERIA						
MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA - MEZ. 1:5						230.85
	m2	1	85.5		2.70	230.85
REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
TERRAJEO DE MUROS						
TERRAJEO DE MUROS EXTERIOR						22.28
	m2	1	8.25		2.70	22.28
TERRAJEO DE MUROS INTERIOR						461.70
	m2	2	85.5		2.70	461.70
TERRAJEO EN COLUMNAS						56.70
	m2	21	1		2.7	56.70
VESTIDURA DE DERRAMES ANCHO=0.15 cm.						
DERRAMES EN PUERTAS						35.70
	ml	7	5.1			35.70
DRRAME EN VENTANAS						21.20
	ml	1	4.8			4.80
	ml	1	4.8			4.80
	ml	1	6.8			6.80
	ml	1	4.8			4.80

CIELO RASO						
CIELORASOS						
	m2	1	17.5	4.4		98.37
	m2	1	5.55	3.85		77.00
						21.37
PISOS						
PISO PULODO						
	m2	1	4.50	2.50		94.69
	m2	1	3.20	4.70		11.25
	m2	1	11.40	6.00		15.04
						68.40
PISO DE BAÑO						
	m2	1	2.10	1.10		6.43
	m2	1	1.20	2.10		2.31
	m2	1	2.00	0.80		2.52
						1.60
PISO DE LOSETAS						
	m2	1	3.34	3.74		12.50
						12.50
CONTRAZOCALO						
CONTRAZOCALO						
	m2	1	279.00		0.12	33.48
						33.48
ENCHAPE CON CERAMICOS EN BAÑOS						
ENCHAPE CON CERAMICOS EN BAÑOS						
	m2	2	5.70		1.80	31.50
	m2	1	6.10		1.80	20.52
						10.98
PINTURA						
PINTURA						
		1.00	223.98		2.60	582.35
						582.35
VIDRIO						
VIDRIO						
	m2	2	1.40	1.30		106.59
	m2	4	6.00	4.00		3.64
	m2	1	0.90	1.50		96.00
	m2	2	1.40	2.00		1.35
						5.60
PUERTAS						
PUERTAS						
	m2	5	0.90	2.10		11.55
	m2	1	1.00	2.10		9.45
						2.10

Metrados Estructuras Columnas

DESCRIPCION DE ELEMENTO	UBICACION	Cant.	CONCRETO			ENCOFRADO			ACERO			LONGITUD TOTAL					TOTAL (KG)												
			DIMENSION (M)			MEDIDAS			LONG.	ESTRUC. LONG.		1/4	3/8	1/2	5/8	3/4		1											
			L	A	H	L	P	H		L	EMP1								EMP2										
			TOTAL (M3)	TOTAL (M2)			Ø"	CANT.	LONG.	L	EMP1	EMP2																	
COLUMNAS, CONCRETO F'C= 210 KG/CM2																													
1er PISO																													
C - 1		21	0.25	0.25	2.70	3.54	1.75	3.65	134.14	5/8	12.0	4.55	3.65	0.30	0.60	59.29	54.60												
																0.00	59.29	0.00	54.60	0.00	0.00								
																0.25	0.55	0.99	1.50	2.24	3.97								
TOTALES						3.54			134.14						0.00	32.61	0.00	81.90	0.00	0.00	0.00							2,404.67	
																TOTAL DE VARILLAS			0.00	7.00	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
																													TOTAL KG
																													2,404.67
TOTAL GENERAL																													

Metrados Estructuras Vigas

Metrados Losa Aligerada y Ladrillos de Arcilla

DESCRIPCIÓN UNIDAD DE MEDIDA UBICACIÓN	CANT.	DIMENSION (MT)		CONCRETO		TOTAL (M3)	MEDIDAS		LADRILLO		TOTAL (M2)	Ø"	ACERO	
		L	A	A	D (CM)		L	A	CANT.	LONG.				
LOSA ALIGERADA														
1° PISO														
PAÑO 1														
	1			4.400		5.70								
	1	17.50			0.074		17.50			4.400	77.00			
	2											3/8	2.0	0.75
PAÑO 2														
	1			5.55	0.074	1.58								
	1	3.85					3.85			5.55	21.37			
	2											3/8	5.0	0.86
	1											1/2	5.0	1.80
						7.28					98.37			
LADRILLO				0.4	0.400	0.16								
						614.81								

Metrados Eléctricas

TABLERO	CIRCUITO	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
PRIMER PISO				
TD-SG SERVICIOS GENERALES 36 POLOS CON IT DE 3x100A	C-1	ALUMBRADO SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO FOCOS DE LUZ	PTO UNID	10 10
	C-3	TOMACORRIENTES Y ENERGIA SALIDA TOMACORRIENTE CON P/T (h=0,40cm)	PTO	18

Metrados Agua y Desagüe

COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS			
CODIGO	DESCRIPCION	1° PISO	TOTAL
A-6	LAVATORIO OVALADO	1	1
B-1	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	1	1
B-35	BOTADERO DE LIMPIEZA	1	1
C-4	INODORO CON TANQUE BAJO	1	1
F-1	GRIFERIAS PARA DUCHAS	1	1

Piso	SALIDA DE AGUA FRIA PVC CLASE 10 (PTO)							VALVULAS DE: COMPUERTA (UND)						
	$\varnothing=1/2"$	$\varnothing=3/4"$	$\varnothing=1"$	$\varnothing=1 1/2"$	$\varnothing=2"$	$\varnothing=$	$\varnothing=$	JUNTA DILATACION (UND)	$\varnothing=1/2"$	$\varnothing=3/4"$	$\varnothing=1"$	$\varnothing=1 1/4"$	$\varnothing=1 1/2"$	$\varnothing=2"$
AGUA FIRA														
PRIMER PISO	5	0							2	2	0			0
TOTAL	5	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0

AREAS	SALIDA DE DESAGUE: (PTO)			SALIDA DE VENTILACION (PTO)		REJILLA VENTILACION (UND)				SUMIDEROS DE BRONCE DE PISO(UND)				
	$\varnothing=2"$	$\varnothing=4"$	$\varnothing=3"$	$\varnothing=2"$	3"	$\varnothing=2"$	$\varnothing=3"$	$\varnothing=4"$	$\varnothing=6"$	$\varnothing=2"$	$\varnothing=3"$	$\varnothing=4"$	$\varnothing=$	CALEFACTORES (UN)
PRIMER PISO	3	1		1	0	1	0	1		1		1		
TOTAL	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0

Presupuesto-Arquitectura

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
09.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					
09.01.00	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA					
09.01.02	Muro de Soga con Ladrillo Corriente de 24 x 12 x 6	m2	230.85	97.14	22424.77	
10.11.00	VESTIDURAS DE DERRAMES					
10.11.01	Vestiduras de Puertas	m	35.00	8.82	308.70	
10.11.02	Vestiduras de Ventanas	m	21.00	8.82	185.22	
11.00.00	CIELORASOS					
11.03.00	CIELORASOS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA	m2	98.73	44.07	4351.03	
12.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS					
12.01.00	CONTRAPISOS de 5cm	m2	100	25.21	2521.00	
12.01.01	PISO DE CERAMICO DE COLOR 30X30	m2	6	51.54	309.24	
12.02.00	LOSETA					
12.02.02.03	Loseta Veneciana de color claro 30 x 30 cm. Mortero 1:4	m2	12	51.97	623.64	
12.05.00	PISO DE MAYÓLICA					
12.05.01	Piso de mayólica de 15x15 cm. Color, mortero 1:4	m2	6.00	60.35	362.10	
12.10.00	PISO DE CONCRETO					
12.10.02	Piso de concreto Coloreado, mezcla 1:4					
12.10.02.01	Piso de concreto Coloreado con acabado pulido	m2	94.00	30.53	2869.82	
18.00.00	CARPINTERIA DE MADERA					
18.01.00	PUERTAS					
18.01.01	Puertas contraplacadas de 35 mm, de espesor marco 2"x3"	m2	11.5	138.95	1597.93	
18.02.00	VENTANAS					
18.02.01	Ventanas con Hojas	m2	6	76.41	458.46	
20.00.00	CERRAJERIA					
20.01.00	BISAGRAS					
20.01.01	Bisagras para puertas, de color negro	Pz	27	47.67	1287.09	
20.02.00	CERRADURAS					
20.02.03	Cerraduras para puertas interiores de llave interior	Pz	9	60.03	540.27	
21.00.00	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					
21.01.00	VIDRIOS Y CRISTALES					
21.01.02	Vidrios y Cristales Semidobles	P2	106.5	32.31	3441.02	
22.00.00	PINTURA					
22.01.00	DE CIELORRASOS, MUROS					
22.01.01	Cielorrasos al temple	m2	98.73	5.25	518.33	
22.01.09	Muros Interiores al temple 2 manos	m2	582.34	5.25	3057.29	
24.00.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					
24.01.00	INODOROS					
24.01.01	Inodoro Montecarlo Blanco Comercial	Pz	1	158.61	158.61	
24.02.00	LAVATORIOS					
24.02.01	Lavatorio Sonnet 19 x 10 Blanco comercial	Pz	1	236.01	236.01	
24.06.00	LAVADEROS DE COCINA					
24.06.01	Lavadero de Platos	Pz	1	236.01	236.01	
24.09.00	DUCHAS					
24.09.01	Duchas Cromadas de cabeza giratoria	Pz	1	50.01	50.01	
24.11.00	JABONERAS					
24.11.01	Jaboneras de losa blanca simple de 15x15	Pz	1	8.64	8.64	
24.12.00	TOALLERAS					
24.12.01	Toallera con soporte de Losa y barra plástica	Pz	1	8.66	8.66	
24.13.00	PAPELERAS					
24.13.01	Papelera de Losa de Color de 15x15	Pz	1	7.6	7.60	
24.20.00	COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS					
			5	39.82	199.10	
TOTAL :						S/. 45760.54

Análisis de Costos Unitarios

Partida:	09.01.02 Muro de Ladrillo corriente de sogá					
Especificaciones:	Ladrillo de 24x12x6, junta de 1,5 cm. Mezcla 1:5 muro mas de 4,0 ml de largo.					Unidad: m2
Cuadrilla:	Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón Acarreo: 1 peón					
Rendimiento:	Colocación: 6,92 m2/día (360 lad/día) Acarreo: 19,23 m2/día (1000 lad/día)					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.23	18.01	4.21		21
Arena Gruesa	m3	0.03	38.29	1.26		4
Ladrillo 24x12x16 cm.	pz.	52.50	1.20	63.00		17
Costo de Material					68.48	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.12	16.77	1.95		47
Operario	hh	1.16	12.90	14.91		47
Peon	hh	0.99	10.40	10.34		47
Costo de Mano de Obra					27.20	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Andamio de madera	p2	0.58	1.00	0.58		43
Clavos de 3"	kg.	0.02	3.08	0.07		2
Herramientas (3% M.O.)		0.03	27.20	0.82		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.46	
TOTAL					97.14	

Partida:	10.11.00 Vestiduras de Derrames					
Especificaciones:	Ancho del Vano 0,10 m espesor 11,5 cm mezcla 1:5					Unidad: ml
Cuadrilla:	Vestidura: 0,1 capataz + 1 operario + 0,33 peon					
Rendimiento:	Vestidura: 18 ml/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.02	18.01	0.29		21
Arena Fina	m3	0.002	35.29	0.07		4
Costo de Material					0.36	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.04	16.77	0.67		47
Operario	hh	0.44	12.90	5.68		47
Peon	hh	0.15	10.40	1.53		47
Costo de Mano de Obra					7.88	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Andamio de madera	p2	0.13	1.00	0.13		43
Clavos de 3"	kg.	0.01	3.08	0.02		2
Herramientas (3% M.O.)		0.03	7.88	0.24		37
Regla de Madera	pz	0.07	2.80	0.20		43
Costo de Equipo, Herramientas					0.59	
TOTAL					8.82	

Partida:	11.03.00 Cielo raso con mezcla					
Especificaciones:	Incluye armar. Desarmar y transportar andamio espesor del revest. 1,5 cm, mezcla de pañeteo y cintas 1:4, mezcla de revestimiento 1:5					Unidad: m2
Cuadrilla:	Pañeteo y cintas: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón Revestimiento: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	Para andamio: 1/6 peon (adicional) Pañeteo y cintas: 20 m2/dia Revestimiento: 6m2/dia Para andamio: 20 m2/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.26	18.01	4.63		21
Arena Fina	m3	0.033	35.29	1.16		4
Costo de Material					5.79	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.17	16.77	2.90		47
Operario	hh	1.73	12.90	22.36		47
Peon	hh	0.93	10.40	9.70		47
Costo de Mano de Obra					34.96	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Andamio de madera	p2	2.16	1.00	2.16		43
Clavos de 3"	kg.	0.009	3.08	0.03		2
Herramientas (3% M.O.)		0.03	34.96	1.05		37
Regla de Madera	pz	0.03	2.80	0.08		43
Costo de Equipo, Herramientas					3.31	
TOTAL					44.07	

Partida:	12.01.00 Contrapisos de 5 cm.					
Especificaciones:	Preparado con mezcladora d 9-11 p3 base de 3,8 cm, mezcla 1:5 acabado 1,0 cm, mezcla 1:2					Unidad: m2
Cuadrilla:	0,3 capataz + 3 operario + 1 oficial + 8 peones					
Rendimiento:	80 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.46	18.01	8.19		21
Arena Fina	m3	0.051	35.29	1.80		4
Costo de Material					9.99	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.03	16.77	0.50		47
Operario	hh	0.30	12.90	3.87		47
Oficial	hh	0.10	11.50	1.15		47
Peón	hh	0.60	10.40	6.24		47
Operador de equipo liviano	hh	0.10	12.90	1.29		47
Costo de Mano de Obra					13.05	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0.100	15.50	1.55		48
Herramientas (3% M.O.)		0.03	13.05	0.39		37
Regla de Madera	pz	0.08	2.80	0.22		43
Costo de Equipo, Herramientas					2.17	
TOTAL					25.21	

Partida:	12.02.02.03 Piso de Loseta Veneciana de 30x30 cm					
Especificaciones:	Base de 1,0 pulg. Mezcla 1:4, incluye la fragua, habitaciones mayores de 20,0 m2 18 tandas de mezcla del volumen de 1 bls de cemento Unidad: m2					
Cuadrilla:	Asentado: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	Asentado: 12 m2/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.26	18.01	4.72		21
Arena Fina	m3	0.027	35.29	0.95		4
Loseta 30x30 cm,	m2	1.05	31.00	32.55		40
Costo de Material					38.22	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.07	16.77	1.12		47
Operario	hh	0.67	12.90	8.64		47
Peón	hh	0.33	10.40	3.43		47
Costo de Mano de Obra					13.20	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	13.20	0.40		37
Regla de Madera	pz	0.06	2.80	0.15		43
Costo de Equipo, Herramientas					0.55	
TOTAL					51.97	

