

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Arquitectura

Tesis

**Uso de plásticos reciclados y su influencia en la
construcción de techos verdes para viviendas de
material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito
de Huancayo AL 2019**

Leydie Syslie Chavez Rojas

Para optar el Título Profesional de
Arquitecto

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

ASESOR

Arq. Vladimir S. Montoya Torres

AGRADECIMIENTO

La presentación de la siguiente tesis es el punto culminante de un proceso más de la carrera de arquitectura por la cual agradezco a los distinguidos arquitectos docentes; de manera especial a mi asesor de tesis el Arq. Vladimir S. Montoya Torres por compartir y ser guía para la elaboración y desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mis padres y hermana por ser mi principal apoyo y motivación, por su tiempo dedicado y sus consejos que aportaron a ésta investigación.

A Jeremy, por su ayuda brindada y darme ánimos para culminarla.

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar alcanzar uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo, sacrificio y apoyo incondicional en todos estos años.

A mi hermana, por ser la motivación principal. Asimismo, dedico el trabajo a mis tíos y tías, a mi mejor amigo y personas valiosas que se encontraron en el momento ideal y que fueron parte esencial de motivación para apreciar la carrera de arquitectura.

ÍNDICE

PORTADA.....	I
ASESOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA.....	IV
ÍNDICE	V
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	13
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	13
1.1.1. Planteamiento del Problema:	13
1.1.2. Formulación del Problema.....	14
1.1.3. Problema General	15
1.1.4. Problema Específicos.....	15
1.2. OBJETIVOS:	15
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	16
1.4. HIPOTESIS Y DESCRIPCION DE VARIABLES.....	17
1.4.1. Hipótesis General	17
1.4.2. Hipótesis Específicos	17
1.4.3. Descripción de variables	18
1.4.4. Operacionalización de variables	18
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	21
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:	21
2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES	21
2.1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	27
2.1.3. Resúmenes de resultados alcanzados.	58
2.1.4. Definición de instrumentos y métodos similares de estudio.	60
2.2. BASES TEÓRICAS:.....	60
2.2.1. Definición de Techos Verdes	60
2.2.2. Los Tipos de Techos Verdes.....	61
2.2.3. Techos Intensivos.....	61
2.2.4. Techos Extensivos	61
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:.....	62
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	75
3.1. MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	75
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	75
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	76
3.3.1. POBLACIÓN.....	76
3.3.2. Muestra.....	76
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	77
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	78
4.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	78
4.1.1. Análisis y Justificación de la Ubicación del Terreno de Pruebas.....	79
4.1.2. Etapas de desarrollo para la fabricación de los Prototipos.....	79
4.1.3. Proceso constructivo de prototipos de techo verde	80
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN	103
4.2.1. FICHA DE OBSERVACIÓN	103
4.2.2. RESULTADOS ESTADÍSTICOS.....	103
4.3. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	123

4.3.1.	HIPÓTESIS GENERAL	123
4.3.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA H1	125
4.3.3.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA H2	125
4.3.4.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA H3	126
4.3.5.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA H4	126
CAPÍTULO V PROYECTO ARQUITECTÓNICO		129
5.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	129
5.1.1.	Alcances y Objetivos del proyecto arquitectónico	129
5.1.2.	Ubicación Geográfica	129
5.1.3.	Ubicación Geográfica	130
5.1.4.	Descripción del terreno.....	131
5.1.5.	Topografía del terreno.....	131
5.1.6.	Justificación Funcional	131
CONCLUSIONES		133
RECOMENDACIONES		134
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		135
ANEXOS		137

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Construcción de techos verdes.....	19
Tabla 2: Plásticos reciclados.....	20
Tabla 3: Calculo del tamaño de muestra	76
Tabla 4: Porcentaje de vivienda según tipo de uso	103
Tabla 5: Tipo de suelo según el área de estudio	105
Tabla 6: Tipo de topografía según el área de estudio	106
Tabla 7: Porcentaje de viviendas según su estado de conservación	107
Tabla 8: Clasificación de ambientes para un tipo de vivienda	108
Tabla 9: Tipos de ambientes según su ubicación dentro de una vivienda	109
Tabla 10: Porcentaje de viviendas según la dotación de servicios de agua	110
Tabla 11: Porcentaje de viviendas según la dotación de servicios de desagüe.....	111
Tabla 12: Porcentaje de viviendas según la dotación de servicios de energía eléctrica.....	112
Tabla 13: Porcentaje de viviendas según el material de construcción de los pisos	113
Tabla 14: Porcentajes de vivienda según el tipo de material de muros.....	114
Tabla 15: Porcentajes de viviendas según el material constructivo de los techos	115
Tabla 16: Porcentaje de viviendas según el criterio de construcción	116
Tabla 17: Porcentaje de viviendas según criterios de diseño	117
Tabla 18: Porcentajes de viviendas según el material de construcción	118
Tabla 19: Resumen de dimensiones de viviendas según levantamiento	119
Tabla 20: Porcentaje de viviendas según el número de pisos.....	120
Tabla 21: Porcentaje de viviendas según el número de pisos.....	121
Tabla 22: Porcentaje de viviendas según el área techada de las viviendas en el área de estudio.....	122
Tabla 23 Relación entre las características de techos verdes y su función	124
Tabla 24: Relación entre las características de techos verdes y su función	128

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Techo verde expansivo muestra de grass con mayor crecimiento	78
Fotografía 2: Desarrollo de panel tipo cajo con aislamiento	81
Fotografía 3: Desarrollo de panel tipo cajo con aislamiento	82
Fotografía 4: Registro de peso por unidad de drenaje	82
Fotografía 5: Distribución de los módulos de drenaje sobre la capa anti raíces	84
Fotografía 6: Módulo con la capa filtrante instalación de fibras orgánicas	85
Fotografía 7: Primera capa de sustrato orgánico.....	85
Fotografía 8: Instalación de capa filtrante con material inorgánico (espuma de Vidrio)	86
Fotografía 9: Instalación de segunda capa de sustrato orgánico listo para recibir semillas	86
Fotografía 10: Módulo con el sustrato orgánico removido.....	87
Fotografía 11: Sustrato con las semillas de gras al momento de sembrar.....	88
Fotografía 12: Sustrato más semillas con adición de arena para conservar la humedad	88
Fotografía 13: Semillas con una semana de edad.....	89
Fotografía 14: Sustrato con semillas de dos semanas de edad.....	89
Fotografía 15: Modulo con la capa aislante instalado.....	90
Fotografía 16: Peso por unidad de drenaje.....	92
Fotografía 17: Módulos con la instalación del drenaje y capa filtrante	93
Fotografía 18: Módulo con adición de fibra orgánica como capa filtrante	93
Fotografía 19 Módulo con estación de mallas para sostener el sustrato.....	94
Fotografía 20: Módulo con adición de sustrato orgánico listo para sembrar	95
Fotografía 21: Sustrato con adición de arena para fijar las semillas	95
Fotografía 22: Módulo con una semana de edad	96
Fotografía 23: Riego constante sobre los módulos germinados.....	97
Fotografía 24: Registro de otro sistema de drenaje para el modulo.....	97
Fotografía 25: Uso de sustrato orgánico grueso para el módulo.....	98
Fotografía 26: Riego de módulos en tres semanas de edad	99
Fotografía 27: Riego de módulos en cuatro semanas de edad	99
Fotografía 28: proceso de crecimiento del gras sembrado.....	100
Fotografía 29: Reparación de módulos dañados.....	100
Fotografía 30: Registro de los pesos acumulados por tipo de sustrato.....	101
Fotografía 31: Re incorporación de sustrato sobre módulos dañados	101
Fotografía 32: Registro del crecimiento de módulos exitosos a ocho semanas de edad.....	102
Fotografía 33: Módulos exitosos en crecimiento y drenaje.....	102
Fotografía 34: Modelo de ficha de observación.....	103

RESUMEN

En el desarrollo de la arquitectura contemporánea se han impulsado iniciativas para el mejor manejo de técnicas que apliquen alternativas de reciclaje, algunas lo han planteado desde el sistema estructural y otras en las envolventes arquitectónicas, el caso de los techos verdes es uno en particular que su historia data desde el establecimiento de los primeros asentamientos urbanos en el norte de Europa para la subsistencia de las primeras comunidades vikingas (años 789 DC y 1100 DC), .esta antigüedad en el sistema constructivo tiene mucho que ver con el uso de recursos de la zona y con la resistencia a condiciones climáticas extremas como es el caso de los intensos inviernos en Noruega o Dinamarca, por lo tanto, ahora en nuestro tiempo y entorno planteamos un techo verde, más con fines estéticos formales y paisajísticos , pero su origen estudiado profundamente es más por razones climáticas, ecológicas y coherentes al medio geográfico. Esta investigación se enfoca en analizar esas posibilidades de usar un sistema de cobertura para mejorar las condiciones de los usuarios que particularmente están ubicados en un medio físico donde las condiciones son agrestes por su ubicación en ladera, expuestas a temperaturas extremas, por no tener barreras y estar en la parte alta de la ciudad.

Se realizó el análisis de prototipos a escala real para ensayar los distintos resultados que podrían alcanzarse al proponer diferentes materiales con los que se construyeran los techos verdes, buscando minimizar los gastos, pero optimizando la impermeabilidad y el sistema de drenaje y analizando muy profundamente de qué manera los sustratos y las semillas de gras, o la técnica del sembrado, o la especie, eran las más pertinentes para el funcionamiento y resistencia del techo verde , también se analizó detalladamente el peso para poder estimar los pesos por metro cuadrado de superficie, por esa razón los prototipos fueron construidos en módulos de un metro cuadrado para, de esa manera, estimar los pesos acumulados por prototipo, contrastando los resultados en función de peso y permanencia vegetal .

Los diversos prototipos realizados en esta investigación, que consideraron distintas tipologías de sustrato y drenaje han permitido obtener conclusiones y recomendaciones con respecto a esta investigación, lo cual se plasma en la propuesta arquitectónica utilizando este sistema de cobertura para el caso de viviendas rústicas ubicadas en el barrio de Ocopilla Huancayo.

Palabras clave: Techos verdes , sistema de drenaje , plásticos reciclados y viviendas rústicas.

ABSTRACT

In the development of contemporary architecture initiatives have been promoted for the better management of techniques that apply recycling alternatives, some have raised it from the structural system and others in the architectural envelopes, the case of green roofs is one in particular that its history dates from the establishment of the first urban settlements in northern Europe for the survival of the first Viking communities (years 789 AD and 1100 AD). This antiquity in the construction system has much to do with the use of resources in the area and with the resistance to extreme weather conditions such as the intense winters in Norway or Denmark, therefore now in our time and environment we propose a green roof more for formal aesthetics and landscaping, but its origin studied deeply is more climatic reasons ecologies and coherent to the geographical environment this research focuses on analyzing is the possibilities of using a coverage system to improve the conditions of users who are particularly located in a physical environment where the conditions are rugged due to their location on the hillside, exposed to extreme temperatures because they do not have barriers and being in the upper part of the city.

Real-scale prototype analysis was carried out to test the different results that could be achieved by proposing different materials with which green roofs were built, seeking to minimize costs, but optimizing the waterproofing and the drainage system and analyzing very deeply what In this way, the substrates and the seeds of gras or the technique of sowing or the species were the most relevant for the operation and resistance of the green roof, the weight was also analyzed in detail to be able to estimate the weights per square meter of surface for that reason the prototypes They were built in modules of one square meter in order to estimate the accumulated weights per prototype, contrasting the results based on weight and plant permanence.

The different prototypes made in this research, which considered different types of substrate and drainage, have allowed to obtain conclusions and recommendations regarding this investigation, which is reflected in the architectural proposal using this coverage system for the case of rustic homes located in the neighborhood of Ocopilla Huancayo.

Keywords: Green roofs, drainage system, recycled plastics and rustic homes.

INTRODUCCIÓN

El uso de plásticos reciclados y su influencia en la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo, es planteado en vista de la posibilidad de combinar una de las principales virtudes de implementar techos verdes en viviendas rústicas y usar material reciclado para el mismo; este material básicamente configurado a partir de la reutilización de diferentes productos derivados de los plásticos, esta alternativa constructiva pretende disminuir los costos en cobertura y por lo tanto influir positivamente en el presupuesto de obra . El uso del techo verde como elemento de cobertura en la construcción de edificaciones rústicas podría lograr viviendas más económicas y con un valor paisajístico que serían a la vez un aporte para que la comunidad pueda convertirse en una referencia sobre el proceso del reciclaje y el manejo sostenible de viviendas para alcanzar una mejor calidad de vida urbana.

El barrio periférico urbano-marginal de Ocopilla, ubicado al este de Huancayo, está poblada aproximadamente por 7200 habitantes.

La presente investigación estará basada en la ejecución de prototipos con distintas tipologías de materiales reciclados y sustratos para la constitución de un techo verde, los cuales serán sometidos a pruebas de impermeabilidad para poder obtener el mejor resultado de aislamiento y de fijación de la semilla que mejor crecimiento pueda evidenciar sobre su sistema de drenaje.

Este documento está estructurado en cinco capítulos que se exponen a continuación:

Capítulo I, es aquel que da a conocer el planteamiento del estudio, el problema de investigación, los objetivos lo que se desea lograr dentro de la investigación y así mismo se da a conocer la justificación del por qué de la problemática de la investigación.

Capítulo II, este capítulo se basa en la recopilación de sustento teórico esencial para comprender el tema a profundidad y comprender los detalles conceptuales indispensables dentro de la investigación que consolida lo fundamental del marco teórico y la definición de términos básicos.

Capítulo III, es básicamente la metodología que fue utilizada dentro de la investigación en la cual se disgregarán los fundamentos de por qué se desarrolló la investigación de manera exploratoria de forma descriptiva simple.

Capítulo IV, son los resultados y la discusión que tiene como fin comprobar la viabilidad de la investigación expuesta en función a las estadísticas resultantes de las fichas de observación y de las guías de registro desarrolladas a cada prototipo.

Capítulo V, se encuentra la propuesta de Proyecto Arquitectónico usando el sistema rústico a base de adobes para la concepción de espacios funcionales, fruto de las observaciones de las viviendas existentes que requieren los espacios más adecuados para sus condiciones socio económicas.

Finalmente, el análisis de esta investigación es realizada con el fin de poder demostrar que el uso de techos verdes como sistema de cobertura es válido para las condiciones del lugar y entorno , esto se validaría en función a los tipos de sistemas de aislamiento y drenaje que se plantearon para lograr el mejor uso de plásticos reciclados, estos datos concluyentes representan dos años de observación sobre la propuesta de tres etapas experimentales que son el resultado de los primeros prototipos ensayados en principios del año 2017 y que ahora a mediados del año 2019 llegan a sus resultados concluyentes, son dos años de experimentación en campo que han permitido afinar el resultado de la experimentación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Nuestra ciudad es un complejo sistema urbano social , en el cual se desarrollan diferentes actividades, entre las más importantes se pueden identificar las laborales, económicas, académicas y comerciales; estas actividades también están relacionadas en función a los distintos usos de suelo, que la ciudad establece dentro de su normativa, pero fuera de los límites de expansión urbana se emplazan distintos barrios emergentes , los cuales no pueden ser excluidos de un derecho básico en la existencia humana, la cual es el tener una adecuada calidad de vida, lamentablemente este entorno precario carece de todo este concepto, pero también inspira la motivación de esta investigación.

Los techos verdes están asociados a un común denominador en nuestro país, están relacionados a casas de lujo y acabados finos en la construcción, pero este concepto equivocado esta desproporcionado en el sentido de que los techos verdes pueden estar al alcance de todo estrato socio económico, pero tengo la intención de comprobar en mi investigación de que esta tecnología es accesible para el estrato más precario de la ciudad, por el uso de materiales económicos y tal vez que sean reciclados abaratando el costo de construcción , sin menguar la calidad de eficiencia que el techo verde implica, esto respetando los procesos constructivos mínimos.

Por tal razón el área de investigación fue seleccionado en la periferia de los cerros poblados de Ocopilla ubicado en el distrito de Huancayo; siendo la característica principal el entorno urbano social de nivel bajo a intermedio, y de tipología constructiva precaria; desde donde encabeza el inicio de la Av. Leoncio Prado, existiendo un conglomerado de viviendas asentadas en torno a una formación urbano tipológica y un alto porcentaje donde predomina el uso del material rústico como la tapia y el adobe para la configuración de muros y cerramientos, y como un común denominador el uso de calaminas , planchas translúcidas y tejas, las cuales no son las más adecuadas coberturas o techos para las condiciones climáticas del lugar para poder diagnosticar adecuadamente la calidad y criterio de edificación, fue necesario desarrollar fichas de observación .

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Esta investigación esta direccionada a un problema específico el cual radica en que en el entorno delimitado por el área de estudio, que es el asentamiento de viviendas en los terrenos en ladera del barrio de Ocopilla, en el distrito de Huancayo existen un promedio de 700 viviendas construidas en material rústico, y como material de cobertura usan en un 25% techos de teja de arcilla , un 25 % de las viviendas son de ladrillo y concreto y sus coberturas son planas de losas aligeradas y finalmente un 40% de las viviendas son de material rústico y techadas con calaminas y un 20% de las viviendas restantes son viviendas construidas con ladrillos y concreto también techadas con calaminas., esto significa que el 75% de las viviendas están techadas con materiales de bajo nivel de aislamiento y están expuestas a un medio geográfico donde el viento y el sol son dominantes poniéndolos en los picos extremos de las temperaturas del lugar, y en las fichas de observación desarrolladas las personas evidencian que la razón principal de esta carencia de aislamiento es el factor económico, que por tal razón no encuentran otra alternativa de cobertura para sus viviendas y se tienen que acondicionar a los recursos económicos con los que cuentan y nada mas ,esto representa un problema grave en razón de que los pobladores no se protegen del clima por solo el factor económico, al preguntar si ellos podrían asumir un sistema de techo distinto que sea más eficiente con el aislamiento térmico , ellos respondieron en su mayoría que si aceptarían si el costo sería accesible para su economía precaria, por tal razón la investigación toma como rumbo el disminuir los costos de construcción de los

techos verdes usando materiales de reciclaje específicamente materiales a base de plásticos reciclados y demás materiales que se tomarían del lugar , con estos criterios disminuir el costo de cobertura por metro cuadrado y también poder implementar techos más seguros, más confortables y fundamentalmente aportar en la imagen urbana de un espacio de la ciudad tan deteriorado .

1.1.3. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera influye el uso de plásticos reciclados en la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo al 2019?

1.1.4. PROBLEMA ESPECÍFICOS

- ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el aislamiento de la humedad en la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo?
- ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el peso por metro cuadrado para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo?
- ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el sistema de drenaje de agua para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo?
- ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el aislamiento termo acústico para la construcción de techos verdes en para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo?

1.2. OBJETIVOS:

a. Objetivo General:

Una vez determinado el problema general y sustento la importancia del mismo, me planteo el siguiente objetivo general:

- Determinar el nivel de influencia que existe en el uso de plásticos reciclados y la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo al 2019 .

b. Objetivos Específicos:

Se plantea los siguientes objetivos específicos en base a los contenidos complementarios para que la investigación nos permita dilucidar en su desarrollo y resultados:

- Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el aislamiento de la humedad para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo
- Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el peso por metro cuadrado para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico o en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.
- Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el sistema de drenaje para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.
- Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el aislamiento termo acústico para la construcción de techos verdes en viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Muchas viviendas de techos livianos en la zona del Valle del Mantaro, normalmente buscan una solución rápida y económica para sus coberturas (techos), y casi siempre terminan colocando techos de calaminas y tejas. Claro, es una solución aparentemente útil, sin embargo, las consecuencias de tener este tipo de techos se reflejan con el pasar del tiempo.

Durante un día lluvioso se puede notar claramente que estos techos livianos, si bien es cierto nos protegen de la lluvia, al estar en el interior de la vivienda, hace de nuestra estancia casi un tormento, el ruido de la lluvia, y del granizo, crean un sonido abrumador, creando un ambiente nada cómodo y hasta perjudicial para las personas que habitan en ese tipo de espacios.

Por otro lado, el cambio constante que sufre nuestra zona andina, al pasar durante el día de tener mucho calor, hasta la noche en donde puede haber temperaturas tan bajas que pueden llegar por menos de los 0°C, hace de estas viviendas verdaderos hornos de día y ambientes refrigerados de noche, y es un gran problema en nuestro medio que requiere de mucha atención al generar un ambiente poco saludable para las poblaciones vulnerables.

Tomando como base estos puntos como problema central, el planteamiento de los techos verdes, sería una solución más apropiada y eficaz de acuerdo con nuestra realidad, una ayuda sólida, ya que como parte de la solución, los techos verdes desarrollados en todo el mundo hacen mención a un aislamiento acústico y térmico en los ambientes donde han sido implantados, creando así espacios más frescos durante períodos calurosos y que conservan el calor en períodos fríos.

Si a estos beneficios de los techos verdes, le sumamos un atractivo visual, plantas y verdor, donde solo hay calaminas oxidadas por el tiempo, sin dejar atrás las ventajas de ganar espacios verdes en una ciudad, donde poco a poco se deja de lado las zonas naturales por zonas llenas de concreto y asfalto, ciudades contaminadas cada vez más, tendríamos una alternativa diferente y eficaz a una realidad que pide a gritos un cambio y una fuente sana de oxígeno y vida para las zonas más descuidadas de la ciudad.

1.4. HIPOTESIS Y DESCRIPCION DE VARIABLES

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El uso de plásticos reciclados influye positivamente en la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo al 2019 9.

1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el aislamiento de la humedad para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.
- El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el peso por metro cuadrado para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.

- El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el sistema de drenaje de agua para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.
- El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el aislamiento termo acústico para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.

1.4.3. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VD: Construcción de techos verdes

VI: Plásticos reciclados

1.4.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

1.4.4.1. Variable Dependiente

Construcción de techos verdes

En un techo verde convencional, posee una lámina impermeable, una capa drenante, una capa de retención de agua, una capa filtrante, una absorbente (según el tipo de especies a utilizar), una capa de sustrato y el sobre sustrato que también se llama la capa verde, producido por las especies plantadas.