Partida:	12.05.01 Piso de Mayólica de 15x15 cm					
Especificaciones:	Incluido la fragua mezcla 1:4, base 3 cm					Unidad: m2
Cuadrilla:	Asentado: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	Asentado: 4 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.17	18.01	3.10		21
Arena Fina	m3	0.027	35.29	0.95		4
Mayolica blanca 15x15 cm	m2	1.05	14.30	15.02		24
Porcelana blanca	kg	0.195	2.00	0.39		30
Costo de Material					19.46	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peón	hh	1.00	10.40	10.40		47
Costo de Mano de Obra					39.55	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	39.55	1.19		37
Regla de Madera	pz	0.06	2.80	0.15		43
Costo de Equipo, Herramientas					1.34	
TOTAL					60.35	

Partida:	12.10.02.01 Piso de Concreto de 2" coloreado f'c = 210 kg/cm2					
Especificaciones:	Acabado pulido, sin bruña, preparado con mezcladora de 9-11 p3 paños de 3x6 base de 4cm acabado de 1,0 cm mezcla 1:2: ocre es 5% del peso del cemento de acabado.					Unidad: m2
Cuadrilla:	Reglado: 0,1 capataz + 1 operario + 1 peon Vaciado: 0,3 capataz + 3 operarios + 1 oficial + 8 peones Curado: 0,1 capataz + 1 peon					
Rendimiento:	Reglado: 100 m2/dia (50 ml/dia)		curado: 200 m2/dia			
Vaciado: 120 m2/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.46	18.01	8.19		21
Arena Gruesa	m3	0.021	38.29	0.80		4
Piedra Chancada de 3/4"	m3	0.03	58.42	1.58		5
Arena fina	m3	0.009	35.29	0.32		4
Ocre	kg	0.339	9.39	3.18		29
Costo de Material					14.08	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.08	16.77	1.34		47
Operario	hh	0.80	12.90	10.32		47
Peón	hh	0.40	10.40	4.16		47
Costo de Mano de Obra					15.82	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	15.82	0.47		37
Regla de Madera	pz	0.06	2.80	0.15		43
Costo de Equipo, Herramientas					0.63	
TOTAL					30.53	

Partida:	24.01.01 Inodoro Montecarlo Blanco Nacional					
Especificaciones:	Sin colocación					Unidad: pza.
Cuadrilla:						
Rendimiento:	1 pz/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Perno de Anclaje	pz	2	2.10	4.20		2
Perno de Sujecion	pz	2	2.49	4.98		2
Inodoro Blanco M.	Unid.	1	120.68	120.68		10
Accesorio completo de bronce	Unid.	1	12.00	12.00		30
Tubo abasto cobre flexible	Unid.	1	4.75	4.75		68
Asiento Plástico	Unid.	1	12.00	12.00		
Costo de Material					158.61	
MANO DE OBRA						
Costo de Mano de Obra					0.00	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
		0.03	0.00	0.00		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.00	
TOTAL					158.61	

Presupuesto-Estructuras

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					
01.01.00	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					
01.01.02	Almacén	Glb	1.00	160.00	160.00	
01.01.08	Carteles	Est	1.00	370.00	370.00	
01.02.00	INSTALACIONES PROVISIONALES					
01.02.01	Agua para la Construcción	Glb	1.00	370.00	370.00	
01.02.03	Energía Eléctrica	Glb	1.00	100.00	100.00	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01.00	LIMPIEZA DEL TERRENO					
02.01.01	Eliminación de basura y elementos sueltos livianos	m3	14.44	22.15	319.85	
02.07.00	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO					
02.07.02	Trazos, Niveles y Replanteo Preliminar	m2	144.38	2.29	330.63	
03.00.00	MOVIMIENTOS DE TIERRA					
03.02.00	EXCAVACIONES					
03.02.02	Excavación de Zanjas	m3	88.54	27.86	2466.72	
03.04.00	RELLENOS					
03.04.01	Rellenos con material propio	m3	13.54	14.11	191.05	
03.04.02	Relleno con material de préstamo	m3	6.02			
03.05.00	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
03.05.00	Eliminación de material excedente	m3	97.13	39.81	3866.75	
03.06.00	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO					
03.06.00	Nivelación interior y apisonado	m3	5.07	2.93	14.86	
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
04.01.00	CIMENTOS CORRIDOS 1:10 + 30% PG < 6"					
04.01.00	Cimentos corridos 1:10 + 30% PG < 6"	m3	45.90	126.61	5811.40	
04.03.00	SOLADO PARA ZAPATAS					
04.03.00	Solado para zapatas	m2	2.10	20.00	42.00	
04.07.00	SOBRECIMENTOS					
04.07.01	Concreto mezcla 1:8 + 25% de PM < 3"	m3	45.90	215.39	9886.40	
04.07.02	Encofrado y Desencofrado	m2	65.44	42.11	2755.68	
05.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
05.02.00	ZAPATAS					
05.02.01	Concreto en zapatas f'c=175 kg/cm2	m3	16.80	253.40	4257.12	
05.02.03	Acero en zapatas	Kg.	99.00	4.26	421.74	
05.07.00	COLUMNAS					
05.07.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	9.50	420.21	3992.00	
05.07.02	Encofrado y Desencofrado	m2	134.00	47.53	6369.02	
05.07.03	Acero	Kg.	1200.00	4.26	5112.00	
05.08.00	VIGAS					
05.08.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	7.00	322.60	2258.20	
05.08.02	Encofrado y Desencofrado	m2	91.00	54.47	4956.77	
05.08.03	Acero	Kg.	435.00	4.26	1853.10	
05.09.00	LOSAS ALIGERADAS					
05.09.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	17.50	340.12	5952.10	
05.09.02.02	Encofrado y Desencofrado	m2	166.27	41.48	6896.88	
05.09.02.03	Acero	Kg.	435.00	4.26	1853.10	
05.09.02.04	Ladrillos para Techo	μ	615	2.19	1346.85	
TOTAL						S/. 71954.20

Análisis de Costos Unitarios

Partida: 02.07.00 Trazo de niveles y replanteo						
Especificaciones: Con vallas aisladas						Unidad: m2
Cuadrilla: 1 Topógrafo + 1 capataz + 3 peones						
Rendimiento: 500 m2/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cal Hidráulica	bolsa	0.05	20.17	1.01		30
Madera Tornillo	P2	0.02	3.50	0.07		43
Costo de Material					1.08	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.016	16.77	0.27		47
Peón	hh	0.048	10.40	0.50		47
Topógrafo	hh	0.016	16.77	0.27		47
Costo de Mano de Obra					1.04	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Teodolito	hm	0.016	8.80	0.14		30
Wincha	Und	0.003		0.00		37
Herramientas (3% M.O.)		0.03	1.04	0.03		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.17	
TOTAL					2.29	

Partida: 03.02.02 Excavacion de zanjas para cimientos hasta de 1,40m						
Especificaciones: En terreno normal seco con pico y lampa						Unidad: m3
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 peon						
Rendimiento: 3,50 m3/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.23	16.77	3.86		47
Peón	hh	2.23	10.40	23.19		47
Costo de Mano de Obra					27.05	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	27.05	0.81		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.81	
TOTAL					27.86	

Partida:	03.04.01 Relleno con material propio manual					
Especificaciones:	Se rellena con el mismo material obtenido de la zanja					Unidad: m3
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 peon					
Rendimiento:	7 m3/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Costo de Material					0.00	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.11	16.77	1.84		47
Peón	hh	1.14	10.40	11.86		47
Costo de Mano de Obra					13.70	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	13.70	0.41		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.41	
TOTAL					14.11	

Partida:	03.05.00 Acarreo de material excedente hasta una distancia de 30 mts.					
Especificaciones:	Llenado con lampa, transporte en carretera					Unidad: m3
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 peon					
Rendimiento:	2,50 m3/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Costo de Material					0.00	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.32	16.77	5.37		47
Peón	hh	3.2	10.40	33.28		47
Costo de Mano de Obra					38.65	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	38.65	1.16		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.16	
TOTAL					39.81	

Partida:	03.06.00 Nivelación y apisonado para falso piso o piso, con isón de mano					
Especificaciones:	Refine de cada final de 0,15 m. aproximadamente					Unidad: m2
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 1 peon					
Rendimiento:	120 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Costo de Material					0.00	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.07	16.77	1.17		47
Operario	hh	0.067	12.90	0.86		47
Peón	hh	0.067	10.40	0.70		47
Costo de Mano de Obra					2.74	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Regla de madera	p2	0.03	2.60	0.08		37
Herramientas (3% M.O.)		0.03	2.74	0.08		37
Clavos de 3"	kg	0.01	3.08	0.03		2
Costo de Equipo, Herramientas					0.19	
TOTAL					2.93	

Partida:	04.01.00 Cimientos Corridios 1:10 + 30% PG <6"					
Especificaciones:	Preparado con mezcladora de 9-11 p3, el PU incluye gasolina y aceite					Unidad: m3
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 2 oficiales + 8 peones					
Rendimiento:	25,0 m3/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo I	bls.	2.90	18.01	52.23		21
Hormigón	m3	0.83	18.27	15.16		38
Piedra Grande	m3	0.50	29.38	14.69		5
Costo de Material					82.08	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.032	16.77	0.54		47
Operario	hh	0.32	12.90	4.13		47
oficial	hh	0.64	11.50	7.36		47
Peón	hh	2.56	10.40	26.62		47
Operador equipo liviano	hh	0.32	12.90	4.13		47
Costo de Mano de Obra					42.78	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3	p2	0.03	15.50	0.47		48
Herramientas (3% M.O.)		0.03	42.78	1.28		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.75	
TOTAL					126.61	

Partida:	04.03.00 Solado para zapatas de 3" de espesor					
Especificaciones:	Mezcla 1:12 (cemento-hormigon), preparado con mezcladora de 9-11 p3. PU incluye gasolina y aceite					Unidad: m2
Cuadrilla:	0,2 capataz + 2 operario + 1 oficial + 8 peones					
Rendimiento:	80 m2/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo I	bls.	0.27	18.01	4.86		21
Hormigón	m3	0.09	18.27	1.64		38
Costo de Material					6.51	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.02	16.77	0.34		47
Operario	hh	0.2	12.90	2.58		47
Oficial	hh	0.1	11.50	1.15		47
Peon	hh	0.6	10.40	6.24		47
Operador equipo liviano	hh	0.1	12.90	1.29		47
Costo de Mano de Obra					11.60	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.10	15.50	1.55		48
Herramientas (3% M.O.)		0.03	11.60	0.35		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.90	
TOTAL					20.00	

Partida:	04.07.01 Concreto para Sobrecimiento de 0,15 m. de ancho, 1:8 con 25% PM					
Especificaciones:	No incluye encofrado. Preparado con mezcladora de 9-11 p3 PU. Incluye gasolina y aceite					Unidad: m3
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 2 oficiales + 8 peones					
Rendimiento:	10 m3/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo I	bls.	3.70	18.01	66.64		21
Hormigón	m3	0.85	18.27	15.53		38
Piedra Mediana	m3	0.42	25.42	10.68		5
Costo de Material					92.84	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.08	16.77	1.34		47
Operario	hh	0.8	12.90	10.32		47
Oficial	hh	1.6	11.50	18.40		47
Peon	hh	6.4	10.40	66.56		47
Operador equipo liviano	hh	0.8	12.90	10.32		47
Costo de Mano de Obra					106.94	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.80	15.50	12.40		48
Herramientas (3% M.O.)		0.03	106.94	3.21		37
Costo de Equipo, Herramientas					15.61	
TOTAL					215.39	

Partida:	04.07.02 Encofrado y Desencofrado para Sobrecimiento hasta 0,30 m de alto					
Especificaciones:	Madera tornillo en bruto					Unidad: m2
Cuadrilla:	Encofrado: 0,10 capataz + 1 operario + 1 oficial : Habilitación Desencofrado : 1 oficial + 2 peones					
Rendimiento:	Habilitación : 40,0 m2/día Encofrado : 140,0 m2/día Desencofrado : 28,0 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Madera Tornillo	p2	4.83	2.50	12.08		43
Clavos de 3"	kg	0.13	3.08	0.40		2
Alambre negro N°8	kg	0.25	2.31	0.58		2
Costo de Material					13.05	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.07	16.77	1.17		47
Operario	hh	0.7	12.90	9.03		47
Oficial	hh	1.05	11.50	12.08		47
Peon	hh	0.57	10.40	5.93		47
Costo de Mano de Obra					28.21	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	28.21	0.85		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.85	
TOTAL					42.11	

Partida:	05.02.01 Concreto en zapatas de f'c = 175 kg/cm ²					
Especificaciones:	Preparación con mezcladora de 9-11 p3, vibradora a gasolina de 2,0" 4 HP vaciado con canaletas					Unidad: m3
Cuadrilla:	0,2 capataz + 2 operario + 2 oficiales + 8 peones					
Rendimiento:						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland Tipo I	bls.	8.43	18.01	151.82		21
Arena Gruesa	m3	0.54	38.29	20.68		5
Piedra Chancada 1/2"	m3	0.55	41.62	22.89		5
Costo de Material					195.39	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.06	16.77	1.01		47
Operario	hh	0.64	12.90	8.26		47
Oficial	hh	0.64	11.50	7.36		47
Peon	hh	2.56	10.40	26.62		47
Operador equipo liviano	hh	0.64	12.90	8.26		47
Costo de Mano de Obra					51.50	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0.32	15.50	4.96		48
Herramientas (3% M.O.)		0.03	51.50	1.55		37
Vibrador de 2,0" 4HP (1)	hm	0.32				49
Costo de Equipo, Herramientas					6.51	
TOTAL					253.40	

Partida:	05.07.01 Concreto en Columnas f'c = 210 kg/cm2					
Especificaciones:	Preparado con mezcladora de 9-11 p3, vibrador a gasolina de 2,0" 4HP Winche eléctrico. Cap 0,15 m3/balde y 4,8 HP					Unidad: m3
Cuadrilla:	Prep. Y vaciado = 0,2 capataz + 2 operario + 2 oficiales + 10 peones Curado = 0,1 capataz + 1 peon					
Rendimiento:	Prep.- y vaciado : 10 m3/día Curado : 20 m3/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	9.73	18.81	183.02		21
Arena Gruesa	m3	0.52	38.29	19.91		4
Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.53	41.62	22.06		5
Costo de Material					224.99	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	1.60	12.90	20.64		47
Oficial	hh	1.60	11.50	18.40		47
Peón	hh	8.40	10.40	87.36		
Operador equipo liviano	hh	2.40	12.90	30.96		
Costo de Mano de Obra					160.71	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0.80	15.50	12.40		48
Vibrador de 2,0" 4HP (1)	hm	0.80	5.90	4.72		49
Herramientas (3% M.O.)		0.03	160.71	4.82		37
Winche eléctrico de 2 tambores (1)	hm	0.80	15.70	12.56		48
Costo de Equipo, Herramientas					34.50	
TOTAL					420.21	

Partida:	05.07.02 Encofrado y Desencofrado de Columna Típica					
Especificaciones:	Madera Tornillo en bruto					Unidad: m2
Cuadrilla:	Encofrado : 0,10 capataz + 1 operario + 1 oficial : Habitación Desencofrado : 1 oficial + 2 peones					
Rendimiento:	Habilitación : 40,0 m2/día Encofrado : 10,0 m2/día Desencofrado : 40,0 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Madera Tornillo	p2	5.16	2.50	12.90		43
Clavos de 3 1/2"	kg	0.17	2.50	0.43		2
Alambre negro N° 8	kg	0.30	2.31	0.69		2
Costo de Material					14.02	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
Operario	hh	1.00	12.90	12.90		47
Oficial	hh	1.20	11.50	13.80		47
Peon	hh	0.40	10.40	4.16		47
Costo de Mano de Obra					32.54	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	32.54	0.98		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.98	
TOTAL					47.53	

Partida:	05.07.03 Acero en Columnas					
Especificaciones:	Habilitación y Colocación					
Cuadrilla:	Habilitación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial					
Rendimiento:	Habilitación: 250 kg/día Colocación: 250 kg/día					
						Unidad: kg
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Alambre negro recocido Nº16	bls	0.06	2.52	0.15		2
Fierro Corrugado Promedio	kg	1.07	2.93	3.14		2
Costo de Material					3.29	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.00	16.77	0.07		47
Operario	hh	0.03	12.90	0.41		47
Oficial	hh	0.03	11.50	0.37		47
Costo de Mano de Obra					0.85	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Cizalla para corte de Fierro	hm	0.03	3.19	0.10		37
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.85	0.03		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.13	
TOTAL					4.26	

Partida:	05.08.01 Concreto en Vigas f'c = 210 kg/cm2					
Especificaciones:	Preparado con mezcladora de 9-11 p3, vibrador a gasolina de 2,0" 4HP Winche eléctrico. Cap 0,15 m3/balde y 4,8 HP					Unidad: m3
Cuadrilla:	Prep. Y vaciado = 0,2 capataz + 2 operario + 2 oficiales + 10 peones Curado = 0,1 capataz + 1 peon					
Rendimiento:	Prep.- y vaciado : 20,0 m3/dia Curado : 40 m3/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	9.73	18.81	183.02		21
Arena Gruesa	m3	0.52	38.29	19.91		4
Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.53	41.62	22.06		5
Costo de Material					224.99	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
Operario	hh	0.80	12.90	10.32		47
Oficial	hh	0.80	11.50	9.20		47
Peón	hh	4.20	10.40	43.68		
Operador equipo liviano	hh	1.20	12.90	15.48		
Costo de Mano de Obra					80.36	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0.40	15.50	6.20		48
Vibrador de 2,0" 4HP (1)	hm	0.40	5.90	2.36		49
Herramientas (3% M.O.)		0.03	80.36	2.41		37
Winche eléctrico de 2 tambores (1)	hm	0.40	15.70	6.28		48
Costo de Equipo, Herramientas					17.25	
TOTAL					322.60	

Partida:	05.08.02 Encofrado y Desencofrado de Vigas Típicas					
Especificaciones:	Madera Tornillo en bruto					Unidad: m2
Cuadrilla:	Encofrado : 0,10 capataz + 1 operario + 1 oficial : Habitación Desencofrado : 1 oficial + 2 peones					
Rendimiento:	Habilitación : 40,0 m2/día Encofrado : 9,0 m2/día Desencofrado : 38,0 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Madera Tornillo	p2	6.71	2.50	16.78		43
Clavos de 3 1/2"	kg	0.24	2.50	0.60		2
Alambre negro Nº 8	kg	0.21	2.31	0.49		2
Costo de Material					17.86	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.11	16.77	1.84		47
Operario	hh	1.09	12.90	14.06		47
Oficial	hh	1.31	11.50	15.07		47
Peon	hh	0.44	10.40	4.58		47
Costo de Mano de Obra					35.55	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	35.55	1.07		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.07	
TOTAL					54.47	

Partida:	05.08.03 Acero en Vigas					
Especificaciones:	Habilitación y Colocación					
Cuadrilla:	Habilitación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial					
Rendimiento:	Habilitación: 250 kg/día Colocación: 250 kg/día					
	Unidad: kg					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Alambre negro recocido N°16	bls	0.06	2.52	0.15		2
Fierro Corrugado Promedio	kg	1.07	2.93	3.14		2
Costo de Material					3.29	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.00	16.77	0.07		47
Operario	hh	0.03	12.90	0.41		47
Oficial	hh	0.03	11.50	0.37		47
Costo de Mano de Obra					0.85	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Cizalla para corte de Fierro	hm	0.03	3.19	0.10		37
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.85	0.03		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.13	
TOTAL					4.26	

Partida:	05.09.02.01 Concreto en Losa Aligerada f'c = 210 kg/cm ²					
Especificaciones:	Preparado con mezcladora de 9-11 p3, vibrador a gasolina de 2,0" 4HP Winche eléctrico. Cap 0,15 m3/balde y 4,8 HP					Unidad: m3
Cuadrilla:	Prep. Y vaciado = 0,2 capataz + 2 operario + 2 oficiales + 10 peones Curado = 0,1 capataz + 1 peon					
Rendimiento:	Prep.- y vaciado : 12,0 m3/dia Curado : 30 m3/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	7.01	18.81	131.86		21
Arena Gruesa	m3	0.51	38.29	19.53		4
Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.64	41.62	26.64		5
Costo de Material					178.02	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.16	16.77	2.68		47
Operario	hh	1.33	12.90	17.16		47
Oficial	hh	1.33	11.50	15.30		47
Peón	hh	6.94	10.40	72.18		
Operador equipo liviano	hh	2.01	12.90	25.93		
Costo de Mano de Obra					133.24	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0.67	15.50	10.39		48
Vibrador de 2,0" 4HP (1)	hm	0.67	5.90	3.95		49
Herramientas (3% M.O.)		0.03	133.24	4.00		37
Winche eléctrico de 2 tambores (1)	hm	0.67	15.70	10.52		48
Costo de Equipo, Herramientas					28.85	
TOTAL					340.12	

Partida:	05.09.02.02 Encofrado y Desencofrado de Losa Aligerada					
Especificaciones:	Madera Tornillo en bruto					Unidad: m2
Cuadrilla:	Encofrado : 0,10 capataz + 1 operario + 1 oficial : Habitación Desencofrado : 1 oficial + 2 peones					
Rendimiento:	Habilitación : 75,0 m2/día Encofrado : 12,0 m2/día Desencofrado : 36,0 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Madera Tornillo	p2	5.15	2.50	12.88		43
Clavos de 3 1/2"	kg	0.11	2.50	0.28		2
Alambre negro N° 8	kg	0.10	2.75	0.28		2
Costo de Material					13.43	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.08	16.77	1.34		47
Operario	hh	0.77	12.90	9.93		47
Oficial	hh	0.99	11.50	11.39		47
Peon	hh	0.44	10.40	4.58		47
Costo de Mano de Obra					27.24	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	27.24	0.82		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.82	
TOTAL					41.48	

Partida:	05.09.02.03 Acero en Losa Aligerada					
Especificaciones:	Habilitación y Colocación					
Cuadrilla:	Habilitación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial					
Rendimiento:	Habilitación: 250 kg/día Colocación: 250 kg/día					
						Unidad: kg
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Alambre negro recocido Nº16	bls	0.06	2.52	0.15		2
Fierro Corrugado Promedio	kg	1.07	2.93	3.14		2
Costo de Material					3.29	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.00	16.77	0.07		47
Operario	hh	0.03	12.90	0.41		47
Oficial	hh	0.03	11.50	0.37		47
Costo de Mano de Obra					0.85	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Cizalla para corte de Fierro	hm	0.03	3.19	0.10		37
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.85	0.03		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.13	
TOTAL					4.26	

Partida:	05.09.02.04 Ladrillos huecos de arcilla de 15 x 30 x 30 cm					
Especificaciones:	Subida y Colocación					Unidad: pza.
Cuadrilla:	Subida y Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial +9 peones					
Rendimiento:	1600 pz/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Ladrillo de arc. Hueco 15x30x30 cm.	pz.	1.05	1.50	1.58		17
Costo de Material					1.58	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.0005	16.77	0.01		47
Operario	hh	0.01	12.90	0.06		47
Oficial	hh	0.01	11.50	0.06		47
Peon	hh	0.05	10.40	0.47		47
Costo de Mano de Obra					0.60	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.60	0.02		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.02	
TOTAL					2.19	

Presupuesto de Instalación Sanitaria

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
25.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS					
25.01.00	DESAGÜE Y VENTILACIÓN					
25.02.00	SALIDA DE DESAGÜE	Pto.	6	68.54	411.24	
25.03.00	REDES DE DISTRIBUCIÓN					
25.03.02	Tubería de PVC					
25.03.02.01	Tubería de PVC - SAL de 2"	m	32.50	16.31	530.08	
25.03.02.03	Tubería de PVC - SAL de 4"	m	22.50	20.61	463.73	
25.05.00	ACCESORIOS DE REDES					
25.05.02	Codos de PVC					
25.05.02.01	Codos de 45º PVC 2"	Pz	4	16.82	67.28	
25.05.02.02	Codos de 45º PVC 4"	Pz	2	19.15	38.30	
25.05.02.03	Codos de 90º PVC 2"	Pz	3	16.61	49.83	
25.05.02.04	Codos de 90º PVC 4"	Pz	8	17.66	141.28	
25.05.04	Yees de PVC					
25.05.04.01	Yees de PVC 2"	Pz	3	17.10	51.30	
25.05.04.02	Yees de PVC 4"	Pz	2	17.33	34.66	
25.06.00	Varios					
25.06.01	Sumideros					
25.06.01.01	Sumidero de Bronce de 2"	Pz	3	53.26	159.78	
25.06.02	Registros					
25.06.02.01	Registro de bronce de 4"	Pz	1	48.41	48.41	
25.07.00	Cámaras de Inspección					
25.07.01	Caja de Registro 0.25 x 0.45	Pz	2	88.40	176.80	
26.00.00	SISTEMA DE AGUA					
26.01.00	SALIDA DE AGUA					
26.01.01	SALIDA DE AGUA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	5	82.79	413.95	
26.02.00	REDES DE DISTRIBUCION					
26.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	ml	22.1	31.51	696.37	
26.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	ml	15.05	31.51	474.23	
26.04.00	ACCESORIOS DE REDES					
26.04.02	Codos de 90º PVC 1/2"	Pz	8	11.60	92.80	
26.04.03	Tees de PVC 1/2"	Pz	6	11.60	69.60	
26.04.04	Tees de PVC 3/4"	Pz	2	11.60	23.20	
26.05.00	VALVULAS					
26.04.01	Válvula de Compuerta de Bronce de 3/4"	pza	1	97.68	97.68	
26.04.04	Válvula Check de 3/4"	pza	1	97.68	97.68	
26.04.05	Válvula de compuerta de bronce de 1/2"	pza	1	97.68	97.68	
TOTAL :						S/. 4235.87

Análisis de Costos Unitarios

Partida: 25.01.00 Salida para Desagüe PVC SAL						
Especificaciones:						
						Unidad: pto
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 1 peón						
Rendimiento: 4 pto/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 gl	und	0.03	23.00	0.69		30
Tubería PVC SAL para desagüe 4"	m	1.60	4.00	6.40		72
Codo PVC SAL de 4"x90º	und	1.00	2.00	2.00		72
Tee Sanitaria Simple PVC SAL 4"	und	2	4	8.00		72
Costo de Material					17.09	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	2.00	10.40	20.80		47
Costo de Mano de Obra					49.95	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	49.95	1.50		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.50	
TOTAL					68.54	

Partida: 25.03.02.01 Tubería PVC SAL de 2"						
Especificaciones:						
						Unidad: m
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 2 peón						
Rendimiento: 20 m/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Fourdit Tubería PVC SAL 2" x 3m	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	0.35	4.00	1.40		72
Costo de Material					1.74	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.04	16.77	0.67		47
Operario	hh	0.40	12.90	5.16		47
Peon	hh	0.80	10.40	8.32		47
Costo de Mano de Obra					14.15	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.15	0.42		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.42	
TOTAL					16.31	

Partida: 25.05.04.02 Yees PVC SAL de 4"						
Especificaciones:		Unidad: pto				
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 1 peón						
Rendimiento: 4 pto/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Fourdit Tubería PVC SAL 4" x 4"m	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	0.35	5.65	1.98		72
Costo de Material					2.32	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
Operario	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					17.33	

Partida: 25.03.02.03 Tubería PVC SAL de 4"						
Especificaciones:						
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 2 peón						Unidad: m
Rendimiento: 20 m/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Tubería PVC SAL 4" x 3m	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	0.35	16.27	5.69		72
Costo de Material					6.03	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.04	16.77	0.67		47
Operario	hh	0.40	12.90	5.16		47
Peon	hh	0.80	10.40	8.32		47
Costo de Mano de Obra					14.15	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.15	0.42		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.42	
TOTAL					20.61	

Partida:	25.06.01.01 Sumidero de 2"					
Especificaciones:	De bronce					Unidad: pto
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	4 pto/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Sumidero de Bronce	und	1.000	3.87	3.87		68
Tubería PVC SAL 2"	pza	1.00	5.65	5.65		72
Codo PVC SAL 2" x 90º	und.	1.00	1.40	1.40		72
Tee PVC SAL 4"x2"	und	1.00	1.6	1.60		72
Costo de Material					12.52	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	1.00	10.40	10.40		47
Costo de Mano de Obra					39.55	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	39.55	1.19		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.19	
TOTAL					53.26	

Partida:	25.06.02.01 Registro de 4"					
Especificaciones:	De bronce					Unidad: pza
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	4 pza/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Registro de bronce de 4"	und	1.00	3.87	3.87		68
Codo PVC SAL 4" x 90º	und.	1.00	2.20	2.20		72
Tee PVC SAL 4"x2"	und	1.00	1.60	1.60		72
Costo de Material					7.67	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	1.00	10.40	10.40		47
Costo de Mano de Obra					39.55	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	39.55	1.19		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.19	
TOTAL					48.41	

Partida: 25.05.02.01 Codo PVC SAL 2" x 45						
Especificaciones:						
						Unidad: pza
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario						
Rendimiento: 8 pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Codo PVC SAL 2" x 45º	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	1.05	1.40	1.47		72
Costo de Material					1.81	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
Operario	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					16.82	

Partida: 26.01.00 Salida de Agua Fria con Tuberia de PVC						
Especificaciones:						
Cuadrilla: 0,1 capataz + 2 operario + 0,50 peón						Unidad: pto
Rendimiento: 3 pto/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit	gl	0.004	113.00	0.45		30
Tuberia PVC SAP -Agua C-10 R	m	2.17	1.00	2.17		72
Tuberia PVC SAP -Agua C-10 R	m	1.15	21.30	24.50		72
Codo PVC SAP, de 3/4" x 90º	und.	3.46	0.40	1.38		72
Costo de Material					28.50	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.27	16.77	4.47		47
Operario	hh	2.67	12.90	34.40		47
Peon	hh	1.33	10.40	13.83		47
Costo de Mano de Obra					52.71	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	52.71	1.58		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.58	
TOTAL					82.79	

Partida: 25.05.02.02 Codo PVC SAL 4" x 45						
Especificaciones:						
						Unidad: pza
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario						
Rendimiento: 6 pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Codo PVC SAL 4" x 45º	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	1.05	3.62	3.80		72
Costo de Material					4.14	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
Operario	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					19.15	