Existen dos tipos de techos verdes convencionales o tradicionales más usados, el primero con la membrana drenante también conocida como cáscara de huevo, y el segundo sistema es con bandejas de polipropileno (como se ven ambas en las imágenes), ambas tienen la función de almacenar agua, solo que en la membrana, la capacidad de almacenamiento es más reducida que en la bandeja

Tabla 1: Construcción de techos verdes

DIMENSIÓN	INDICADORES
Construcción de techos verdes	<ul style="list-style-type: none">• Aislamiento Térmico acústico• Aislamiento de la humedad• Peso por m2 de techo• Sistema para drenaje de agua

Fuente: Elaboración propia

1.4.4.2. Variable Independiente

Plásticos reciclados

Básicamente es como un techo verde convencional, solo que se cambiará la capa drenante o bandejas de polipropileno por materiales que podemos tener a nuestro alcance, y que tenga una capacidad de soporte y de flujo de agua directa, como es el caso de las jabsas de plástico, con la cual también podemos dar una alternativa más económica a la convencional.

También se puede usar recipientes de plástico de botellas de plástico pet y hdp, que pueden funcionar como elementos contenedores de humedad para las capas de aislamiento y retención de humedad o también como parte del sistema de drenaje.

Tabla 2: Plásticos reciclados

DIMENSIÓN	INDICADORES
Plásticos reciclados	<ul style="list-style-type: none">• Tipos de plásticos• Membrana impermeabilizante• Peso y densidad de los plásticos• Utilidad para contener humedad

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES

- a. SALAS ASPAJO, F. (2017), en su tesis titulada: “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE TECHOS VERDES CON GEOMEMBRANA IMPORTADA DE ESTADOS UNIDOS EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL, PARA CUMPLIR CON LA META 8 DE BIODIVERSIDAD DE AICHI”, de la Universidad San Martín de Porras Lima Perú

En su investigación delimita los siguientes componentes que cojo como referencia para mi investigación bajo los siguientes enunciados “La mayoría de los techos, en los distritos de Lima, son abandonados y utilizados como almacenes espontáneos, lugares donde se pueden alojar a las mascotas o donde se puede colgar la ropa. Sin embargo, si estos ambientes podrían ser utilizados de otra manera, se podría implementar el uso de techos verdes y así reducir la carencia de espacios verdes. Los techos verdes se implementan con el fin de obtener beneficios sociales, ambientales y/o económicos; pero estos no son implementados en todos los distritos de Lima. Los distritos, en donde se implementan los techos verdes, les otorgan información a los ciudadanos sobre los beneficios y servicios técnicos para el uso adecuado de los mismos. Hoy sólo se implementan en 4 distritos (Miraflores, San Isidro, Lince y la Molina), esto hace que no haya muchos espacios verdes en Lima, donde lo ideal sería que se implementen en todos los distritos con mayor población y que tenga pocos espacios libres”.

En el Perú gran parte de las investigaciones sobre los techos verdes son nuevas, todavía no existen muchos proyectos en los que se dediquen a las construcciones verdes, pero está comenzando a existir un cambio por mejorar la cultura de los valores frente al medio ambiente por parte de las Municipalidades que están empezando a proponer la implementación de techos verdes en las azoteas de las casas. La sociedad peruana, descuida en muchos aspectos de su vida cotidiana la preocupación por el medio ambiente. La problemática es un tema que viene difundándose en nuestro país, generando conciencia en los cambios que están en nuestras manos y que ayuda a la protección de nuestro planeta (Delgado, 2012).

El refuerzo de la cultura ambiental en la población peruana solo será posible si los distintos intérpretes sociales asumen un deber más activo para integrar el rumbo ambiental en los distintos medios de conducta (Ministerio del Ambiente, 2012)

En el distrito de la Molina se tendrá que establecer un 25% del área de las terrazas para poder construir techos verdes, con esto se busca mejorar el medio ambiente y generar una cultura de valores frente al cambio climático. (El Comercio, 2012).

Perú Green Build organizó un evento en el cual se presentaron todos los líderes de la construcción verde con la responsabilidad de hacer frente al cambio climático que existe hoy en día, en el cual participaron los países de Estados Unidos, Reino Unido, Sudáfrica, etc. (Perú Green Building Council, 2013).

Hoy en día, en los distritos de Lince, San Isidro, Miraflores y la Molina, se están cultivando una cultura de construcciones verdes, ya que se está incentivando a los ciudadanos a tener techos verdes a través de la reducción de los tributos a pagar. (Peru21, 2013).

El distrito de San Miguel ha implementado diferentes objetivos para el presente año, pero uno de los que tiene como prioridad frente al cambio climático es alcanzar un objetivo mínimo del 40 % de todas las azoteas que se lleguen a inscribir. (Publímetro, 2013).

Luego de el Cairo (Egipto), Lima es la segunda ciudad más enorme del mundo en un desierto, por tal motivo se requiere espacios verdes y un

empleo adecuado del agua. Ante esta conclusión, se manifiestan los techos verdes, un planteamiento que tiene muchos partidarios, entre ellos: residentes de edificios, empresas e instituciones. (Actualidad Ambiental, 2014).

- b. SUAREZ ORÉ, José Carlos (2015), en su tesis titulada: "TECHOS VERDES USOS Y APLICACIONES COMO PARTE INTEGRAL DE LA CONSTRUCCIÓN ", de la Universidad Nacional de Ingeniería

El presente documento de investigación que resalta la importancia del uso de techos verdes y por tal razón citó las conclusiones más resaltantes de su tesis , que a continuación adjunto como referencia para mi investigación.

Cabe indicar que algunos países como son Alemania, Estados Unidos , Suiza y España cuentan con planes de desarrollo a corto plazo para la implementación de ciudades sustentables , mientras que en nuestro país queda bastante por desarrollar al respecto que sin lugar a dudas será de vital importancia en el futuro que ya nos está alcanzando .

Tal como se ha dado a conocer el sistema de techo verde representa una nueva tendencia en el planeamiento de la construcción urbana , el cual consiste en una fusión entre las estructuras construidas por el hombre y los procesos naturales dicho sistema constituye un escalón para lograr ciudades más saludables. Este sistema resulta un recurso importante y contribuye en brindar una mejor calidad de vida a las futuras generaciones, por consiguiente, la implementación del techo verde trae consigo un beneficio que cada vez es más importante y tomando en cuenta los distintos proyectos de construcción.

El drenaje en los techos verdes es un factor muy importante a tomar en cuenta por ejemplo no es lo mismo hacer un diseño para una edificación en Lima que si la estructura se encuentra ubicada en sierra o selva, de nuestro país , debido a que las precipitaciones en dichas zonas mencionadas ocurren de una manera predominante por una determinada cantidad de horas por lo tanto se llega a la conclusión que en el caso de no tomar las medidas preventivas , y un buen diseño el sistema instalado podría colapsar y causar daños irreparables sobre las estructura

- c. INGA CAQUI, Jhendy. (2018), en su tesis de grado titulada “ EVALUACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE UN TECHO VERDE DE TIPO INDIRECTO AL INTERIOR DELA I.E.P. PERUANO –ALEMÁN” para el título de Ingeniero ambiental en la Universidad Nacional de Huánuco Perú

En su tesis de investigación nos presenta una justificación e importancia del problema planteado que analizaremos en las investigaciones consiguientes.

En las últimas décadas temas como el cambio climático y el calentamiento global han tomado mucha fuerza a nivel mundial y nuestro país no es la excepción a esto. Dichos problemas surgen principalmente por las emisiones masivas de CO₂ a la atmósfera, producto de las actividades industriales productivas intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles para la obtención de energía. Vivimos en centros urbanos cada día más poblados, quitándole el lugar a lo que cubrió el mundo en un principio: la naturaleza. A medida que la superficie de estos centros se urbaniza, disminuyen las zonas verdes, abriendo camino a la contaminación ambiental y sus consecuencias. (Odum & Barrera, 2002).

Los edificios construidos para albergar diferentes funciones, en general se construyen sin tener en cuenta suficientemente las condiciones climáticas. Las respuestas de diseño en general no permiten la optimización de los recursos convencionales utilizados para obtener el confort, lo cual lleva a incrementar excesivamente estos consumos o bien, ante la ausencia de recursos económicos, a someter a los ocupantes a situaciones de discomfort. La contaminación atmosférica influye en dicho fenómeno al igual que la falta de cobertura vegetal y el consumo de energía secundaria (electricidad, gasolina, diesel, gas, etc). La modificación de características de absorción de las superficies urbanas (impermeables y de color oscuro, más que todo) hacen que en las ciudades aumente la temperatura (Higueras, 2006; López, 1991).

Debido a las construcciones con materiales impermeables y la falta de cobertura vegetal, las ciudades tienen la tendencia a inundarse debido a un deficiente drenaje que cuando llueve intensamente no regula la escorrentía. (Briz, 2004). Ante esta realidad, es necesario disminuir o superar estos efectos en las ciudades aplicando nuevas alternativas como

la utilización de los “techos verdes”, conocidos también como cubiertas verdes que consisten en cultivar plantas o tener cobertura vegetal en los techos de las viviendas sin afectar el inmueble. El uso de techos verdes reintegrará la cubierta vegetal que el ser humano ha desplazado por cemento en las ciudades. Esta cobertura viva puede contribuir a mitigar las consecuencias del calentamiento global capturando GEI como el CO₂ y generando oxígeno por el proceso de la fotosíntesis. Contribuye al confort térmico en las casas al actuar como un termostato verde; también contribuye en la economía del hogar al ahorrar consumo de energía en el uso de aire acondicionado y ventiladores. (Ortega, 2012) Dado los tiempos que corren y la escasez de energía utilizada a la que nos vemos aquejados, gran preocupación ha acarreado los altos niveles de consumo energético y los altos costos de operación en los que se ven envueltos muchos tipos de edificios. Durante las últimas décadas los países líderes han puesto mucha atención en el desarrollo de métodos y procesos necesarios para ahorrar energía. Siendo Perú un país en vías de desarrollo, no podemos quedarnos de lado ante tales avances, aún más cuando por estos días los costos de energía se han incrementado notablemente.

Dado que la industria de la construcción es responsable de un 36% del consumo energético mundial y del 30% de las emisiones de CO₂, es que ésta se debe reformular frente al panorama mundial actual y buscar maneras más limpias de continuar con su actividad. Así es como la eficiencia en los recursos energéticos y ambientales en las construcciones serán los aspectos de diseño y construcción primordiales, que deberán enfrentar los ingenieros y arquitectos en los próximos años. (Montoya, 2009).

La modificación de características de absorción de las superficies urbanas hace que en las ciudades aumente la temperatura (Higuera, 2006; López, 1991). Debido a las construcciones con materiales impermeables y la falta de cobertura vegetal. (Briz, 2004).

En el ámbito nacional, en muchas construcciones actuales se observan tipologías, formas y materiales que ignoran las condiciones climáticas locales. Como resultado, dichos edificios dependen de sistemas artificiales para controlar el ambiente interior, y son grandes consumidores energéticos,

principalmente en sistemas de acondicionamiento. El coste medioambiental de la energía continúa aumentando y siguen sin respuesta las preguntas que conciernen a las futuras posibilidades de obtención de energía procedente de las fuentes de suministro convencionales. En efecto, la manera en que la sociedad produce y usa la energía la hace responsable de la mayoría de los problemas ambientales. (Monjo Garrio, 1998).