Partida:	26.02.00 Redes de Distribución de 3/4" PVC					
Especificaciones:	Unidad: m					
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 1 peón					
Rendimiento:	25 m/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit	gl	0.004	113.00	0.45		30
Tubería PVC SAP -Agua C-10 R	und.	1.05	21.30	22.37		72
Tee PVC SAP, de 3/4" x 90º	und.	1.15	0.40	0.46		72
Costo de Material					23.28	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.03	16.77	0.54		47
Operario	hh	0.32	12.90	4.13		47
Peon	hh	0.32	10.40	3.33		47
Costo de Mano de Obra					7.99	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	7.99	0.24		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.24	
TOTAL					31.51	

Partida: 26.04.01 Válvulas de Compuerta de Bronce 3/4"						
Especificaciones:						
						Unidad: pza
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 1 peón						
Rendimiento: 6 pz/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cinta Teflon	pza	0.100	113.00	11.30		30
Unión Universal	und.	2.00	4.97	9.94		10
Niple de Fierro Galvanizado 3/4"	und.	2.00	21.30	42.60		72
Válvula Compuerta de 3/4"	und.	1.00	0.40	0.40		72
Costo de Material					64.24	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.13	16.77	2.18		47
Operario	hh	1.30	12.90	16.77		47
Peon	hh	1.30	10.40	13.52		47
Costo de Mano de Obra					32.47	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	32.47	0.97		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.97	
TOTAL					97.68	

Partida: 25.05.02.04 Codo PVC SAL 4" x 90						
Especificaciones:						
						Unidad: pza
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario						
Rendimiento: 6 pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Codo PVC SAL 4" x 90º	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	1.05	2.20	2.31		72
Costo de Material					2.65	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					17.66	

Presupuesto Eléctrico

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
29.01.00	SALIDA PARA ELECTRICIDAD Y FUERZA					
29.02.00	SALIDA DE CENTRO LUZ	pto	10	64.42	644.20	
29.05.00	SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	10	64.42	644.20	
29.06.00	SALIDA INTERRUPTOR DOBLE	pto	1	64.42	64.42	
29.09.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	pto	18	135.08	2431.44	
29.11.00	SALIDA INTERRUPTOR PARA TIMBRE	pto	1	135.08	135.08	
31.00.00	CANALIZACION Y/O TUBERIA					
31.00.01	TUBERIA -20mm PVC -SAP	ml	250	9.65	2412.50	
31.00.03	TUBERIA -15mm PVC -SEL	ml	90	9.65	868.50	
32.01.00	CONDUCTORES EN TUBERIAS					
32.01.01	CABLE -1*10mm2 TW -AWG(POZO A TIERRA)	ml	8	6.5	52.00	
32.01.02	CABLE -2*4.0mm2 TW -AWG	ml	6	6.5	39.00	
32.01.05	CABLE -2*2.5mm2TW-AWG	ml	19	6.5	123.50	
33.02.00	TABLERO DISTRIBUCION	Pza	1	186.82	186.82	
33.03.00	LLAVES DE INTERRUCCION	Pza	1	9.44	9.44	
37.03.00	ACCESORIOS					
	CAJA DE RECTANGULARES 4"X4"X2"	Pza	10	4.87	48.70	
	CAJAS DE PASE F°G°	Pza	1			
	CAJAS DE PASES	Pza	10	4.87	48.70	
TOTAL :						S/. 7708.50

Análisis de Costos Unitarios

Partida: 29.02.00 Centro de Luz						
Especificaciones:		Unidad: pto				
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					
Rendimiento:	4 pto/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Tubo PVC-SEL 5/8 x 3m	tub	1.32	0.36	0.48		72
Interruptor de Bakelita simp	und	0.90	6.30	5.67		12
Caja Octogonal Liviana 4"	und	1.43	4.87	6.96		12
Cable TW Nº 14	ml	8.15	0.64	5.22		7
Costo de Material					18.33	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	1.50	10.40	15.60		47
Costo de Mano de Obra					44.75	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	44.75	1.34		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.34	
TOTAL					64.42	

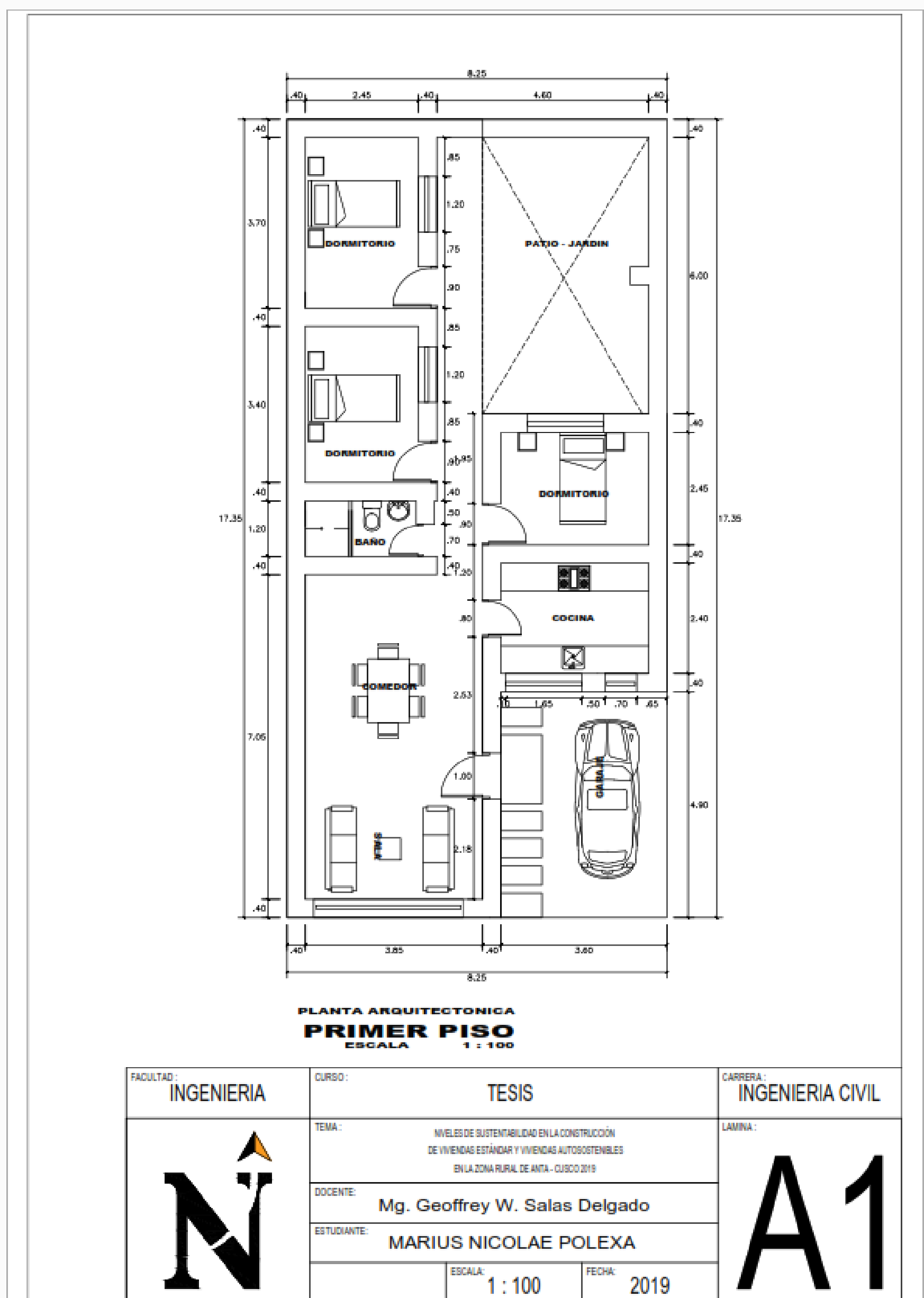
Partida:	31.00.00 Tuberías PVC SAP					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					Unidad: m
Rendimiento:	30 m/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Fourdit	und	0.003	113.00	0.34		30
Tubería PVC SAL EC 1" x 3m	pza	0.35	6.00	2.10		72
Curva PVC SAP 1"	pza	0.11	0.77	0.08		72
Union Simple PVC SAP	pza	0.333	0.77	0.26		72
Costo de Material					2.78	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.03	16.77	0.45		47
Operario	hh	0.27	12.90	3.44		47
Peon	hh	0.27	10.40	2.78		47
Costo de Mano de Obra					6.67	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	6.67	0.20		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.20	
TOTAL					9.65	

Partida:	29.04.00 Salida para Spot Light					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					Unidad: pto
Rendimiento:	5 pto/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	ml	9.00	0.50	4.50		7
INTERRUPTOR SIMPLE BIPOLAR BAKELITA	und	0.90	3.52	3.17		12
SPOT LIGTH CROMADO	und	1.00	23.00	23.00		30
CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 4" X 2	und	1.43	4.20	6.01		12
TUBERIA PVC SEL 5/8" x 3cm	und	1.322	5.00	6.61		72
Costo de Material					43.28	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.16	16.77	2.68		47
Operario	hh	1.60	12.90	20.64		47
Peon	hh	1.20	10.40	12.48		47
Costo de Mano de Obra					35.80	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	35.80	1.07		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.07	
TOTAL					80.16	

Partida:	33.02.00 Tabla de Distribución					
Especificaciones:	caja con 12 polos					Unidad: pz
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					
Rendimiento:	2 pz/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
TABLERO GABINETE METAL	pz	1.00	105.34	105.34		12
Costo de Material					105.34	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.40	16.77	6.71		47
Operario	hh	4.00	12.90	51.60		47
Peon	hh	2.00	10.40	20.80		47
Costo de Mano de Obra					79.11	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	79.11	2.37		37
Costo de Equipo, Herramientas					2.37	
TOTAL					186.82	

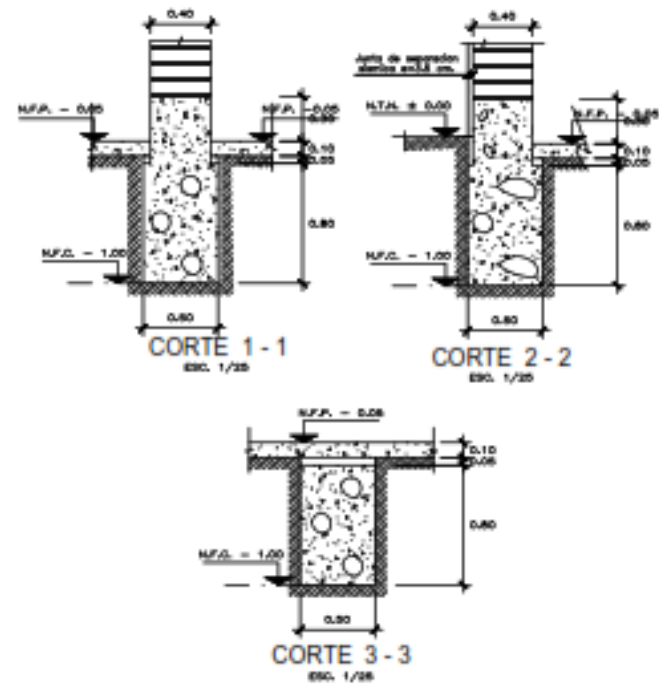
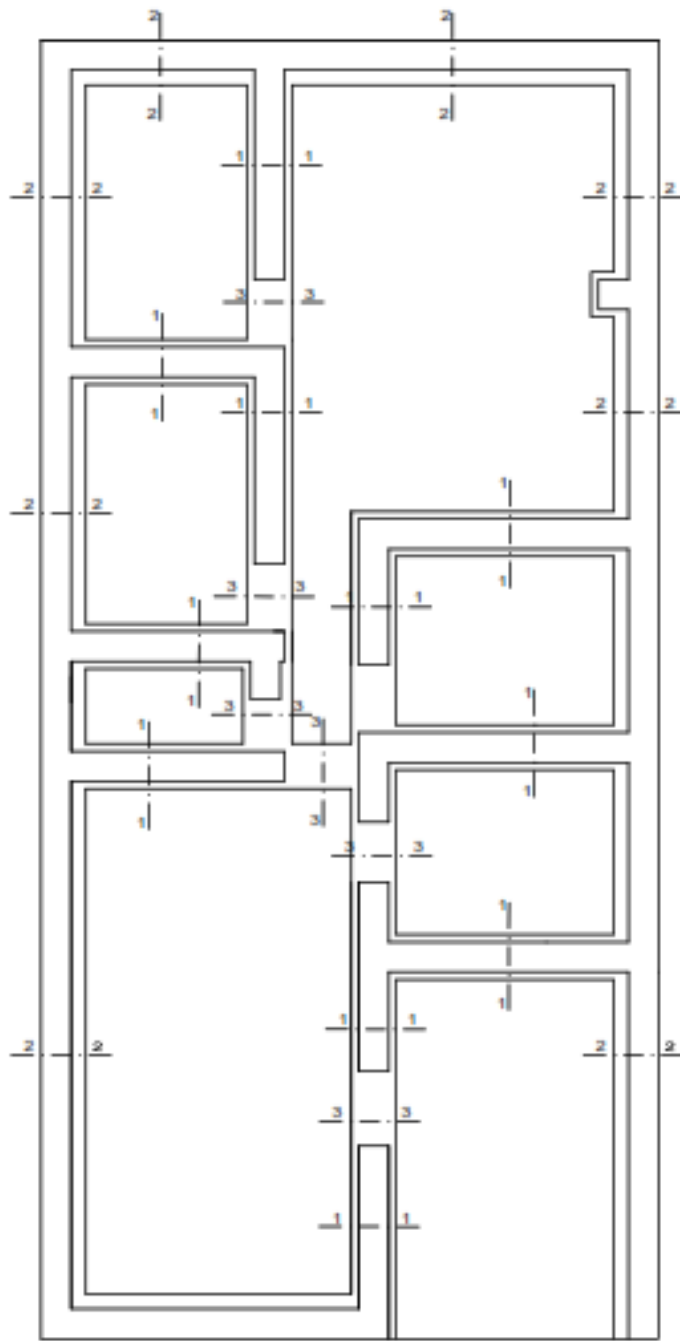
Partida:	29.09.00 Salida para Tomacorriente Bipolar					
Especificaciones:	Simple con PVC					Unidad: pto
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					
Rendimiento:	4 pto/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Tubo PVC-SEL 5/8"x3,00 m	tub.	1.32	32.19	42.56		72
Tomacorriente Baquelita simple	und.	0.90	7.80	7.02		12
Caja octogonal liviana de 4"	und.	1.43	2.50	3.58		12
Cable TW N°14	ml	8.5	5.30	45.05		7
Costo de Material					98.20	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.16	16.77	2.68		47
Operario	hh	1.60	12.90	20.64		47
Peon	hh	1.20	10.40	12.48		47
Costo de Mano de Obra					35.80	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	35.80	1.07		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.07	
TOTAL					135.08	