Tania Ita, de la Dirección General de Meteorología del Senamhi, nos introduce en uno de los fenómenos menos conocidos. “Se trata del efecto albedo. Hay superficies que, dependiendo de la textura y del color, pueden reflejar una cantidad similar a la radiación solar directa, como un efecto espejo, sin que nos demos cuenta. La nieve, por ejemplo, es capaz de alcanzar niveles de albedo de 95%, es decir, refleja como un espejo casi el mismo nivel de radiación.”, dijo.(Almanera, 2017)

- d. VICTORIO TORIBIOCRE, Senciana Meryluz (2017), en su proyecto de tesis titulado: “VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS SERVICIOS QUE OFRECEN LOS TECHOS VERDES A LAS FAMILIAS DE LA URBANIZACIÓN EL PINAR –COMAS, 2017”, presentado para la Universidad Cesar Vallejo Lima Perú

El siguiente referente está propuesto porque se enfoca en una realidad muy similar al caso del área de estudio en la cual se delimita mi investigación por lo cual su resumen nos presenta los datos más relevantes en referencia a mi investigación.

La investigación determinó la valoración económica y ambiental de los servicios que ofrecen los techos verdes a las familias de la Urbanización el Pinar -Comas, 2017. La investigación tuvo como muestra a 157 personas que residen en la MZ. P2y MZ. O2que fueron entrevistadas, los datos fueron procesados en el programa IBM SPSSStatistics 22. En cuanto al costo de instalar y el mantenimiento de techo verde mediante el sistema mesa de cultivo es de S/.216.00, el cual se obtuvo un ingreso económico de S/82.00 por venta de hortalizas de los techos verdes en su vivienda; respecto a lo ambiental se logró mejorar la belleza paisajística y de cierta forma la calidad del ambiente en la zona, teniendo en consideración que las

características socioeconómicas(género, infraestructura de la vivienda e ingreso económico) influyen en la valoración de la conservación del servicio de techo verde en las viviendas. En conclusión, se tiene que las personas mejoraron su conocimiento sobre la importancia de contar con áreas verdes, así mismo sobre la conservación de los techos verdes

2.1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- a. DUARTE AYALA y MORENO RUBIANO (2014), en su investigación titulada: "Techos Verdes en Viviendas de Estrato 1: aplicado al Barrio Yomasa" localidad de Usme- Bogotá, Colombia" para optar al título de Ingeniero Civil, en la Universidad Católica de Colombia, Facultad y Programa de Ingeniería Civil Bogotá D.C.

Tras la necesidad de implementar y optimizar los recursos naturales en las construcciones y de acuerdo al gran incentivo como es la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) que promueve un desarrollo sostenible en las construcciones en general se da cuerpo a esta investigación. De acuerdo a lo visto, se busca la aplicación correcta y la implementación de los techos verdes, con la finalidad de renovar y optimizar los recursos naturales. Además, determina la relación que se tiene entre el costo y beneficio a la hora de la aplicación e implementación, teniendo en cuenta todos los factores que influyeron en el proyecto, es por eso que tiene una importancia fundamental utilizándose como base, y que sirve como punto de partida ya que los resultados obtenidos sirven como beneficio a futuro en la aplicación de sistemas sostenibles de la población de Yomasa-Bogotá-Colombia. El proyecto se desarrolló en ese poblado debido a que sus características se adecúan a la implementación de todo el sistema debido a que es una zona rural, teniendo en cuenta que su mayor actividad es la agricultura, además este poblado está considerado con un nivel socioeconómico con categorización de pobreza. El proyecto profundizó en la siembra de hortalizas ya que, al ser un sector agrícola, los pobladores de Yomasa tendrían la oportunidad de ver este proyecto como una inversión más que un gasto convirtiendo esto en una realidad poco coherente.

Uno de los factores más importantes que se analizó y que se tuvo en cuenta fueron las similitudes con la población analizada, ya que ambas son poblaciones rurales y que cuentan con grados de pobreza, además la utilización y la aplicación de los techos verdes. Otro factor fundamental que se tomó en cuenta es el clima, ya que cuenta con constantes lluvias a lo largo del año y es fundamental que los techos tengan una caída óptima para poder aprovechar el agua de las lluvias. Además, las características de las viviendas son muy similares debido a que sus estructuras son a base de madera, adobe y sus techos de calamina y tejas. Siendo estos materiales muy similares a los que se utilizan en el barrio de "Ocopilla" – DISTRITO DE HUANCAYO, lugar donde se desarrolla la investigación

Una de las realidades expuestas es la precariedad de las viviendas las cuales están estructuradas y establecidas de manera incorrecta, otro factor que se pudo observar es la falta de concientización, tanto como los pobladores y el Estado, que prácticamente no interviene en el desarrollo de la población y que se desentiende totalmente de este sector.

Por tal motivo este proyecto ayudaría a una mejora en la población cuidando ciertos aspectos tanto internos como externos, para así alcanzar una calidad de vida óptima.

Uno de los principales objetivos alcanzados fue que se realizó de acuerdo a lo planteado y que se pudo demostrar que es un modo viable alternativo de construcción, además se utilizó la cantidad adecuada para que haya un desenvolvimiento correcto del proyecto.

En relación al costo beneficio se determinó que los montos utilizados a la hora de la adquisición de los materiales fueron igual que los establecidos, demostrando así que se desarrollaron de una manera óptima dando como resultado un costo por debajo de los beneficios que aportan esta modalidad de implementación de techos verdes, y que es una manera alterna de contribuir al medio ambiente sin tener que hacer gastos exorbitantes.

Por medio de la investigación aplicada que se realizó en la población de Yomasa, la cual se determinó los niveles de integración con el entorno y la adaptación al medio ambiente, el cual es un método muy utilizado para poder llevar de una manera correcta el proyecto.

Uno de los aspectos a tomar en cuenta del proyecto es la similitud de la locación de Yomasa entorno al clima, el cual es muy parecido al del objeto de estudio el cual es Huancayo, por otro lado, los instrumentos de fabricación son accesibles y se pueden aplicar de una manera correcta sin la necesidad de buscar materiales en otros mercados.

En tanto a las recomendaciones al proyecto, se debería de buscar un medio por el cual se pueda difundir entre todos los pobladores de Yomasa para que estos a su vez apliquen en su entorno y logren desarrollar un ambiente más favorable para su desarrollo como población.

Otra recomendación que se deberá de aplicar es que no solo se evoquen en hortalizas y que por medio de investigación y experimentación busquen desarrollar otros tipos de vegetales, para que así tengan una mayor variedad que se pueda aprovechar de acuerdo a las estaciones del año sin afectar su rendimiento y sus estructuras. Para poder darle un mayor beneficio a la implementación de techos verdes.

Otro factor que se debería de implementar al proyecto es que los pobladores de Yomasa busque un convenio con el estado para que les brinden asesoría, control, insumos y permisos para que el proyecto tenga una buena acogida y sea una muestra para los demás poblados, para que estos a su vez se sumen a la idea de implementar techos verdes.

- b.** RIVERA DE LA ROSA (2015), en su investigación titulada: “CUBIERTAS VEGETALES EN LA REGIÓN DEL CARIBE” Caso de estudio: viviendas sociales de la República Dominicana; para optar el máster universitario en Edificación de la Universidad Politécnica de Catalunya – Barcelona, España

Debido al constante aumento de temperatura en los países que conforman el Caribe, y en la mayoría de ciudades urbanizadas casi en su totalidad, es necesario contar con reguladores de temperatura los cuales ayuden a De acuerdo al proyecto que se desarrolló para las viviendas sociales de la Republica Dominicana el cual busca implementar cubiertas vegetales en la región del Caribe, se implementó un proyecto el cual ayude a regular la temperatura de las viviendas y modere el consumo de energía. Es por tal

motivo que se buscó desarrollar como un programa social que sea aplicado e implementado por el gobierno.

Este proyecto se centra en la simulación de la aplicación de cubiertas vegetales gracias a un software Desing Builder para simular el comportamiento de las temperaturas para poder determinar el ahorro energético que se produce, además de cómo reaccionarían a las condiciones de estructuras existentes en el diseño ya implantado por el gobierno.

Es por tal motivo la importancia de este proyecto para poder determinar la evolución y el proceso, a la hora de la realización, además de su adaptación con el medio ambiente y su influencia en el consumo energético.

Debido a que se busca implantar los techos verdes en la ciudad de Huancayo como una propuesta de mejora a la calidad de vida de sus habitantes, se tomará en cuenta el proyecto de cubiertas vegetales como punto de partida para la determinación y manejo del consumo energético, además como en este proyecto se determinó que la implementación de cubiertas vegetales funcione como un regulador de temperatura tanto en invierno como en verano, se podrá complementar con los experimentos realizados en implementación de techos verdes.

Otro factor que tiene similitud con los temas tratados, es el proceso de realización y de mantenimiento que se debe de otorgar a esta modalidad de implementación de techos verdes ya que se debe de tener un cuidado especial para que se pueda desarrollar en condiciones óptimas, es por eso que se utilizó los ejemplos mencionados en la aplicación de cubiertas vegetales para poder tener una amplia información a la hora de la estructuración, creación y aplicación de los techos verdes.

Dentro de las realidades expuestas es, que el proyecto se desarrolló debido a las altas temperaturas que se dan en el Caribe por tal motivo y con la finalidad de regular es que se buscó una solución para este factor.

Otro factor que se pudo evidenciar es que, el gobierno a raíz de las temporadas de huracanes que se observan en el Caribe, desarrolló un proyecto de estructuración de viviendas con la finalidad de brindar un apoyo social, es por tal motivo que el proyecto de implementación de cubiertas

vegetales se adaptaría y mostraría una mejora en la calidad de vida de los habitantes.

En cuanto a los resultados alcanzados, el proyecto no se podrá implementar en las viviendas ya establecidas y que fueron edificadas por el gobierno, debido a que los materiales no cuentan con los componentes mínimos para poder ejecutar el proyecto de cubiertas vegetales, el cual es la evidente falta del componente que efectúa el aislamiento térmico, es por tal motivo que si se desea aplicar a futuro este proyecto el estado deberá de implementar un presupuesto para el estudio, el cual determine que es lo que se debe de tener en cuenta para realizar sin ningún efecto negativo.

Otro resultado que se evidenció, gracias a la aplicación de software DesingBuilder es que, la correcta implementación de cubiertas vegetales contribuye con el ahorro del consumo de energía, ya que al contar con este sistema regula la temperatura de los interiores, manteniéndolos en un estado óptimo el cual es esencial para los climas tropicales.

Mediante la aplicación de la investigación descriptiva es que se realizó la investigación de implementación de cubiertas vegetales, ya que se tomó en cuenta todos los datos climatológicos que ayudaron a que la investigación sea más exacta.

Debido a que no es posible aplicar el proyecto de cubiertas vegetales en la zona del Caribe, por no contar las estructuras con el aislamiento térmico, se deberá de seguir investigando para poder desarrollar un sistema que se adecúe a las estructuras del Estado, ya que modificarlas significaría una inversión muy costosa y que sería casi inaccesible debido a las contingencias que significaría un nuevo presupuesto de Estado.

En cuanto a las recomendaciones se deberá de aplicar el proyecto de cubiertas vegetales a estructuras que sí cuenten con los mínimos componentes, para que se desarrollen con total normalidad. Es por eso que deberán de implementar de una manera que se adecúe a las residencias actuales.

- c. DAGORRET SEQUEL, Nicole Marie (2014), en su investigación titulada: "AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO A TRAVÉS DE LA

IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA. EL CASO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE DOBLE PIEL VEGETAL, EN EDIFICIOS DE OFICINAS EXISTENTES DE LOS AÑOS 90 EN SANTIAGO” para obtener el grado de magister en la UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA DE POSGRADOS

En su investigación, lo que llama la atención en el crecimiento urbano es la falta de conciencia con el entorno inmediato, lo que genera una serie de alteraciones en el medio ambiente y las personas. Además se traduce en componente importante del cambio climático, casi imperceptible para los habitantes, disminución de la vegetación, erosión de los diferentes terrenos, contaminación del aire, etc. Así es como todo esto lleva a perturbar las conductas humanas generadas por la alteración del entorno ya sea a través de la vegetación que los rodea, cambios en la composición de los terrenos, alterando flora y fauna, que pueden llegar a causar irritabilidad, mayor cantidad de enfermedades respiratorias, psicológicas y un sin número de efectos secundarios generados por la alteración de un ecosistema en desequilibrio.

Dentro de este marco, se ve como las ciudades van dejando de lado la capa vegetal que en un principio cubría el territorio ocupado, lo que sumado al manejo de la ciudad, densificación, exceso de radiación, falta de ventilación, etc se traducen en diversos problemas como son las islas de calor y efecto invernadero.

La arquitectura actual plantea hacerse cargo de aspectos ambientales, de diversas maneras, a través de construcciones ecológicas, autosustentables, uso de energías renovables y entre otras estrategias incorpora envolventes verdes. Esta última es la que despierta mayor inquietud, ya que es uno de los manejos más visibles en la arquitectura, además de aportar bienestar y cambios psicológicos en la vida de las personas que tienen contacto con este tipo de instalaciones.

Es así, como se estudiaron las diferentes relaciones de estos sistemas y cuanto influyen en los diversos aspectos de las energías renovables como radiación y control solar, ventilación, efectos visuales, etc. Todo esto genera un ahorro energético que se traduce directamente en un ahorro económico.

Con esto se identificaron algunos puntos claves de la eficiencia energética del sistema como el diseño arquitectónico acogiendo estas soluciones. Pero ¿qué pasa con aquellos edificios que no fueron concebidos tempranamente en su diseño contemplando el manejo eficiente de la energía?, ¿cómo se pueden aplicar o adaptar sistemas de eficiencia energética o envolventes verdes a este tipo de edificaciones?, ¿cuál es la incidencia económica de todo esto?, estas son algunas de las interrogantes que surgen al introducirse en el ámbito del manejo de la energía en los edificios.

Para contestar estas interrogantes, se planteó conocer el comportamiento energético de uno de los edificios más emblemáticos que incorporó envolventes verdes de las últimas décadas en Chile, el edificio Consorcio de Santiago, el cual ha obtenido varios premios y reconocimientos de arquitectura por su diseño, el notable manejo de estos sistemas y su administración.

El análisis realizado, se enfocó en la comparación del desempeño energético de este edificio con otros, sin sistemas de envolventes verdes, lo que permitió identificar, calificar y cuantificar cómo funcionan estos sistemas y sus beneficios asociados.

Se propuso demostrar, que al implementar un sistema muros verdes colgantes, que actúan como barrera verde o doble piel, puede generar un ahorro energético considerable, que en algunos casos puede llegar a ser cercano al 50% del consumo energético destinado a climatizar un edificio.

En el mundo se han incursionado en las diferentes aplicaciones de cubiertas y envolventes vegetales, dentro de los ejemplos clásicos podemos encontrar el jardín vertical del Caixa Forum de Madrid, el Museo del Quai Branly en París, el Hotel Radisson-Bordemar Estudio (Chile), la Fachada Mall Parque Arauco (Chile), edificio Consorcio (Chile)etc. . Todas estas generan diferentes aportes en el manejo de la energía y una presencia urbana indiscutible.

En Chile aún son tendencias incipientes, las cuales no cuentan con beneficios como en otros países, pero se estudian varios proyectos de ley, descritos a continuación, para poder impulsar el uso de este tipo de arquitectura y así apoyar un desarrollo sustentable en Chile.

En Buenos Aires, Argentina [17]

- En julio del 2012, se aprobó la ley de techos verdes en Buenos Aires, Argentina, donde se establecen las modificaciones de algunos artículos del Código de Construcción de Buenos Aires, en donde se incluyen sistemas verdes. Como ventaja e incentivo, la nueva legislación garantiza la reducción del impuesto de 5% a 20% en el pago de los servicios públicos como el alumbrado y la limpieza.[23]

Tokio, Japón [18]

- Durante el siglo pasado Tokio incrementó 5 veces más rápido el calentamiento global, donde los tejados negros y edificios de hormigón fueron identificados como los responsables de este aumento de temperatura.
- Para combatir el efecto isla calor en Tokio, el Gobierno Municipal Diseñó el “Plan Tokio 2000”, donde se incluyeron el “Plan Verde para Tokio” el cual establece que los sistemas verdes apoyan a diversas soluciones concretas, como mitigar el efecto isla calor, servir como almacenamiento de aguas lluvias, reducir la contaminación atmosférica, suavizar el paisaje urbano, aumento de la fauna.
- Se estableció que al menos el 20% de las superficies de techos construidos, superiores a 1.000 m², sean verdes.
- La ciudad de Tokio tiene proyectada más de 1.200 ha de techos verdes en los próximos 10 años, lo que pretenden con esto es disminuir en 1 ° C. la temperatura promedio de la ciudad.

Alemania [18]

- Es uno de los países más avanzados en materias de tecnologías sostenibles. Se han implementado diversos beneficios e incentivos para la utilización de sistemas verdes, tales como la reducción de impuestos y beneficios financieros.
- La industria de techos verdes ya está consolidada, la cual ha implementado cerca del 7% de toda la construcción, lo que equivale a 1.300 ha de techos verdes.

- En cuanto a las políticas establecidas tienen subvenciones directas e indirectas y ordenanzas para la instalación de sistemas verdes, donde más del 50% de las ciudades alemanas ofrecen incentivos a los propietarios de sistemas verdes.
- Existen subsidios indirectos que permiten utilizar techos verdes como provisión de espacios verdes, lo que en las zonas de mayor valor de suelo es muy utilizado.
- 29 ciudades proporcionan subsidio monetario directo a los desarrolladores que utilizan estos sistemas, que van desde US 5,5 hasta US 67 el m² de techo verde.
- En 1996, más de 10 millones de metros cuadrados de techos verdes fueron construidos en Alemania solamente, gracias al apoyo legislativo y financiero de los gobiernos, estados y municipalidades.

Toronto Canadá

- En Toronto el control de escurrimiento de agua y control de contaminación son los principales temas, así como lo son también la reducción de costos en calefacción.
- Se creó una estrategia política, generando "Toronto, la ciudad de la Ley del Consejo sobre los requisitos de techo verde (2009)
- Se aplican edificios residenciales de más de 2.000 m², en los cuales se debe incorporar sistemas verdes que deben cubrir entre el 20% y 50% de la envolvente.
- Para edificios comerciales, industriales e institucionales se les proporcionan beneficios económicos a los dueños, que van desde los \$50 canadienses por m² hasta los \$20.000.
- Se generaron estrategias de instalación de sistemas verdes en edificios nuevos y existentes.

Estados Unidos [18]

- Aquí se han generado diversas propuestas de sistemas verdes para generar ciudades más saludables.

- La organización de profesionales de cubiertas verdes, en EEUU promueve la industria de sistemas verdes, además de conferencias, comunidades sostenibles, premios, etc.
- Los resultados de los estudios generados fueron los siguientes; 72% de crecimiento en las superficies de techo verde en EEUU entre 2004 – 2005. Aumento de 400 mil metros cuadrados a 760 mil metros cuadrados en la infraestructura de techos verdes (2004 – 2005)
- La agencia de protección ambiental (EPA) generó el plan para la escorrentía y aumento de beneficios ambientales y económicos para las comunidades.
- Se creó el manual del concejo municipal, donde se plantean una serie de documentos para ayudar a implementar infraestructuras verdes.[18]
- Las compañías de seguros agregaron a sus pólizas la cobertura de sistemas verdes. Costos de reconstrucción, cobertura de profesionales capacitados, etc.
- Creación de EE.UU. Green Building, programa de voluntariado de certificaciones de edificios sostenibles de gran altura, construcción de viviendas nuevas y renovaciones con certificación LEED.
- Con la certificación LEED, también se generaron beneficios en las rebajas de servicios públicos nacionales, regionales y locales, tales como créditos fiscales y subvenciones.

Condado Chicago [18]

- La Agencia de Protección Ambiental (EPA) generó un estudio de sistemas verdes, donde los resultados previstos por la implantación de estos sistemas fueron:
- Reducción de temperatura en los días más calurosos de hasta 5° C, lo que reduciría en un 10% de las necesidades del uso de aire acondicionado.
- Reducción de costos hasta en US 100 millones al año.

- La ciudad de Chicago ha generado políticas agresivas dirigidas a los desarrolladores, propietarios, gerentes, proveedores de seguros e instituciones financieras. Algunas de estas son:
- Acelerar el proceso de construcción y permisos aprobados para los constructores de edificios verdes,
- Servicios de asesorías para implementación, rehabilitación y remodelación de sistemas verdes
- Promoción de edificios verdes a través de becas, premios, concursos de diseño y ferias.
- Todos los edificios públicos deben cumplir con la certificación LEED (Liderazgo en Diseño Energético Ambiental) estándar plata.
- Ordenanza de conservación de techos verdes en Chicago 2002
- Se generó la iniciativa de Green Roof, cubrir de vegetación el 50% de cubiertas con plantas.

Condado Nueva York

- Generó plan de manejo sostenible de aguas lluvias, para reducir la contaminación de vertidos sin tratar y desbordamientos del sistema del alcantarillado.
- Los propietarios del edificio de Bill A. n°11.226 en el año 2008, instalan techos verdes en al menos el 50% de la superficie total, con un crédito fiscal de US 100.000, este crédito corresponde al 25% de los costos totales asociados a la construcción.

Condado de Bronx

- Creó 3 fondos asociados para mostrar los lineamientos de un condado verde.
- Se crea la alianza para eficiencia energética residencia y comercial con nuevas tecnologías.
- Generación de fondos rotatorio de préstamo del medio ambiente, para propietarios que implementen sistemas verdes.

Ciudad de Annapolis

- Se generó un crédito de hasta US 10.000 para personas que reducen aguas lluvias en sus propiedades. Esta medida permite que las personas reduzcan sus impuestos sobre la propiedad potenciando la instalación de sistemas verdes.

Ciudad Portland

- Portland Ecorrof, genera programa de subsidios (2008)
- Se potenció el manejo de aguas lluvias a través de sistemas verdes
- Se estableció la política de Green Building de Portland (2005), la cual requiere la inclusión de techos verdes en el diseño y construcción de las nuevas infraestructuras municipales, con una cobertura mínima del 70%

Santiago, Chile

- En Chile desde el año 2005, se han adoptado iniciativas formales frente al tema sustentable, con la creación del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE), desde ahí se ha incorporado el ahorro energético como requerimiento en el diseño incluyendo políticas públicas de energía que velen por un desarrollo equilibrado, eficiente y sustentable [1]
- El Programa País de Eficiencia Energética (PPEE) ha generado acciones concretas como el desarrollo del Programa Nacional de Recambio de Ampolletas, el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE), para el período 2010 – 2020, además de diversos estudios que permitirán, en el futuro, realizar estudios específicos sectoriales para la creación de soluciones particulares.
- Además el PPEE preparó el “Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos” el cual se enfocó principalmente en edificios Públicos, Comerciales y Residenciales[19]
- Se creó por Ministerio de Energía en noviembre de 2010, la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE), fundación sin fines de lucro, cuyo fin es articular las iniciativas públicas y privadas en eficiencia energética en los distintos sectores de consumo energético, contribuyendo al desarrollo competitivo y sustentable del país.