Anexo 4:
Vivienda Autosostenible



Fuente: Elaboración propia

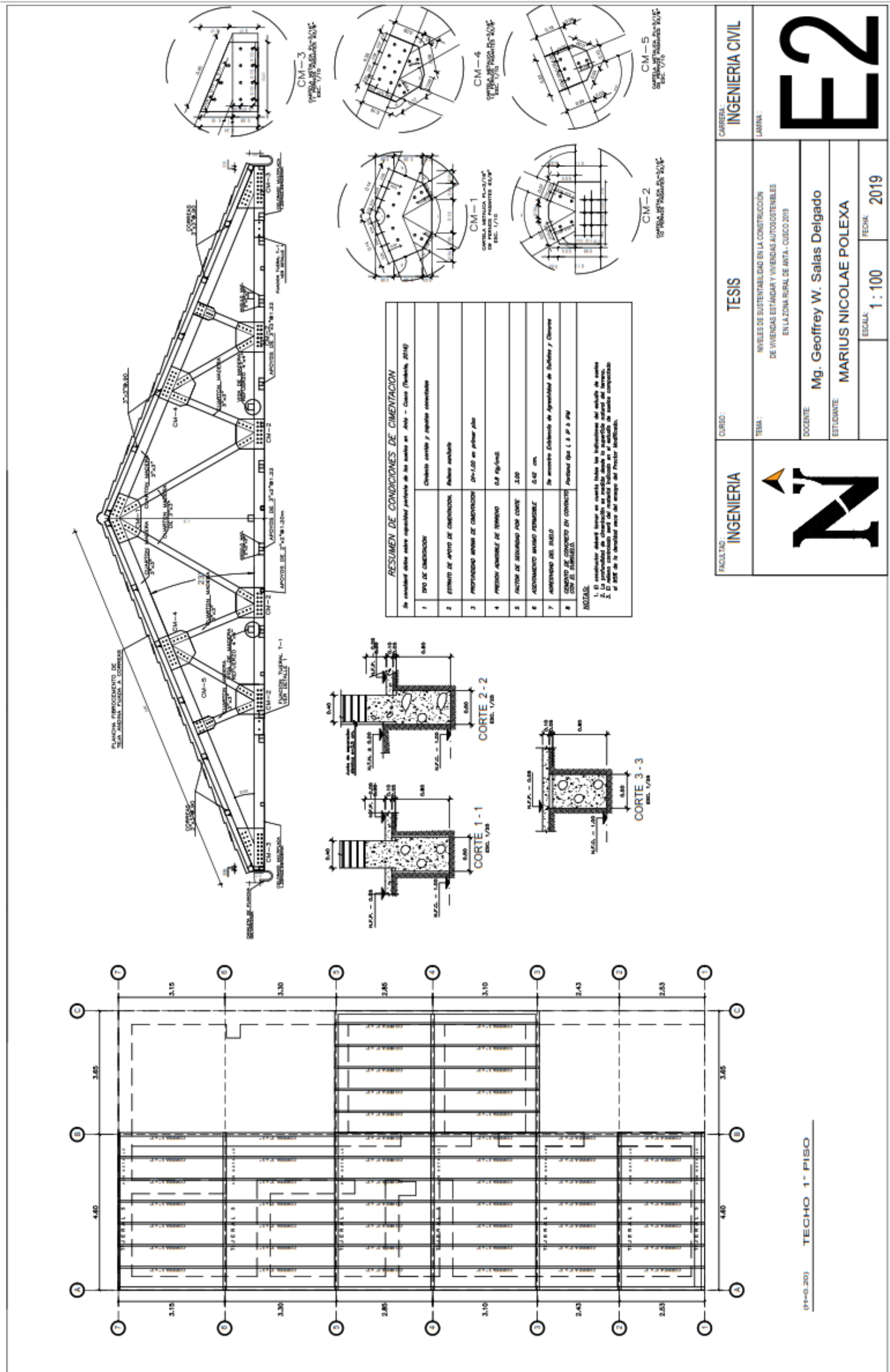
Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)



RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION	
Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta - Cusco (Tedesco, 2016)	
1	TPO DE CIMENTACION: Cimentación corrida y zapatas conectadas
2	ESTADO DE APOYO DE CIMENTACION: relleno sanitario
3	PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION: $D_f = 1.00$ en primer piso
4	PRESION ADMISIBLE DE TERRENO: 0.59 Kg/cm^2
5	FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE: 3.00
6	ASENTAMIENTO MAXIMO PERMISIBLE: 0.42 cm.
7	AGRESIVIDAD DEL SUELO: Se encuentra Existencia de Agresividad de Sulfatos y Cloruros
8	CEMENTO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL SUELO: Portland tipo I, II y III
NOTAS:	
1. El constructor deberá tener en cuenta todas las indicaciones del estado de suelos. 2. La profundidad de cimentación se mide desde la superficie natural del terreno. 3. El relleno controlado será del material indicado en el estado de suelos compactado al 95% de la densidad seca del ensayo del Proctor Modificado.	

CIMENTACION

FACULTAD: INGENIERIA	CURSO: TESIS	CARRERA: INGENIERIA CIVIL
	TEMA: NIVELES DE SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS ESTÁNDAR Y VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES EN LA ZONA RURAL DE ANTA -CUSCO 2019	
	DOCENTE: Mg. Geoffrey W. Salas Delgado	
	ESTUDIANTE: MARIUS NICOLAE POLEXA	
	ESCALA: 1 : 100	



Fuente: Elaboración propia
 Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)

FACULTAD: INGENIERIA

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TESIS

TEMA: NIVELES DE SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS ESTANDAR Y VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES EN LA ZONA RURAL DE ANTA - CUSCO 2019

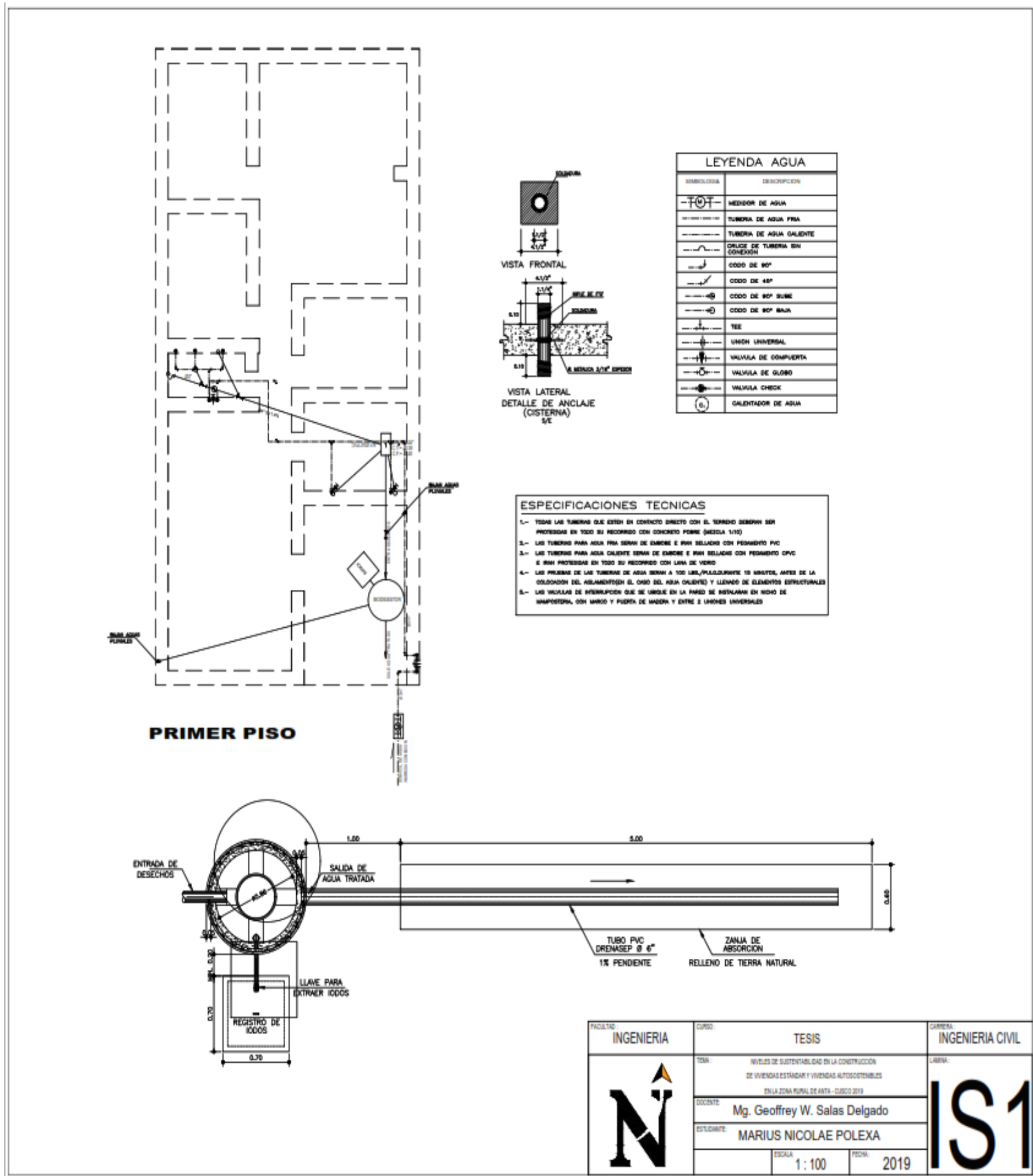
DOCENTE: Mg. Geoffrey W. Salas Delgado

ESTUDIANTE: MARIUS NICOLAE POLEXA

ESCALA: 1 : 100

FECHA: 2019

LAMINA: E2



Fuente: Elaboración propia

Nota: Se consideró datos sobre capacidad portante de los suelos en Anta – Cusco (Teniente, 2016)

Metrados Arquitectura

PARTIDA:		ACABADOS				
DESCRIPCION	UNIDAD	Cant.	DIMENSION (M)			PARCIAL
			L	A	H	
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA						
ADOBE DE 40 X40 CM						230.85
	m2	1	85.5		2.70	230.85
REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
TARRAJEO DE MUROS						
TARRAJEO DE MUROS EXTERIOR						22.28
	m2	1	8.25		2.70	22.28
TARRAJEO DE MUROS INTERIOR						461.70
	m2	2	85.5		2.70	461.70
VESTIDURA DE DERRAMES ANCHO=0.15 cm.						
DERRAMES EN PUERTAS						35.70
	ml	7	5.1			35.70
DERRAME EN VENTANAS						
	ml	1	4.8			21.20
	ml	1	4.8			4.80
	ml	1	6.8			6.80
	ml	1	4.8			4.80

CIELO RASO						
CIELORASOS MULTIPLACA (1.22*2.44M*4MM)						98.37
	m2	1	17.5	4.4		77.00
	m2	1	5.55	3.85		21.37
PISOS						
PISO PULIDO						
						94.69
	m2	1	4.50	2.50		11.25
	m2	1	3.20	4.70		15.04
	m2	1	11.40	6.00		68.40
PISO DE BAÑO						
						6.43
	m2	1	2.10	1.10		2.31
	m2	1	1.20	2.10		2.52
	m2	1	2.00	0.80		1.60
PISO DE LOSETAS						
						12.50
	m2	1	3.34	3.74		12.50
CONTRAZOCALO						
CONTRAZOCALO						
						33.48
	m2	1	279.00		0.12	33.48
ENCHAPE CON CERAMICOS EN BAÑOS						
ENCHAPE CON CERAMICOS EN BAÑOS						
						31.50
	m2	2	5.70		1.80	20.52
	m2	1	6.10		1.80	10.98
PINTURA						
PINTURA						
						582.35
		1.00	223.98		2.60	582.35
VIDRIO						
VIDRIO						
						106.59
	m2	2	1.40	1.30		3.64
	m2	4	6.00	4.00		96.00
	m2	1	0.90	1.50		1.35
	m2	2	1.40	2.00		5.60
PUERTAS						
PUERTAS						
						11.55
	m2	5	0.90	2.10		9.45
	m2	1	1.00	2.10		2.10
VARIOS						
VIGAS DE MADERA						
	ml	41.25				41.25
CANALETA DE PLANCHA GALVANIZADA						
	ml	23.4				23.40
CORREAS DE 3"X3" DE MADERA						
	ml	173.5				173.5
PLANCHA DE FIBROCEMENTO DE TEJA ANDINA						
	und	35				35

Metrados Eléctricas

TABLERO	CIRCUITO	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
PRIMER PISO				
TD-SG SERVICIOS GENERALES 36 POLOS CON IT DE 3x100A	C-1	SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO FOCOS DE LUZ	PTO UNID	10 10
	C-3	TOMACORRIENTES Y ENERGIA	PTO	18
PANEL SOLAR		KIT SOLAR AUTOCONSUMO BATERIAS 3000W 72V 17600Whdías	UNID	1

Metrados Agua y Desagüe

COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS

CODIGO	DESCRIPCION	1° PISO	TOTAL
A-6	LAVATORIO OVALADO	1	1
B-1	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	1	1
B-35	BOTADERO DE LIMPIEZA	1	1
C-4	INODORO CON TANQUE BAJO	1	1
F-1	GRIFERIAS PARA DUCHAS	1	1
B-2	BIDEGESTOR	1	1

Piso	SALIDA DE AGUA FRIA PVC CLASE 10 (PTO)								VALVULAS DE: COMPUERTA (UND)					
	$\varnothing=1/2"$	$\varnothing=3/4"$	$\varnothing=1"$	$\varnothing=1 1/2"$	$\varnothing=2"$	$\varnothing=$	$\varnothing=$	JUNTA DILATACION (UND)	$\varnothing=1/2"$	$\varnothing=3/4"$	$\varnothing=1"$	$\varnothing=1 1/4"$	$\varnothing=1 1/2"$	$\varnothing=2"$
AGUA FIRA														
PRIMER PISO	5	0							2	2	0			0
TOTAL	5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0

AREAS	SALIDA DE DESAGUE: (PTO)			SALIDA DE VENTILACION (PTO)			REJILLA VENTILACION (UND)				SUMIDEROS DE BRONCE DE PISO(UND)				
	$\varnothing=2"$	$\varnothing=4"$	$\varnothing=3"$	$\varnothing=2"$	3"		$\varnothing=2"$	$\varnothing=3"$	$\varnothing=4"$	$\varnothing=6"$	$\varnothing=2"$	$\varnothing=3"$	$\varnothing=4"$	$\varnothing=$	COLGADORES (UND)
PRIMER PISO	3	1		1	0		1	0	1		1		1		
TOTAL	3	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0