- La ACHEE publicó el documento “Recomendaciones para el uso Eficiente de la Energía en Oficinas”, en el cual se expusieron diferentes tips para ahorro energético en edificios de oficinas en el área de iluminación, Aislamiento y Climatización y equipos de oficina. Esto ha logrado culturizar a la población e introducirla a un tema desconocido para muchos.
 - Se encuentra en el Senado una ley que propone la modificación de la Ley General de Urbanismo y Construcción (LGUC) (noviembre del 2006). Se ha denominado "Proyecto de Ley que modifica la Ley General de Urbanismo y Construcción estableciendo normas sobre Cubiertas Ecológicas". esta se encuentra en el Boletín 4682-14. El objetivo de la propuesta es incluir un porcentaje obligatorio de vegetación, plantación de fachadas verticales (como jardines verticales) o techos (techos verdes) en las nuevas construcciones que se emplacen en las zonas con mayor densidad y el crecimiento urbano del país.[21]
 - Finalmente, se ha generado una incipiente integración del modelo de gestión de la energía “ESCO”[29] en edificios industriales.
- d. DÍAZ MARÍN, Karen Alejandra (2017), en su investigación titulada: “IMPLEMENTACIÓN DE TECHOS VERDES EN EL CENTRO COMERCIAL PALATINO DE BOGOTÁ ” como investigación de Esp. Planeación Ambiental y Manejo Integral de Recursos Naturales Universidad Militar Nueva Granada Bogotá D.C. - 2017

De la presente investigación cogemos como punto referencial su enfoque en el uso de los techos verdes en áreas comerciales , en función al análisis de los ya existentes centros comerciales que usan esta tecnología como una alternativa de fijación de partículas suspendidas en el aire para evitar la contaminación como se describe a continuación .

La urbanización, la alteración de la superficie del suelo y las modificaciones en la composición atmosférica debido a la emisión de gases, tienen como consecuencia el incremento de la isla de calor; De lo anterior Elejal de (2008) afirma que esta:

“Se basa en que la temperatura del aire al interior de las ciudades es mayor a la registrada en las áreas rurales y naturales de los alrededores (Hough, 1998); Según Salior (2007), este fenómeno tiene grandes consecuencias tanto a nivel ambiental, como económico y social; entre mayor sea la temperatura, habrá mayor emisión de gases a la atmósfera y consecuentemente consumo de energía, así como efectos perjudiciales para la salud humana entre otras cosas.” (p.1) [1]

Por esta razón, es importante crear y conservar el entorno natural. En El Tiempo se publicó que los vehículos e industrias que utilizan combustible fósil y el material de resuspensión generado por las construcciones y calles sin pavimentar (o con incontables huecos) son las fuentes que más aportan material particulado a la atmósfera de Bogotá.

Esta nueva tecnología ecológica es una de las posibles soluciones a estas problemáticas, puesto que se propone incrementar las zonas verdes. Placitelli (2012) afirma que los techos verdes, “también conocidos como cubiertas verdes o ajardinadas, son una de las herramientas ecológicas que tenemos más a mano para comenzar a revertir el marcado proceso de deterioro del ambiente que sufren nuestras ciudades” [3]. Estos sistemas de cubiertas verdes pueden ser utilizados en edificios nuevos o existentes y en todo tipo de construcciones, el sistema da un impacto positivo sobre el ambiente. La investigación de este proyecto está basada en los lineamientos expuestos en la Guía de techos verdes en Bogotá publicada por la secretaria distrital de ambiente y la Guía de planificación: Sistemas ZinCo para cubiertas verdes.

La investigación de la implementación de los Techos Verdes en el Centro Comercial Palatino se realiza por las siguientes razones: tiene un beneficio social por la parte turística, estética, y ambiental, convirtiéndose en un sitio agradable para los visitantes; Ha medida del incremento poblacional, se van realizando nuevos proyectos de comercio como los centros comerciales ya sean de menor o mayor tamaño en la ciudad; cuentan con grandes espacios inutilizados. Actualmente hay un sin número de centros comerciales existentes en la ciudad de Bogotá; por lo tanto, ya se han presentado varios estudios de la implementación de esta tecnología en construcciones nuevas o existen residenciales y comerciales.

Para comenzar la implementación de techos verdes es necesario conocer los diferentes tipos de cubiertas verdes: extensivas, semi-extensivas e intensivas; A continuación, se explica cada una: Las cubiertas extensivas, este tipo de cubierta es liviana, no demanda mucho mantenimiento y el sustrato a instalar es de ocho (8) a diez (10) centímetros de espesor permitiendo recolectar hasta unos 2,5 cm de lámina de agua; aguantando cargas de 120 a 150 kg/m². Las cubiertas intensivas son semejantes a un jardín, la variedad vegetal aumenta en cuanto a las extensivas; se necesitan mayores cargas estructurales y espesores de sustrato (mayor a 15 cm) para retener más agua y mantener la vegetación, además, el mantenimiento ha de ser periódico, con tareas habituales de jardinería como cortar el césped, abonado, riego o escardas; por último, las cubiertas semi-extensivas es una mezcla del sistema intensivo y extensivo, tiene una gran variedad de vegetal comparado con el sistema extensivo que requiere ocasionalmente de riego, con un espesor entre diez (10) y quince (15) centímetros de sustrato ligero, reteniendo uno o tres centímetros de agua lluvia [4]. Para todos los tipos de cubiertas es importante tener en cuenta el drenaje por riego en las plantas y del agua lluvia.

En Colombia, esta tecnología ha sido bastante funcional, debido a que algunos sectores del país tienen dificultades en recursos como el agua. Ricardo Andrés Ibáñez y Miguel Ángel Cárdenas, magísteres en arquitectura, emprenden el tema de Techos Verdes en el País, teniendo poco conocimiento y desarrollando posibles investigaciones. Los trabajos realizados por estos arquitectos se vieron desde el año 2009, cuando comenzaron un diseño de Techo Verde criollo para una vivienda en la localidad de Tunjuelito. Siguiendo su labor para el 2010 estuvieron ejecutando un diseño de cubiertas para 30 mil metros cuadrados en bodegas y edificios sobre la calle 26, cerca del Aeropuerto El Dorado. No obstante, en el 2012 se publica la Guía técnica de Techos Verdes de Bogotá por la Secretaría Distrital de Ambiente, donde muestra los requerimientos mínimos para poner en práctica esta tecnología. Sin embargo, a medida de los años se fue extendiendo más. En el 2011 se inauguró la nueva sede de la Secretaría Distrital de Ambiente donde se implementó Techos Verdes en 1.400 metros cuadrados, siendo el primer edificio ecológico de la ciudad

Otros casos de la aplicación de esta tecnología en la ciudad de Bogotá son el edificio Santalaia ubicado en la calle 76 con 4 en Bogotá con 3.117 m² de

vegetación terminado en el 2015 siendo uno de los jardines verticales más altos del mundo; el edificio de oficinas de la calle 93 con 16; Conjunto residencial Ciprés de la arboleda en el barrio Quinta Paredes; el conjunto residencial Pietramonte; la biblioteca de la Universidad de Los Andes; edificio Connecta bloque G4-G5 en la Calle 26 con 92 con 2.269 metros cuadrados de Techo Verde; Centro empresarial Colpatria con 10.000 m² de cubierta verde que se proyectó como zona común de uso de los empleados de las oficinas en la Carrera 53^a con 127; Hotel B3 virrey en la Carrera 15 con 88 que consiste en un muro verde con más de 360 m²; La Cadena Comercial de Seven Seven con un jardín vertical de 14 m² en la zona rosa de Bogotá; Centro Comercial Fontanar con un muro verde en el interior de 250 m². Igualmente, hay muchas estructuras por todo el país que también implementan esta tecnológica como la Cárcel Tuluá en Valle del Cauca con 6.000 m² de Techos Verdes; Unicentro Armenia con jardín vertical en la entrada principal de 205 m²; el BC empresarial en la ciudad de Barranquilla que cuenta con 600 m² de Techo Verde y 100 m² de Jardín vertical en la fachada; el edificio inteligente de EPM en Medellín con 157 m² de muro verde; hasta en casas privadas por Zipaquirá con 337 m² en Techo Verde; entre otros.

En cuanto al marco legal para la implementación de esta tecnología se tiene La Norma Sismo Resistente del año 2010 título B (donde hace referencia a las estimaciones de cargas); el Acuerdo de la ley 418 de 2009 (Concejo de Bogotá, Alcaldía de Bogotá, 2009) el cual promueve la implementación de esta como medida de mitigación al cambio climático teniendo como soporte técnico y asesoramiento a la Secretaria Distrital de Ambiente y el Jardín Botánico José Celestino Mutis para los elementos de las Techos Verdes; la Resolución 6423 de 2011 (Concejo de Bogotá, Alcaldía de Bogotá, 2009) Por medio del cual se adopta la Guía Técnica de Techos Verdes de la Secretaria Distrital de Ambiente (está establecen los requerimientos técnicos y prácticas recomendables para la instalación de Techos Verdes en Bogotá); el Acuerdo 391 de 2009 (Concejo de Bogotá, Alcaldía de Bogotá, 2009), en donde se dictan lineamientos para la formulación del Plan Distrital de Mitigación y Adaptación al cambio climático y se dictan otras disposiciones creando una estrategia de gestión, planificación y control, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y certificar el progreso sostenible de la ciudad; por último, se

encuentra la Resolución 6619 de 2011 (Concejo de Bogotá, Alcaldía de Bogotá, 2009) Por la cual se establecen las características y condiciones para el diseño e implementación de jardines verticales en el Distrito Capital y se toman otras determinaciones, en donde su finalidad es la implementación para el urbanismo sostenible promoviendo la biodiversidad urbana y como instrumento para mitigar el cambio climático .

- e. ARREGUI HENK, Luis Jorge (2016), en su investigación titulada: “EL FUTURO DE LOS TECHOS VERDES EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES” Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Católica de Buenos Aires Argentina.

La implementación de techos verdes es una práctica utilizada desde hace siglos, tanto en climas cálidos como África o en climas fríos como Escandinavia (Minke, 2004). Esto se debe a las diversas funciones que tales techos brindan en las distintas condiciones climáticas, almacenando calor en ambientes fríos y aislando espacios interiores de las altas temperaturas exteriores en ambientes cálidos. Son fáciles de construir, dado que requieren apenas un conocimiento básico de la dinámica del agua, la permeabilidad y las necesidades de las plantas. Son, además, fáciles de mantener y relativamente baratos¹ (Pérez, 2012).

Actualmente, hay un impulso para el desarrollo de tecnologías innovadoras apuntadas a enfrentar las crecientes necesidades tanto humanas como mundiales que se vienen presentando. La influencia antrópica sobre los distintos ambientes ha incrementado notablemente, y, cada vez más, el ser humano se desarrolla en un mundo atado casi completamente a las acciones del hombre. Si bien esto implica un grado de responsabilidad importante, sólo en la última década se ha validado esta responsabilidad a nivel de conciencia humana, y muchos países alrededor del mundo han comenzado a implementar tecnologías, manejos y gestiones tendientes a tal fin, y uno de los cuales es el uso de techos verdes. Existen múltiples ejemplos de dicha tendencia: Francia, uno de los países que más ha avanzado en el tema de los techos verdes, declaró en marzo del 2015 que los techos de los edificios nuevos en las zonas comerciales tendrán que estar parcialmente cubiertos por paneles solares o plantas². En el año 2009, Toronto, Canadá, adoptó una

ley que obliga a los edificios residenciales e industriales a cubrir sus techos con vegetación, sin excepción. Hay planes en Silicon Valley, Estados Unidos, para cubrir el techo de un centro comercial en decadencia llamado “Vallico Shopping Mall” con plantas, para construir un parque sobre el edificio que será el techo verde más grande del mundo. Se considera que Alemania es el país que más ha desarrollado la implementación de techos verdes en sus zonas urbanas, integrando profundamente ese desarrollo con su gestión y política administrativa, tanto a nivel municipal como nacional

El “LEED”, Leadership in Energy and Environmental Design (liderazgo en energía y diseño ambiental) es un programa de certificados de edificios verdes reconocido mundialmente

Desarrollado por el USGBC, United States Green Building Council (Consejo de construcción verde de los Estados Unidos), se basa en un sistema de rangos que tienen en cuenta el diseño, la construcción, la operación, y el mantenimiento de los edificios verdes. Este sistema de rankings (certificado, plata, oro, y platino) se conoce como LEED Standards (Estándares LEED) y tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Reutilización de materiales de construcción, incorporando cuando se pueda tierra y plantas.
- Limpieza y reciclaje de agua.
- Eficiencia y diversificación de la energía y sus fuentes.
- Uso de materiales deseables y sustentables.
- Calidad interior del ambiente.

Como los techos verdes son un aporte significativo para cada uno de estos aspectos, su implementación en obras y edificios públicos y privados sirve como un incentivo importante para su incorporación a un proyecto, ya que ciertas ciudades otorgan créditos impositivos o brindan ayuda económica si se los incluye, o incluso consideran a los certificados LEED como requerimiento para la construcción.

El Seattle Green Factor (factor verde de Seattle) es otro sistema de ranking que fomenta el uso de manejos sustentables en construcciones, en este caso enfocado a edificios en la ciudad de Seattle.

En Europa, la EEB, o European Environmental Bureau (Oficina Ambiental Europea) es la federación más grande de organizaciones medioambientales de Europa, con más de 150 organizaciones en más de 30 países. Esta federación estudia, concientiza, y desarrolla un gran panorama de temas sustentables, y su foco está en la creación y protección de las leyes medioambientales.

Lo que tienen en común todos estos programas mencionados son sus principios ecológicos y la importancia que le otorgan al ofrecimiento activo de incentivos para el uso de manejos sustentables, como por ejemplo los techos verdes.

A causa de la concentración de edificios y vehículos, las zonas urbanas se han vuelto cada vez más hostiles para la calidad de vida y la salud general de seres humanos y animales. El alto consumo de oxígeno combinado con la gran producción de gases invernadero produce un desbalance notable en la atmósfera inmediata de las ciudades, y, además, debido al área de influencia amplia que tienen los procesos contaminantes, impacta directamente en las zonas extra-urbanas. Pero la producción de gases no es el único efecto perturbador de la concentración urbana; las superficies extensas de asfalto y hormigón contribuyen a su vez a incrementar la temperatura del suelo y la atmósfera.

- f. DEVIA Carlos, (2012), en su investigación titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE TECHO VERDE Y SU BENEFICIO TÉRMICO EN UN HOGAR DE HONDA, TOLIMA (COLOMBIA) " Trabajo Final de Ingeniería para obtener el título de ECOLOGO en la PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES CARRERA DE ECOLOGÍA Bogotá Colombia.

La investigación de Devia Carlos es muy importante para mi caso porque en su análisis de resultados y discusión ofrece información muy útil sobre su propuesta experimental de techos verdes y llega a lograr esta información tras cuatro años de experimentación y mediciones realizadas en su área de estudio que ahora tomo como referencia para mi investigación

El tipo de cubierta verde que se escogió y se realizó fue la indirecta, debido a la información secundaria y experiencias en otros estudios Forero 2011. Es una buena opción y se considera viable para una casa de teja de fibrocemento, ya que es la más liviana, necesita pocos recursos y presupuestos, se puede implementar con cualquier material que sea resistente y liviano, como el caso de la guadua, que es un material biodegradable. Aunque no dura mucho tiempo (aprox. 4 años) como otros materiales como el plástico, este simplemente cuando no se utiliza más, se degrada naturalmente o sirve de abono. En cambio con el plástico u otros materiales cuando no se necesitan no se puede descomponer de manera fácil. Este tipo de techo verde tiene unas limitantes, la primera es que no se puede sembrar cualquier planta solo las de raíces poco profundas y de porte bajo; su durabilidad en el tiempo es poca en comparación de un tipo directo; a gran escala, o grandes áreas no es muy práctico.

El costo por metro cuadro de este modelo de techo verde es de 12,250 pesos puede variar dependiendo de los materiales y de donde se consiguen dichos materiales. Por ejemplo la guadua puede valer 3000 pesos el metro, pero también se puede conseguir en 0 pesos si se recoge del río o se corta de un guadual.

Al implementar el techo verde se tuvo varios problemas la primera fue la escasez y presión de agua, así que tocaba regar de manera manual, dos veces al día.

Debido al fuerte verano (fenómeno del niño) que estaba pasando en esos días, las plantas se adaptaron a esas condiciones extremas y se quemaron, por lo que se tuvo que hacer varias resiembras. Y por último implementar una polisombra que tuvo un gran resultado con el desarrollo de las plantas.

La diferencia de temperaturas ambientales promedio entre el interior con techo verde y sin techo verde fue de 0,56. Aunque estadísticamente no se reconoce esta diferencia en la realidad y sobretodo en el ámbito ambiental esa diferencia es muy importante y significativa en el ciclo de vida, distribución y procesos de los microorganismos, organismos, plantas, ser humano, procesos biogeoquímicos, para todos aunque nosotros no lo percibimos etc. La diferencia de temperatura promedio al medio día (12:00pm) fue de 0,94°C

casi un grado Celsius que puede afectar muchos procesos ambientales como se mencionó atrás.

Esta diferencia de temperaturas no fue tan notable, debido al lugar donde se puso el modelo fue encima de un cuarto, y los registros de temperatura sin el modelo se tomaron en la sala donde es el lugar más ventilado, siempre están abiertas las puertas y ventanas, donde esta diferencia de temperatura no es perceptiva por los habitantes de la casa. Además por el hecho que los espacios donde se tomaron los datos están juntos pudo influir en los resultados. Otro factor que pudo influir fue la posición de la casa con respecto al sol, que en este caso estaba al lado occidente donde solo le daba el sol a partir del mediodía hasta la tarde.

Con respecto a los registros de las horas, la temperatura ambiente del exterior a las horas de la mañana estaba por debajo de la interior con y sin techo verde, esto pudo deberse a que a las horas de la mañana la casa pudo estar cerrada, y las personas del hogar estaban adentro, haciendo que el calor de las personas aumente la temperatura ambiente del interior. Al medio día el registro de la zona con techo verde fue menor que las demás y los valores más altos fueron la del exterior. La temperatura exterior que fue la más alta al medio día empezó a disminuir a la hora de la tarde hasta el punto de quedar debajo de los valores del interior sin techo verde; este comportamiento pudo deberse a que la temperatura ambiente exterior es muy fluctuante debido a factores ambientales como el viento, la lluvia, etc. En cambio la temperatura del interior es muy constante y las variaciones que tienen no son tan notables como se mostró en la gráfica 15.

Según lo que se ha mencionado en el marco conceptual sobre la disminución de temperatura por una cobertura vegetal, algunas referencias dieron valores más altos, como menciona Jaffal (2012) quien afirma que la cobertura total del techo puede disminuir la temperatura dentro del hogar de 6 a 9 °C en verano. La diferencia de los resultados con este proyecto puede deberse al área del techo verde. Este estudio se implementó en un área de 8 m², que con respecto a la totalidad del techo es casi una cuarta parte. En otros estudios se implementaron áreas mayores o hasta la totalidad del techo donde generaban mayor cobertura (Jaffal, 2012), lo que concuerda con lo que dice el arquitecto Adams (2004) que a mayor cobertura del tejado con vegetación

la variación de temperatura va a ser mayor hasta cierto punto. Así lo menciona González et al en Briz (2004:245-247) en un estudio de arquitectura bioclimática donde la vegetación, la cantidad, el tipo, y la forma de la misma, es muy importante en la atenuación de temperatura en el interior de las viviendas, rectificando lo que se ha mencionado sobre que la cantidad de vegetación o cobertura en el techo influye en la variación de la temperatura ambiente}. Se puede pensar que si se hubiese construido el techo verde en un área más grande de la casa, como la mitad o la totalidad de esta, la atenuación de temperatura habría sido mayor.

Otro aspecto importante es que las plantas no estaban bien desarrolladas, ni “tupidas”, para que el efecto de la atenuación fuese más notables, como menciona Liu et al (2011) cuando afirma que la forma, el tamaño, el desarrollo, las hojas y las ramificaciones (tupidas) de las plantas afectan la atenuación de la temperatura. En este mismo estudio se concluyó que las plantas de mayor tamaño, desarrolladas, de color verde y mayor número de hojas, atenúan más la temperatura (Liu et al, 2011).

En las temperaturas superficiales en el interior del hogar, siempre hubo una diferencia entre los valores del techo verde y sin techo verde, donde la temperatura del techo verde siempre estuvo por debajo que el de sin techo verde. La diferencia de temperaturas promedio de la zona con techo verde y sin techo verde fue de 5,83°C, pero en algunos casos este valor fue menor y en otro fue mayor como a la hora del medio día, donde esta diferencia fue de 12,29°C.

La temperatura superficial del techo fue muy notable la diferencia, muy parecido a los resultados de Teemusku y Mander (2010) quienes compararon temperaturas de un techo convencional con uno con techo verde, y la mayor diferencia de temperatura fue debajo del sustrato y de la planta, como sucedió en el presente estudio. Esto pudo deberse a la vegetación, al sustrato y las gualdas (recipientes) del techo verde, ya que realizaron un efecto “barrera” de los rayos solares y se produjo la disminución de la temperatura del techo y del ambiente dentro del hogar (Ibañez, 2004; Briz, 2004), como ocurre con la sombra de los árboles.

Otros factores que influyeron en la atenuación de la temperatura del techo son el riego, el agua y el sustrato. Mark et al (2008) y Tobares (2009) afirman que

la atenuación de la temperatura de los techos verdes puede deberse a la evotranspiración y aumento de la reflexión que produce las plantas, la biomasa, el sustrato y el riego. La unión de todos estos procesos hace que la temperatura disminuya.

Las temperaturas altas se registraron a las 12:00 a.m. y 3:00 p.m. Esto pudo deberse a la ubicación de la casa, donde se instaló el techo verde todo y de la zona donde se tomaron los datos ya que se encontraba localizada al lado occidental de la casa, el sol solo daba directamente por la tarde (3pm). Algunos factores que pudieron influir en los resultados de la temperatura fue la falta de rigurosidad en la toma de datos, debido a que no se pudo emplear el tiempo suficiente para monitorear personalmente la toma de datos de manera continua y fue necesaria la ayuda de un voluntario. Por lo que se tuvo que confiar en los datos, teniendo siempre un grado de incertidumbre de cómo fue que los tomó y a qué hora. Cabe señalar que se tomaron registros de temperaturas de un mes (de 30 días) pero debido a que los registros de los datos de temperatura a las horas determinadas no estaban completos se tuvo que suprimir estos días, por lo que se obtuvo solo 12 días de registros completos de temperaturas.