Presupuesto-Arquitectura

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
09.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					
09.01.00	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA					
09.01.02	Muro de adobe de 40x40	m2	230.85	50.92	11754.88	
10.11.00	VESTIDURAS DE DERRAMES					
10.11.01	Vestiduras de Puertas	m	35.00	8.82	308.70	
10.11.02	Vestiduras de Ventanas	m	21.00	8.82	185.22	
11.00.00	CIELORASOS					
11.03.00	CIELORASOS MULTIPLACA (1.22*2.44M*4MM)					
11.03.00	CIELORASOS MULTIPLACA (1.22*2.44M*4MM)	m2	98.73	44.07	4351.03	
12.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS					
12.01.01	CONTRAPISOS de 5cm	m2	100	25.21	2521.00	
12.01.02	PISO DE CERAMICO DE COLOR 30X30	m2	6	51.54	309.24	
12.02.00	LOSETA					
12.02.02	Loseta Veneciana de color claro 30 x 30 cm. Mortero 1:4	m2	12	51.97	623.64	
12.05.00	PISO DE MAYÓLICA					
12.05.01	Piso de mayólica de 15x15 cm. Color, mortero 1:4	m2	6.00	60.35	362.10	
12.10.00	PISO DE CONCRETO					
12.10.02	Piso de concreto Coloreado con acabado pulido	m2	94.00	30.53	2869.82	
18.00.00	CARPINTERIA DE MADERA					
18.01.00	PUERTAS					
18.01.01	Puertas contra placadas de 35 mm, de espesor marco 2"x3"	m2	11.5	138.95	1597.93	
18.02.00	VENTANAS					
18.02.01	Ventanas con Hojas	m2	6	76.41	458.46	
20.00.00	CERRAJERIA					
20.01.00	BISAGRAS					
20.01.01	Bisagras para puertas, de color negro	Pz	27	47.67	1287.09	
20.02.00	CERRADURAS					
20.02.01	Cerraduras para puertas interiores de llave interior	Pz	9	60.03	540.27	
21.00.00	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					
21.01.02	Vidrios y Cristales Semidobles	P2	106.5	32.31	3441.02	
22.00.00	PINTURA					
22.01.00	DE CIELORRASOS, MUROS					
22.01.01	Cielorrasos al temple	m2	98.73	5.25	518.33	
22.01.02	Muros Interiores al temple 2 manos	m2	582.34	5.25	3057.29	
24.00.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					
24.01.00	INODOROS					
24.01.01	Inodoro Montecarlo Blanco Comercial	Pz	1	158.61	158.61	
24.02.00	LAVATORIOS					
24.02.01	Lavatorio Sonnet 19 x 10 Blanco comercial	Pz	1	236.01	236.01	
24.06.00	LAVADEROS DE COCINA					
24.06.01	Lavadero de Platos	Pz	1	236.01	236.01	
24.09.00	DUCHAS					
24.09.01	Duchas Cromadas de cabeza giratoria	Pz	1	50.01	50.01	
24.11.00	JABONERAS					
24.11.01	Jaboneras de losa blanca simple de 15x15	Pz	1	8.64	8.64	
24.12.00	TOALLERAS					
24.12.01	Toallera con soporte de Losa y barra plástica	Pz	1	8.66	8.66	
24.13.00	PAPELERAS					
24.13.01	Papelera de Losa de Color de 15x15	Pz	1	7.6	7.60	
24.20.00	COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS					
24.20.01	Viga de madera					
24.20.01	Viga de madera	ml	41.25	40	1650.00	
24.20.03	Correas					
24.20.03	Correas	ml	173.5	32	5552.00	
24.20.04	Cubierta de fibra de concreto tipo teja andina					
24.20.04	Cubierta de fibra de concreto tipo teja andina	Pza	35	45	1575.00	
					TOTAL	S/. 43867.65

Presupuesto-Estructuras

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					
01.01.00	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					
01.01.02	Almacén	Glb	1.00	64.00	64.00	
01.01.08	Carteles	Est	1.00	148.00	148.00	
01.02.00	INSTALACIONES PROVISIONALES					
01.02.01	Agua para la Construcción	Glb	1.00	86.00	86.00	
01.02.03	Energía Eléctrica	Glb	1.00	40.00	40.00	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01.00	LIMPIEZA DEL TERRENO					
02.01.01	Eliminación de basura y elementos sueltos livianos	m3	9.44	22.15	209.10	
02.07.00	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO					
02.07.02	Trazos, Niveles y Replanteo Preliminar	m2	87.38	2.29	200.10	
03.00.00	MOVIMIENTOS DE TIERRA					
03.02.00	EXCAVACIONES					
03.02.02	Excavación de Zanjas	m3	88.54	27.86	2466.72	
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
04.01.00	CIMENTOS CORRIDOS 1:10 + 30% PG < 5"	m3	39.50	126.61	5001.10	
04.07.00	SOBRECIMENTOS					
04.07.01	Concreto mezcla 1:8 + 25% de PM < 3"	m3	31.83	215.39	6855.86	
					TOTAL	: S/. 15070.88

Análisis de Costos Unitarios

Partida:	09.01.02 Muro de adobe					
Especificaciones:	Ladrillo de 40x 40cm con junta de 1cm de 4,0 ml de largo.					Unidad: m2
Cuadrilla:	Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón Acarreo: 1 peón					
Rendimiento:	Colocación: 6,92 m2/día (360 lad/día) Acarreo: 19,23 m2/día (1000 lad/día)					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.		18.01	0.00		21
barro	m3	0.03	38.29	1.26		4
adove 40x40	pz.	17.50	1.20	21.00		17
Costo de Material					22.26	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.12	16.77	1.95		47
Operario	hh	1.16	12.90	14.91		47
Peon	hh	0.99	10.40	10.34		47
Costo de Mano de Obra					27.20	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Andamio de madera	p2	0.58	1.00	0.58		43
Clavos de 3"	kg.	0.02	3.08	0.07		2
Herramientas (3% M.O.)		0.03	27.20	0.82		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.46	
TOTAL					50.92	

Partida:	10.11.00 Vestiduras de Derrames					
Especificaciones:	Ancho del Vano 0,10 m espesor 11,5 cm mezcla 1:5					Unidad: ml
Cuadrilla:	Vestidura: 0,1 capataz + 1 operario + 0,33 peon					
Rendimiento:	Vestidura: 18 ml/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.02	18.01	0.29		21
Arena Fina	m3	0.002	35.29	0.07		4
Costo de Material					0.36	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.04	16.77	0.67		47
Operario	hh	0.44	12.90	5.68		47
Peon	hh	0.15	10.40	1.53		47
Costo de Mano de Obra					7.88	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Andamio de madera	p2	0.13	1.00	0.13		43
Clavos de 3"	kg.	0.01	3.08	0.02		2
Herramientas (3% M.O.)		0.03	7.88	0.24		37
Regla de Madera	pz	0.07	2.80	0.20		43
Costo de Equipo, Herramientas					0.59	
TOTAL					8.82	

Partida:	18.01.01 Puertas Contraplacadas de 35 mm.					
Especificaciones:	Marco de Cedro de 2"x2" y bastidor de la puerta de 2"x11/2" Desperdicio 15% Plancha de triplex lupuna 3"x7"x4 mm					Unidad: m2
Cuadrilla:	1 Operario					
Rendimiento:	2,0 m2/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Madero de Cedro	p2	13.01	3.50	45.54		43
Madera de Triplex lupuna	pl	1.060	34.50	36.57		44
Cola sintética	gal.	0.26	13.56	3.53		39
Clavos de 2"	kg	0.052	3.36	0.17		2
Costo de Material					85.81	
MANO DE OBRA						
Operario	hh	4.00	12.90	51.60		47
Costo de Mano de Obra					51.60	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	51.60	1.55		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.55	
TOTAL					138.95	

Partida: 18.02.01 Ventanas de Madera con Hojas de Cedro						
Especificaciones:						
						Unidad: m2
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 oficial						
Rendimiento: 4,0 m2/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Madero de Cedro	p2	8.50	3.50	29.75		43
Lija para madera	und.	0.600	0.98	0.59		39
Cola sintética	gal.	0.12	13.56	1.63		39
Clavos de 1"	kg	0.017	3	0.05		2
Clavos de 2"	kg	0.038	3.36	0.13		2
Costo de Material					32.14	
MANO DE OBRA						
capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Oficial	hh	1.00	11.50	11.50		47
Costo de Mano de Obra					40.65	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Sierra Circular	hm	0.20	6.78	1.36		49
Cepilladora Electrica	hm	0.40	2.60	1.04		49
Herramientas (3% M.O.)		0.03	40.65	1.22		37
Costo de Equipo, Herramientas					3.62	
TOTAL					76.41	

Partida: 24.11.01 Jaboneras de losa blanca simple de 15x15						
Especificaciones:						
						Unidad: pz
Cuadrilla:						
Rendimiento: pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Jabonera con Asa de losa blanca	und	1.000	8.64	8.64		30
Costo de Material					8.64	
MANO DE OBRA						
Costo de Mano de Obra					0.00	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.00	0.00		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.00	
TOTAL					8.64	

Partida:	12.01.00 Contrapisos de 5 cm.					
Especificaciones:	Preparado con mezcladora d 9-11 p3 base de 3,8 cm, mezcla 1:5 acabado 1,0 cm, mezcla 1:2					Unidad: m2
Cuadrilla:	0,3 capataz + 3 operario + 1 oficial + 8 peones					
Rendimiento:	80 m2/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.46	18.01	8.19		21
Arena Fina	m3	0.051	35.29	1.80		4
Costo de Material					9.99	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.03	16.77	0.50		47
Operario	hh	0.30	12.90	3.87		47
Oficial	hh	0.10	11.50	1.15		47
Peón	hh	0.60	10.40	6.24		47
Operador de equipo liviano	hh	0.10	12.90	1.29		47
Costo de Mano de Obra					13.05	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0.100	15.50	1.55		48
Herramientas (3% M.O.)		0.03	13.05	0.39		37
Regla de Madera	pz	0.08	2.80	0.22		43
Costo de Equipo, Herramientas					2.17	
TOTAL					25.21	

Partida: 24.12.01 Toallera con soporte de Losa y barra plástica						
Especificaciones:						
						Unidad: pz
Cuadrilla:						
Rendimiento: pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Toallera con barra plástica blanca	und	1.000	8.66	8.66		30
Costo de Material					8.66	
MANO DE OBRA						
Costo de Mano de Obra					0.00	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.00	0.00		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.00	
TOTAL					8.66	

Partida:	12.01.01 Piso de Cerámico 30x30 cm					
Especificaciones:	Incluido la fragua, mezcla 1:4, 1:8 tandas de mezcla del volumen de una bolsa de cemento, base de 3,0 cm.					Unidad: m2
Cuadrilla:	Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	Colocación: 8,0 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.31	18.01	5.49		21
Arena Fina	m3	0.032	35.29	1.13		4
Cerámico 30x30 cm.	m2	1.05	23.23	24.39		17
Costo de Material					31.01	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
Operario	hh	1.00	12.90	12.90		47
Peón	hh	0.50	10.40	5.20		47
Costo de Mano de Obra					19.78	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	19.78	0.59		37
Regla de Madera	pz	0.06	2.80	0.15		43
Costo de Equipo, Herramientas					0.75	
TOTAL					51.54	

Partida:	20.01.01 Bisagras Capuchinas de 3 1/2" x 3 1/2" aluminizado					
Especificaciones:	De cedro					Unidad: pz
Cuadrilla:	1 operario					
Rendimiento:	12 bisagras/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Bisagra capuchina 3 1/2" x 3 1/2"	pz	1.000	30.00	30.00		26
Costo de Material					30.00	
MANO DE OBRA						
Operario	hh	1.33	12.90	17.16		47
Costo de Mano de Obra					17.16	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	17.16	0.51		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.51	
TOTAL					47.67	

Partida: 24.13.01 Papelera de Losa de Color de 15x15						
Especificaciones:						Unidad: pz
Cuadrilla:						
Rendimiento: pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Papelera con eje 15x15 color	und	1.000	7.60	7.60		30
Costo de Material					7.60	
MANO DE OBRA						
Costo de Mano de Obra					0.00	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.00	0.00		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.00	
TOTAL					7.60	

Partida:	12.02.02.03 Piso de Loseta Veneciana de 30x30 cm					
Especificaciones:	Base de 1,0 pulg. Mezcla 1:4, incluye la fragua, habitaciones mayores de 20,0 m2 18 tandas de mezcla del volumen de 1 bls de cemento Unidad: m2					
Cuadrilla:	Asentado: 0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	Asentado: 12 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0.26	18.01	4.72		21
Arena Fina	m3	0.027	35.29	0.95		4
Loseta 30x30 cm,	m2	1.05	31.00	32.55		40
Costo de Material					38.22	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.07	16.77	1.12		47
Operario	hh	0.67	12.90	8.64		47
Peón	hh	0.33	10.40	3.43		47
Costo de Mano de Obra					13.20	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	13.20	0.40		37
Regla de Madera	pz	0.06	2.80	0.15		43
Costo de Equipo, Herramientas					0.55	
TOTAL					51.97	

Partida: 20.02.03 Cerraduras para puertas interiores						
Especificaciones:						
						Unidad: pz
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario						
Rendimiento: 4 pz/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cerradura para puertas interiores	pz	1.000	30.00	30.00		26
Costo de Material					30.00	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Costo de Mano de Obra					29.15	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	29.15	0.87		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.87	
TOTAL					60.03	

Partida: 24.20.00 Colocación de Aparatos Sanitarios						
Especificaciones:						
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial + 0,5 peon						Unidad: pz
Rendimiento: 8 pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Papelera con eje 15x15 color	und	1.000	7.60	7.60		30
Costo de Material					7.60	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
Operario	hh	1.00	12.90	12.90		47
Oficial	hh	1.00	11.50	11.50		47
Peon	hh	0.50	10.40	5.20		
Costo de Mano de Obra					31.28	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	31.28	0.94		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.94	
TOTAL					39.82	

Partida: 21.01.02 Vidrios y Cristales Semidobles						
Especificaciones:						
						Unidad: p2
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 0,25 peon						
Rendimiento: 60 pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Vidrios Semi doble	p2	1.000	30.00	30.00		79
Costo de Material					30.00	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.01	16.77	0.22		47
Operario	hh	0.13	12.90	1.68		47
Peon	hh	0.03	10.40	0.34		47
Costo de Mano de Obra					2.24	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	2.24	0.07		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.07	
TOTAL					32.31	

Partida:	22.01.00 Pintura Cielorosas y Muros al temple					
Especificaciones:	2 manos considera imprimación (1glns-15,0 m2) y pintura al temple (1kg-10 m2)					Unidad: m2
Cuadrilla:	Imprimación: 1 operario Pintura: 1 operario					
Rendimiento:	Imprimacion: 45 m2/dia Pintura: 40 m2/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pintura al Temple	kg	0.200	0.50	0.10		55
Pintura Imprimacion blanca	gal	0.13	0.80	0.10		54
Costo de Material					0.20	
MANO DE OBRA						
Operario	hh	0.38	12.90	4.90		47
Costo de Mano de Obra					4.90	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	4.90	0.15		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.15	
TOTAL					5.25	

Partida:	24.01.01 Inodoro Montecarlo Blanco Nacional					
Especificaciones:	Sin colocación					Unidad: pza.
Cuadrilla:						
Rendimiento:	1 pz/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Perno de Anclaje	pz	2	2.10	4.20		2
Perno de Sujecion	pz	2	2.49	4.98		2
Inodoro Blanco M.	Unid.	1	120.68	120.68		10
Accesorio completo de bronce	Unid.	1	12.00	12.00		30
Tubo abasto cobre flexible	Unid.	1	4.75	4.75		68
Asiento Plástico	Unid.	1	12.00	12.00		
Costo de Material					158.61	
MANO DE OBRA						
Costo de Mano de Obra					0.00	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	0.00	0.00		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.00	
TOTAL					158.61	

Presupuesto de Instalación Sanitaria

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
25.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS					
25.01.00	DESAGÜE Y VENTILACIÓN					
25.02.00	SALIDA DE DESAGÜE	Pto.	6	68.54	411.24	
25.03.00	REDES DE DISTRIBUCIÓN					
25.03.02	Tubería de PVC					
25.03.02.01	Tubería de PVC - SAL de 2"	m	45.20	16.31	737.21	
25.03.02.03	Tubería de PVC - SAL de 4"	m	25.50	20.61	525.56	
25.05.00	ACCESORIOS DE REDES					
25.05.02	Codos de PVC					
25.05.02.01	Codos de 45º PVC 2"	Pz	5	16.82	84.10	
25.05.02.02	Codos de 45º PVC 4"	Pz	3	19.15	57.45	
25.05.02.03	Codos de 90º PVC 2"	Pz	5	16.61	83.05	
25.05.02.04	Codos de 90º PVC 4"	Pz	8	17.66	141.28	
25.05.04	Yees de PVC					
25.05.04.01	Yees de PVC 2"	Pz	3	17.10	51.30	
25.05.04.02	Yees de PVC 4"	Pz	2	17.33	34.66	
25.06.00	Varios					
25.06.01	Sumideros					
25.06.01.01	Sumidero de Bronce de 2"	Pz	3	53.26	159.78	
25.06.02	Registros					
25.06.02.01	Registro de bronce de 4"	Pz	1	48.41	48.41	
25.07.00	Cámaras De Inspección					
25.07.01	Caja de Registro 0.25 x 0.45	Pz	2	88.40	176.80	
26.00.00	SISTEMA DE AGUA					
26.01.00	SALIDA DE AGUA					
26.01.01	SALIDA DE AGUA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	5	82.79	413.95	
26.02.00	REDES DE DISTRIBUCION					
26.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	ml	22.1	31.51	696.37	
26.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	ml	15.05	31.51	474.23	
26.04.00	ACCESORIOS DE REDES					
26.04.02	Codos de 90º PVC 1/2"	Pz	8	11.60	92.80	
26.04.03	Tees de PVC 1/2"	Pz	6	11.60	69.60	
26.04.04	Tees de PVC 3/4"	Pz	2	11.60	23.20	
26.04.05	Canaleta de plancha galvanizada	ml	23.4	7.2	168.48	
26.05.00	VALVULAS					
26.04.01	Válvula de Compuerta de Bronce de 3/4"	pza	1	97.68	97.68	
26.04.04	Válvula Check de 3/4"	pza	1	97.68	97.68	
26.04.05	Válvula de compuerta de bronce de 1/2"	pza	1	97.68	97.68	
26.07.00	ALMACENAMIENTO DE AGUA Y OTRAS INSTALACIONES					
26.07.02	Biodigestor	glb	1	5000.00	5000.00	
TOTAL :						S/. 9742.50

Análisis de costos unitarios

Partida:	25.01.00 Salida para Desagüe PVC SAL					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 1 peón					Unidad: pto
Rendimiento:	4 pto/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 gl	und	0.03	23.00	0.69		30
Tubería PVC SAL para desagüe 4"	m	1.60	4.00	6.40		72
Codo PVC SAL de 4"x90º	und	1.00	2.00	2.00		72
Tee Sanitaria Simple PVC SAL 4"	und	2	4	8.00		72
Costo de Material					17.09	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	2.00	10.40	20.80		47
Costo de Mano de Obra					49.95	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	49.95	1.50		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.50	
TOTAL					68.54	

Partida:	25.03.02.01 Tubería PVC SAL de 2"					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 2 peón					Unidad: m
Rendimiento:	20 m/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Fourdit Tubería PVC SAL 2" x 3m	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	0.35	4.00	1.40		72
Costo de Material					1.74	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.04	16.77	0.67		47
Operario	hh	0.40	12.90	5.16		47
Peon	hh	0.80	10.40	8.32		47
Costo de Mano de Obra					14.15	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.15	0.42		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.42	
TOTAL					16.31	

Partida:	25.05.04.02 Yees PVC SAL de 4"					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 1 peón					Unidad: pto
Rendimiento:	4 pto/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Fourdit Tubería PVC SAL 4" x 4"m	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	0.35	5.65	1.98		72
Costo de Material					2.32	
MANO DE OBRA						
Capataz Operario	hh	0.10	16.77	1.68		47
	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					17.33	

Partida:	25.06.01.01 Sumidero de 2"					
Especificaciones:	De bronce					
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	4 pto/día					
	Unidad: pto					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Sumidero de Bronce	und	1.000	3.87	3.87		68
Tubería PVC SAL 2"	pza	1.00	5.65	5.65		72
Codo PVC SAL 2" x 90º	und.	1.00	1.40	1.40		72
Tee PVC SAL 4"x2"	und	1.00	1.6	1.60		72
Costo de Material					12.52	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	1.00	10.40	10.40		47
Costo de Mano de Obra					39.55	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	39.55	1.19		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.19	
TOTAL					53.26	

Partida:	25.03.02.03 Tubería PVC SAL de 4"					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 2 peón					Unidad: m
Rendimiento:	20 m/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Tubería PVC SAL 4" x 3m	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	0.35	16.27	5.69		72
Costo de Material					6.03	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.04	16.77	0.67		47
Operario	hh	0.40	12.90	5.16		47
Peon	hh	0.80	10.40	8.32		47
Costo de Mano de Obra					14.15	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.15	0.42		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.42	
TOTAL					20.61	

Partida:	25.06.02.01 Registro de 4"					
Especificaciones:	De bronce					Unidad: pza
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,5 peón					
Rendimiento:	4 pza/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Registro de bronce de 4"	und	1.00	3.87	3.87		68
Codo PVC SAL 4" x 90º	und.	1.00	2.20	2.20		72
Tee PVC SAL 4"x2"	und	1.00	1.60	1.60		72
Costo de Material					7.67	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	1.00	10.40	10.40		47
Costo de Mano de Obra					39.55	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	39.55	1.19		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.19	
TOTAL					48.41	

Partida: 26.01.00 Salida de Agua Fria con Tuberia de PVC						
Especificaciones:						
Cuadrilla: 0,1 capataz + 2 operario + 0,50 peón						Unidad: pto
Rendimiento: 3 pto/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit	gl	0.004	113.00	0.45		30
Tuberia PVC SAP -Agua C-10 R	m	2.17	1.00	2.17		72
Tuberia PVC SAP -Agua C-10 R	m	1.15	21.30	24.50		72
Codo PVC SAP, de 3/4" x 90º	und.	3.46	0.40	1.38		72
Costo de Material					28.50	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.27	16.77	4.47		47
Operario	hh	2.67	12.90	34.40		47
Peon	hh	1.33	10.40	13.83		47
Costo de Mano de Obra					52.71	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	52.71	1.58		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.58	
TOTAL					82.79	

Partida: 25.05.02.02 Codo PVC SAL 4" x 45						
Especificaciones:						
						Unidad: pza
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario						
Rendimiento: 6 pz/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Codo PVC SAL 4" x 45º	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	1.05	3.62	3.80		72
Costo de Material					4.14	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					19.15	

Partida:		26.02.00 Redes de Distribución de 3/4" PVC				
Especificaciones:						
Cuadrilla:		0,1 capataz + 1 operario + 1 peón				Unidad: m
Rendimiento:		25 m/día				
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit	gl	0.004	113.00	0.45		30
Tubería PVC SAP -Agua C-10 R	und.	1.05	21.30	22.37		72
Tee PVC SAP, de 3/4" x 90º	und.	1.15	0.40	0.46		72
Costo de Material					23.28	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.03	16.77	0.54		47
Operario	hh	0.32	12.90	4.13		47
Peon	hh	0.32	10.40	3.33		47
Costo de Mano de Obra					7.99	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	7.99	0.24		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.24	
TOTAL					31.51	

Partida: 25.05.02.03 Codo PVC SAL 2" x 90						
Especificaciones:						
						Unidad: pza
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario						
Rendimiento: 8 pz/dia						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Codo PVC SAL 2" x 90º	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	1.05	1.20	1.26		72
Costo de Material					1.60	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.10	16.77	1.68		47
	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					16.61	

Partida: 26.04.01 Válvulas de Compuerta de Bronce 3/4"						
Especificaciones:						
						Unidad: pza
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 1 peón						
Rendimiento: 6 pz/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Cinta Teflon	pza	0.100	113.00	11.30		30
Unión Universal	und.	2.00	4.97	9.94		10
Niple de Fierro Galvanizado 3/4"	und.	2.00	21.30	42.60		72
Válvula Compuerta de 3/4"	und.	1.00	0.40	0.40		72
Costo de Material					64.24	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.13	16.77	2.18		47
Operario	hh	1.30	12.90	16.77		47
Peon	hh	1.30	10.40	13.52		47
Costo de Mano de Obra					32.47	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	32.47	0.97		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.97	
TOTAL					97.68	

Partida:	25.05.02.04 Codo PVC SAL 4" x 90					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario					Unidad: pza
Rendimiento:	6 pz/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Forduit Codo PVC SAL 4" x 90º	und	0.003	113.00	0.34		30
	pza	1.05	2.20	2.31		72
Costo de Material					2.65	
MANO DE OBRA						
Capataz Operario	hh	0.10	16.77	1.68		47
	hh	1.00	12.90	12.90		47
Costo de Mano de Obra					14.58	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	14.58	0.44		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.44	
TOTAL					17.66	

Presupuesto Eléctrico

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
29.01.00	SALIDA PARA ELECTRICIDAD Y FUERZA					
29.02.00	SALIDA DE CENTRO LUZ	pto	10	64.42	644.20	
29.03.00	SALIDA DE BRAQUET	pto	0	64.42	0.00	
29.04.00	SALIDA DE SPORT LIGHT	pto	0	80.16	0.00	
29.05.00	SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	10	64.42	644.20	
29.06.00	SALIDA INTERRUPTOR DOBLE	pto	1	64.42	64.42	
29.07.00	SALIDA INTERRUPTOR TRIPLE	pto	0	64.42	0.00	
29.08.00	SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACION	pto	0	64.42	0.00	
29.09.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	pto	18	135.08	2431.44	
29.10.00	SALIDA PARA ELECTROBOMBA	pto	0	135.08	0.00	
29.11.00	SALIDA INTERRUPTOR PARA TIMBRE	pto	1	135.08	135.08	
31.00.00	CANALIZACION Y/O TUBERIA					
31.00.01	TUBERIA -20mm PVC -SAP	ml	250	9.65	2412.50	
31.00.03	TUBERIA -15mm PVC -SEL	ml	90	9.65	868.50	
32.01.00	CONDUCTORES EN TUBERIAS					
32.01.01	CABLE -1*10mm2 TW -AWG(POZO A TIERRA)	ml	8	6.5	52.00	
32.01.02	CABLE -2*4.0mm2 TW -AWG	ml	6	6.5	39.00	
32.01.03	CABLE -2*4.0mm2 TW -AWG(ELECTROBOMBA)	ml	0	6.5	0.00	
32.01.04	CABLE -1*2.5mm2 TW -AWG(ELECTROBOMBA)	ml	0	6.5	0.00	
32.01.05	CABLE -2*2.5mm2TW-AWG	ml	19	6.5	123.50	
33.02.00	TABLERO DISTRIBUCION	Pza	1	186.82	186.82	
33.03.00	LLAVES DE INTERRUCCION	Pza	1	9.44	9.44	
37.03.00	ACCESORIOS					
	CAJA DE RECTANGULARES 4"X4"X2"	Pza	10	4.87	48.70	
	CAJAS DE PASE F°G°	Pza	1			
	CAJAS DE PASES	Pza	10	4.87	48.70	
37.03.01	PANEL SOLAR	g/b.	1	6,846.89	6846.89	
TOTAL :						S/. 14555.39

Análisis de Costos Unitarios

Partida:	29.02.00 Centro de Luz					
Especificaciones:						
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					Unidad: pto
Rendimiento:	4 pto/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Tubo PVC-SEL 5/8 x 3m	tub	1.32	0.36	0.48		72
Interruptor de Bakelita simp	und	0.90	6.30	5.67		12
Caja Octogonal Liviana 4"	und	1.43	4.87	6.96		12
Cable TW Nº 14	ml	8.15	0.64	5.22		7
Costo de Material					18.33	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.20	16.77	3.35		47
Operario	hh	2.00	12.90	25.80		47
Peon	hh	1.50	10.40	15.60		47
Costo de Mano de Obra					44.75	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	44.75	1.34		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.34	
TOTAL					64.42	

Partida: 31.00.00 Tuberías PVC SAP						
Especificaciones:						
						Unidad: m
Cuadrilla: 0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón						
Rendimiento: 30 m/día						
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Pegamento para PVC 1/4 Fourdit	und	0.003	113.00	0.34		30
Tubería PVC SAL EC 1" x 3m	pza	0.35	6.00	2.10		72
Curva PVC SAP 1"	pza	0.11	0.77	0.08		72
Union Simple PVC SAP	pza	0.333	0.77	0.26		72
Costo de Material					2.78	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.03	16.77	0.45		47
Operario	hh	0.27	12.90	3.44		47
Peon	hh	0.27	10.40	2.78		47
Costo de Mano de Obra					6.67	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	6.67	0.20		37
Costo de Equipo, Herramientas					0.20	
TOTAL					9.65	

Partida:	33.02.00 Tabla de Distribución					
Especificaciones:	caja con 12 polos					Unidad: pz
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					
Rendimiento:	2 pz/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
TABLERO GABINETE METAL	pz	1.00	105.34	105.34		12
Costo de Material					105.34	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.40	16.77	6.71		47
Operario	hh	4.00	12.90	51.60		47
Peon	hh	2.00	10.40	20.80		47
Costo de Mano de Obra					79.11	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	79.11	2.37		37
Costo de Equipo, Herramientas					2.37	
TOTAL					186.82	






Partida:	29.09.00 Salida para Tomacorriente Bipolar					
Especificaciones:	Simple con PVC					Unidad: pto
Cuadrilla:	0,1 capataz + 1 operario + 0,75 peón					
Rendimiento:	4 pto/dia					
Descripción	Unid.	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES						
Tubo PVC-SEL 5/8"x3,00 m	tub.	1.32	32.19	42.56		72
Tomacorriente Baquelita simple	und.	0.90	7.80	7.02		12
Caja octogonal liviana de 4"	und.	1.43	2.50	3.58		12
Cable TW N°14	ml	8.5	5.30	45.05		7
Costo de Material					98.20	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.16	16.77	2.68		47
Operario	hh	1.60	12.90	20.64		47
Peon	hh	1.20	10.40	12.48		47
Costo de Mano de Obra					35.80	
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)		0.03	35.80	1.07		37
Costo de Equipo, Herramientas					1.07	
TOTAL					135.08	

Anexo 5: Cálculo de Huella Hídrica

5.1. Vivienda Convencional

Calcula tu Huella Hídrica	
<p>INICIO</p>  <p>¿Cuántas personas viven en tu casa?</p> <input type="text" value="4"/> <p>SIGUIENTE ></p>	<p>AGUA FACTURADA</p>  <p>¿Cuánto pagas al mes por el servicio de agua potable?</p> <input type="text" value="17"/> \$
<p>USO EN EL BAÑO</p>  <p>¿Cuántos inodoros de cada tipo tienes instalados en tu hogar?</p> <p>De bajo consumo (Funcionan con volúmenes de 6 litros o menos de agua por descarga)</p> <input type="text"/> <p>Convencionales (Funcionan con volúmenes de más de 8 litros de agua por descarga)</p> <input type="text" value="1"/> <p>¿Cuántas veces al día utilizas el inodoro en tu hogar?</p> <input type="text" value="8"/> <p>SIGUIENTE ></p>	<p>LAVADO DE ROPA</p>  <p>Cuántas veces lavas tu ropa a la semana?</p> <p>En máquina</p> <input type="text" value="2"/> <p>A mano</p> <input type="text"/> <p>SIGUIENTE ></p>
<p>Tu Huella Hídrica directa es:</p> <input type="text" value="63"/> M3/año	
<p>Alto:</p> 	<p>Lamentablemente el resultado de tu Huella es alto, te recomendamos que la reduzcas aplicando los consejos de la siguiente pantalla en el enlace 'Aprende como reducir tu Huella'</p>

5.2. Vivienda Autosostenible

Calcula tu Huella Hídrica	
<h3>INICIO</h3>  <p>¿Cuántas personas viven en tu casa?</p> <input type="text" value="4"/> SIGUIENTE	<h3>AGUA FACTURADA</h3>  <p>¿Cuánto pagas al mes por el servicio de agua potable?</p> <input type="text" value="1.5"/> \$ SIGUIENTE
<h3>USO EN EL BAÑO</h3>  <p>¿Cuántos inodoros de cada tipo tienes instalados en tu hogar?</p> <p>De bajo consumo <i>(Funcionan con volúmenes de 6 litros o menos de agua por descarga)</i></p> <input type="text" value="1"/> <p>Convencionales <i>(Funcionan con volúmenes de más de 8 litros de agua por descarga)</i></p> <input type="text" value="0"/> <p>¿Cuántas veces al día utilizas el inodoro en tu hogar?</p> <input type="text" value="8"/> SIGUIENTE	<h3>LAVADO DE ROPA</h3>  <p>Cuántas veces lavas tu ropa a la semana?</p> <p>En máquina</p> <input type="text" value="0"/> <p>A mano</p> <input type="text" value="2"/> SIGUIENTE
<p>Tu Huella Hídrica directa es:</p> <input type="text" value="22"/> M ³ /año	
<p>Bajo:</p> 	<p>Felicidades, el resultado de tu Huella es bueno, pero podrías reducirla aplicando los consejos de la siguiente pantalla en el enlace 'Aprende como reducir tu Huella'</p>

Anexo 6:

CALCULO COMPARATIVO SISTEMA SOLAR VS SISTEMA ELECTRICO

Sistema Solar Aislado, 1400 W, 12 V, 3000 Whdia, formado por 3 paneles solares

Costo inicial S/.	Vida útil (años)	Mantenimiento anual 2% S/.
6,846.89	20	137.00

Sistema eléctrico, Electro Sur Este

Costo mensual S/.	Costo anual S/.
51.6	619.2

6,846.89

$$\text{Tiempo de recuperación (años)} = \frac{6,846.89}{(619.2 - 137)} = 14 \text{ años y 3 meses}$$

Comparación de los dos sistemas de suministro eléctrico:

El sistema eléctrico conformado por paneles solares, tiene un período de vida útil de 20 años, según datos del fabricante.

Vemos que en un período de 14 años y 3 meses, se recupera la inversión efectuada al adquirir el sistema eléctrico de paneles solares. Luego, se estima en 5 años y 9 meses, el período de ahorro económico con respecto a la utilización del sistema eléctrico proveniente de Electro Sur Este.


RAÚL ENRIQUE JCOCHEA BAO
INGENIERO
MECANICO-ELECTRICISTA
reg.CIP N°28611

Anexo 7:
Juicio de Expertos



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

..... PIND MENDOZA MARIO IVÁN

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de Ingeniero CIVIL, por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir la variable SUSTENTABILIDAD, por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,


MARIUS NICOLAE POLEXA



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: Evaluación de sustentabilidad en la implementación de viviendas autosostenibles comparado a viviendas estándar en la zona rural de Anta Cusco 2019. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles			✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				✓
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento			✓	
SUMATORIA PARCIAL		0	0	2	3
SUMATORIA TOTAL		18			

Observaciones: Esta investigación tiene datos e información importante y suficiente para futuros investigadores que deseen continuar trabajando sobre este tema. Tiene buenas referencias bibliográficas.

Atentamente,


MARIO IVAN
PINO MENDOZA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 185685



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

..... ICOCHEA BAO RAUL ENRIQUE

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de Ingeniero CIVIL, por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir la variable SUSTENTABILIDAD, por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,

MARIUS NICOLAE POLEXA



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: EVALUACION DE SUSTENTABILIDAD EN LA IMPLEMENTACION DE VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES COMPARADO A VIVIENDAS ESTANDAR EN LA ZONA RURAL DE ANTA-CUSCO, 2019..... En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión			✓	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				✓
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento			✓	
SUMATORIA PARCIAL		0	0	2	3
SUMATORIA TOTAL		18			

Observaciones: ESTA INVESTIGACION ES NECESARIA PARA SEGUIR DESARROLLANDO LAS ENERGIAS RENOVABLES EN NUESTRO PAIS, QUE TIENE UNA GEOGRAFIA MUY VARIADA

Atentamente,


 RAUL ENRIQUE COCHEA BAO
 INGENIERO
 MECANICO-ELECTRICISTA
 Reg. CIP N°28511



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

.....CASTILLO FUENTES, JULIO CESAR.....

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de Ingeniero, por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir la variableSUSTENTABILIDAD....., por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,


MARIUS NICOLAE POLEXA



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: Evaluación de sustentabilidad en la implementación de viviendas autosostenibles campesinas en viviendas estándar en la zona rural de Anta Cusco 2019. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓
2. OBJETIVIDAD	Es la expresión en conductas observables, medibles				✓
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable			✓	
5. PERTINENCIA Y SUFFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				✓
SUMATORIA PARCIAL		-	-	1	4
SUMATORIA TOTAL					

Observaciones: Del presente trabajo de investigación se desprenden enfoques que pueden ser muy útiles para la zona andina,

Acomodado,

CASTILLO PUENTES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIPN° 122877



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

..... PACO TEJADA ALFREDO DAMIER

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de Ingeniero CIVIL, por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir la variable SUSTENTABILIDAD, por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,

MARIUS NICOLAE POLEXA



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: EVOLUCIÓN DE SUSTENTABILIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES COMPARANDO A UN ESTÁNDAR EN ZONA RURAL DE ANTA -CUSCO En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Malo	Regular	Bueno	May Bueno
		1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				/
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles			/	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				/
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				/
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento			/	
SUMATORIA PARCIAL		-	-	2	3
SUMATORIA TOTAL		18			

Observaciones: LOS APORTES CONTENIDOS EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN DEBERÁN CONTINUAR A GRAN ESCALA Y SER INCORPORADOS POR EL "CPARNE" (COMITÉ PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PNE) POR PRESENTAR BUEN NIVEL.

Atentamente,


ALVARO FAJÓ TUJADA
COORDINADOR GENERAL



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

.....VITTERI QUIROZ VIRGILIO JOSÉ.....

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conoedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de IngenieroCIVIL....., por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir la variableSUSTENTABILIDAD....., por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,

MARIUS NICOLAE POLEXA

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD EN LA IMPLEMENTACION DE VIVIENDAS AUTOSUSTENIBLES COMPARADO A VIVIENDAS ESTANDAR EN LA ZONA RURAL DE ANTA -CUSCO - 2019. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.


- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				✓
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento			✓	
SUMATORIA PARCIAL		-	-	1	4
SUMATORIA TOTAL		19			

Observaciones: LA INVESTIGACION ES INTERESANTE PUES MUESTRA TANTO EL AVANCE E INNOVACION EN NUEVOS TIPOS DE CONSTRUCCION, COMO MODELOS DE AVANZADA PARA MEDIRAL LA CALIDAD DE VIDA Y EL CONFORT DE LAS FAMILIAS

Atentamente,


VIRGILIO JOSE VIFFERI QUIROZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 89050



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

.....ORELLANA LAZO, ADHERLYN RICARDO.....

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de IngenieroCIVIL....., por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir la variableCERTIFICACION LEED....., por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,

MARIUS NICOLAE POLEXA



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: NIVELES DE SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ESTÁNDAR Y VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES EN LA ZONA RURAL DE ANTA-CUSCO. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				✓	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				✓	
SUMATORIA PARCIAL		-	-	-	12	4
SUMATORIA TOTAL		16				

Observaciones: EL PROYECTO MUESTRA UN INTERES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL TAL COMO SE PRESENTA. PENSAR EN CONSIDERACIONES LEED EN SU PROYECCIÓN, REFERENCIA AUN MÁS EL CONCEPTO RECICLABLE Y DE SOSTENIBILIDAD MEDIO AMBIENTAL. EXCELENTE INICIATIVA.
Atentamente,


 ADHERLYN RICARDO
 ORELLANA LAZO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 184702



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

.....CARRASCO MANRIQUE, TOMÁS ANGEL.....

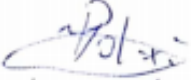
Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de IngenieroCIVIL....., por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir la variableENCUESTA....., por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,


MARIUS NICOLAE POLEXA



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: NIVELES DE SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ESTÁNDAR Y VIVIENDAS AUTOSOSTENIBLES EN LA ZONA RURAL DE ANTA-CUSCO 2019. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Malo	Regular	Buena	Muy Buena
		1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles			✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría			✓	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				✓
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento			✓	
SUMATORIA PARCIAL				9	8
SUMATORIA TOTAL			17		

Observaciones: El instrumento cumple con los requisitos de validez y tiene correspondencia con los objetivos de la investigación

Atentamente,


Tomás Angel Carrasco Manriquez
 Magister en Investigación

Anexo 8:
Lista de Expertos

Facultad: **Ingeniería**

Carrera: **Ingeniería Civil**

Título de la Tesis: **Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta –Cusco, 2019.**

Autor: **Marius Nicolae Polexa**

Nº	Apellidos y Nombres	Grado Académico	Especialidad	Cargo	Organización	Teléfono
1.	Pino Mendoza, Mario Iván	Magister	Estructuras e Ingeniería Civil	Docente Auxiliar Posgrado	PUCP	980257143
2.	Icochea Bao, Raúl Enrique	Ingeniero	Electro Mecánico	Docente de Curso de Instalaciones Eléctricas	UNI	996561753
3.	Castillo Fuentes, Julio C.	Ingeniero	Estructuras y Calidad	Residente de obra Jefe de Supervisión	CGC GyM	948571196
4.	Paco Tejada, Alfredo Damner	Arquitecto	Arquitectura	Subgerente de Obras privadas La Molina	Municipalidad de La Molina	998431519
5.	Vitteri Quiroz, Virgilio José	Ingeniero	Ingeniería Civil	Gerente de Proyectos	JLV	994035440
6.	Orellana Lazo, Adherlyn Ricardo	Ingeniero	Ingeniería Civil	Jefe de Supervisión de Proyectos	ARME JLV	987814234
7.	Carrasco Manrique, Tomás Angel	Magister	Investigación y docencia	Docente de tesis	UCV - UPEU	971427103

Anexo 9:

Registro fotográfico: Región Anta Cusco



Anexo 10 A: Cuestionario Encuesta

Estimado poblador:

La presente encuesta es parte de un estudio sobre las características de su vivienda. La encuesta es ANÓNIMA, por lo que le solicito sinceridad en sus respuestas.

Alternativas de respuesta

1. Totalmente en desacuerdo (DT)
2. En desacuerdo (DP)
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NN)
4. De acuerdo (AP)
5. Totalmente de acuerdo (AT)

Sustentabilidad ecológica	1	2	3	4	5
1. Ha considerado necesario realizar reformas internas en la vivienda					
2. Se encuentra satisfecho con el tipo de vivienda construida					
3. Prefiere tener materiales ecológicos antes que los industrializados en su construcción					
4. Se ve hermosa una vivienda con características ecológicas					
5. Es importante tener áreas verdes en una vivienda					
Sustentabilidad económica					
1. Tiene que realizar acciones para cuidar el gasto de energía eléctrica en su casa					
2. Es el gasto mayor en focos ahorradores					
3. Tiene que realizar acciones para cuidar el gasto de consumo de agua					
4. Ahorrar el agua es importante porque paga menos y no por la necesidad de conserva el agua.					
5. El bajo precio de construcción de la vivienda hace que utilice materiales de la zona.					
Sustentabilidad social					
1. Las habitaciones son demasiado frías en invierno					
2. El tipo de su vivienda le da escasa seguridad ante los sismos					
3. Es importante tener ventilación natural de su casa					
4. Es importante tener iluminación natural de su casa					
5. Tiene problemas de humedad en la vivienda que afectan la salud de su familia.					

Nota: Tener en cuenta datos para calificación: DT=100%; DP=50%; AT=100%; AP=50%; NN=0%

Anexo 10 B:

Resultado de la encuesta a Vivienda Autosostenible

Alternativas de respuesta

1. Totalmente en desacuerdo (DT)
2. En desacuerdo (DP)
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NN)
4. De acuerdo (AP)
5. Totalmente de acuerdo (AT)

	1	2	3	4	5
Sustentabilidad ecológica					
1. Ha considerado necesario realizar reformas internas en la vivienda	0%	2.4%	26.2%	50.0%	21.4%
2. Se encuentra satisfecho con el tipo de vivienda construida	0%	4.8%	31.0%	50.0%	14.3%
3. Prefiere tener materiales ecológicos antes que los industrializados en su construcción	0%	0%	0%	33.3%	66.7%
4. Se ve hermosa una vivienda con características ecológicas	0%	0%	31.0%	40.5%	28.5%
5. Es importante tener áreas verdes en una vivienda	0%	0%	4.8%	21.4%	73.8%
Sustentabilidad económica					
1. Tiene que realizar acciones para cuidar el gasto de energía eléctrica en su casa	2.4%	7.1%	7.1%	45.2%	7.1%
2. Es el gasto mayor en focos ahorradores	54.8%	38.1%	7.1%	0%	0%
3. Tiene que realizar acciones para cuidar el gasto de consumo de agua	0%	0%	21.4%	57.1%	21.4%
4. Ahorrar el agua es importante porque paga menos y no por la necesidad de conserva el agua.	35.7%	38.1%	0.238	2.4%	0 %
5. El bajo precio de construcción de la vivienda hace que utilice materiales de la zona.	33.3%	31.0%	28.6%	7.1%	0%
Sustentabilidad social					
1. Las habitaciones son demasiado frías en invierno	14.3%	31.0%	42.9%	11.9%	0%
2. El tipo de su vivienda le da escasa seguridad ante los sismos	7.1%	42.9%	28.6%	7.1%	0%
3. Es importante tener ventilación natural de su casa	0%	0%	0%	21.4%	78.6%
4. Es importante tener iluminación natural de su casa	0%	0%	0%	23.8%	76.2%
5. Tiene problemas de humedad en la vivienda que afectan la salud de su familia.	38.1%	35.7%	26.2%	0%	0%

Nota: Tener en cuenta datos para calificación: DT=100%; DP=50%; AT=100%; AP=50%; NN=0%