Con respecto a la percepción de los habitantes sobre esta tecnología, techo verde, varias personas les parecía extraña y ridícula la idea, algunos pensaban que esta tecnología podría dañar la estructura de la casa. Los habitantes de la casa donde se realizó el estudio algunos integrantes de la familia tenían una idea neutral sobre el modelo, que ni traería beneficios ni traería desventajas. Otro integrante de la familia pensaba que si iba a traer beneficios, como la disminución de la temperatura, refugio de especies y que se vería “bonito”. Otro integrante de la familia estaba un poco escéptico y pensaba que de pronto iba a tener algún inconveniente al implementarlo, pero al final se dieron cuenta que no hubo inconvenientes o daños en la infraestructura o fachada de la casa, no sintieron la diferencia de la disminución de la temperatura ambiente (percepción), les pareció bonito tener un “jardín” en el techo, pero que a veces traía muchos animales, como gatos que puede haber un problema con ellos, debido a que maltratan las matas, el sustrato y lo utilizan como sanitario.

- g. TORRES QUINTANA José Luis, (2016), en su investigación titulada: "TECHOS VIVOS EN TOLUCA, UNA PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA PLUVIAL Y MEJORAMIENTO MEDIO-AMBIENTAL" Tesis de Maestría en Diseño. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO. FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Hemos podido darnos cuenta de que la naturación es un vínculo estrechamente ligado a la naturaleza, que es la vida misma, la esencia de nuestro planeta, es todo lo que nos rodea, todo lo que percibimos con los sentidos, todo lo que existe en nuestro entorno y el de todos los seres vivientes del planeta. A partir del siglo XIX en que se inició la Revolución Industrial, la contaminación ambiental, que incluye tierra, agua y aire, se ha depredado en forma irracional. El incremento de la población mundial así como el crecimiento desmedido y sin planeación de las grandes ciudades, ha dado como resultado, los problemas ambientales y climáticos que padecemos hoy en día. Las conclusiones del primer capítulo básicas del deterioro son:

- El aumento mundial de la población es la causa principal de los problemas actuales ya que esta ha aumentado de 1,000 millones en el año 1800 a 6,000 millones en el 2000, y a octubre del 2011 ha rebasado los 7,000 millones, con los consecuentes problemas que esto implica como alimentación, salud, empleo, habitación, organización política y social y varios puntos más, los cuales como consecuencia han originado la actual crisis mundial, tanto a nivel energético y de recursos como de subsistencia.
- La industrialización mundial, forzada por la necesidad de suministrar bienes y servicios a esa creciente población, y la consecuente obtención de energía, aunado al auge petrolero, eléctrico y de otros recursos, ha venido a colapsar la disponibilidad de recursos a nivel mundial.
- La deforestación ocasionada por el crecimiento desmedido de las ciudades y zonas urbanas así como el cambio de uso de suelos anteriormente agrícolas a habitacionales y de servicios, degeneró en la reducción de fuentes de creación de oxígeno, crecimiento de áreas duras que no permiten la filtración de agua pluvial al subsuelo, el incremento de las islas de calor y por consecuencia, la afectación de la capa de ozono y el cambio climático.

- La obtención de recursos, materia prima y materiales, el proceso de industrialización al que están sometidos para su utilización, transformación y acondicionamiento, implica todo un proceso de transformación en el cual se gastan recursos y energía, lo cual hace un producto más costoso, así como la generación de basura y su destino final..

Como se comentó anteriormente, a partir de la Revolución Industrial iniciada hacia los albores del siglo XIX, se observa un desequilibrio entre la urbanización creciente de las ciudades y el medio ambiente. En la segunda mitad de este siglo se incrementa considerablemente el aumento poblacional en las ciudades debido a la industria, centros de trabajo, escuelas, etcétera, siendo este en forma desordenada y anárquica. Esta población aumentó en cinco veces hacia el año 2011, calculando que para el año 2020 el 85 de la humanidad estará viviendo en centros urbanos ocasionando urbes desbordadas, degradadas y empobrecidas, con una numerosa población muy vulnerable ya que las ciudades no están planeadas para acoger este crecimiento descontrolado lo cual se observará en el desequilibrio ecológico, energético, de recursos, de materia orgánica y residuos, problemas de habitabilidad, de salud y sociales. (Urbano, 2013. Redalyc).

Los centros urbanos y ciudades son contaminadas por el Bióxido de carbono CO₂ produciendo un calentamiento a la atmósfera y el incremento de efecto invernadero por la falta de circulación de aire, la emisión de gases de efecto invernadero, la falta de filtración de agua pluvial al subsuelo, la disminución de la humedad relativa y el aumento de la escorrentía superficial, los asentamientos humanos a los márgenes de la ciudad exponiéndose a deslaves e inundaciones repentinas. El ciclo de residuos presenta un aumento de residuos sólidos urbanos ricos en materia orgánica perdiéndose la fertilidad de las tierras agrícolas por la salinización. Debido al desequilibrio entre la planificación y crecimiento, aparecen deficiencias entre la ocupación del suelo, desapareciendo las áreas verdes y agrícolas para dar paso a la urbanización con deficiencias en las condiciones higiénicas, formales, constructivas, estéticas y de uso de edificios ocasionando hambre, pobreza, explotación, criminalidad, prostitución, consumo de drogas y falta de atención a niños, hacinamiento, entre otras.(Nigel and Dunnett, 2008: 27).

Las consideraciones de carga para el diseño de una azotea verde que se deben tomar en cuenta, son la carga permanente, el peso total de la azotea, el sustrato en estado de saturación de agua y la carga de la vegetación a desarrollar. Durante la construcción de la azotea verde debe evitarse puntualmente, no sobrepasar la capacidad de carga admisible, ya sea por transporte de pesos o por almacenaje de materiales sobre el mismo. Se debe repartir la carga de manera uniforme sobre toda el área de la cubierta. En techos extensivos de una sola capa de sustrato con material de drenaje liviano con un espesor total de 10 centímetros en estado de saturación de agua, debiendo considerarse un peso de 100 Kg/m².

La Fuerza de succión del viento ya conocida en los techos tradicionales, en los techos verdes tiene otras características. La rugosidad de la superficie de la vegetación y sobre todo la posibilidad del pasaje del aire a través de la capa de vegetación, posibilitan una compensación de presión del aire entrante en las capas superior e inferior. Por ese motivo se reduce significativamente el efecto de succión del viento. Además de ese efecto, se genera en las raíces del entramado del sustrato, una distribución uniforme de las fuerzas que, por ejemplo, no se da en una capa de grava. Es por eso que en la Asociación alemana de jardineros de azoteas verdes para jardines extensivos, se consideran cargas en edificios de hasta 8 metros de altura con losas planas, 40 Kg/m² como peso mínimo en el centro de las losas y de 80 Kg/m² en las zonas perimetrales y en edificios de 8 a 20 metros de altura, de 65 Kg/ m² a 130 Kg/m² respectivamente, considerando como área perimetral 1/8 del largo de la losa y/o 1.00 m. mínimo ó 2.00 m. máximo. La práctica demostró que los granos de arena, debido a la succión del viento, pueden ser expulsados hacia afuera. Un techo de pasto bien enraizado con 15 centímetros de sustrato, no sufre a causa de la succión del viento (Minke, 2004:28).

Se debe conocer la capacidad de estructura y losa del edificio, la cual debe soportar el peso de la naturación, tanto las cargas muertas como las vivas. La naturación se puede realizar en losas de concreto colado en sitio, concreto prefabricado o metálicas, entre otras. De forma general, se considera que de los tres tipos de azoteas verdes, la naturación extensiva se considera dentro de las cargas calculadas para el edificio de 90 a 140 Kg/ m². En las azoteas semi-intensivas e intensivas las cargas son mayores, teniendo implicaciones estructurales superiores a 250 Kg/m² (López, 2010:6)

Las cargas a considerar en la implementación son azoteas verdes son diversas, de acuerdo a los fines con que vaya a ser naturada, la variedad escogida, el tipo de sustrato y el tipo de azotea, ya sea extensiva, semi-intensiva o intensiva, y se debe determinar desde los estudios preliminares, si la propuesta de techo vivo es aplicable a una determinada estructura, ya sea edificación nueva o ya construida, por lo que se deberá considerar en el diseño inicial, la carga en estado saturado y con vegetación y, de acuerdo al tipo de cubierta a desarrollar, si es que va a ser transitable o no. A continuación se presenta una gráfica de estudio preliminar para una propuesta de naturación en una cubierta, tomando en consideración aspectos generales, ya sea edificación nueva, existente o que requiera de reforzamiento estructural para su desarrollo.

Siendo un tema de innovación en nuestro país, pues su difusión no va más allá de 20 o 30 años a la fecha, prácticamente no existe una normatividad establecida, a excepción de la Norma ambiental para el Distrito Federal NADF-013-RNAT-2007 que establece las especificaciones técnicas para la instalación de sistemas de naturación en el Distrito Federal, autorizado mediante Gaceta Oficial del Distrito Federal No. 491 de fecha 24 de diciembre del 2008, en la cual se establecen las bases técnicas para el establecimiento de sistemas de naturación en la ciudad de México con el propósito de compensar la pérdida de áreas verdes y naturales por motivo del crecimiento de la mancha urbana y edificaciones, tanto del sector público como privado, evitando con esto la absorción de rayos solares por la vegetación, ocasionando un incremento en la temperatura debido a la liberación nocturna de calor acumulada durante el día en edificaciones y superficies duras, ocasionando cambios en el clima y micro-clima de la ciudad y por consecuencia, en el confort de los habitantes de todo el Valle de México.

El objeto de esta norma es establecer los criterios o especificaciones técnicas, condiciones, parámetros y criterios mínimos de calidad y seguridad estructural aplicables en la instalación de sistemas de naturación en el Distrito Federal. Los requisitos o especificaciones técnicas, condiciones, parámetros y criterios mínimos de calidad y seguridad, serán aplicables a los materiales y procedimientos constructivos que para tal efecto sean utilizados durante el proceso de planeación, instalación y mantenimiento de los sistemas de naturación.

Debido a la falta de promoción ante la sociedad, en los estados circundantes de la capital del país, y aun así, en los más alejados o muy provinciales, esta norma debe regir en términos generales, por motivo de que está dada en base a la situación geográfica de la ciudad de México, su altura sobre el nivel del mar, condiciones diferentes a otras ciudades donde sea aplicada, debiendo de tomar en consideración los aspectos antes señalados, los cuales varían de acuerdo a la ciudad donde se estudie la aplicación del sistema de naturación.

Existe en la capital del país, la AMENA (Asociación Mexicana para la Naturación de Azoteas), asociación civil creada en el año 2005, cuyo objetivo es investigar, informar y capacitar sobre los beneficios ambientales, sociales y económicos que representan las azoteas verdes.

En el diseño urbano existe el concepto de ciudad sana (Healthy city) que aunado al de salud pública, se organizan a través de la Organización mundial de la salud (World Health Organization) la cual tiene su sede en la ciudad de Toronto, Canadá, el cual tiene sus lineamientos regionales para el desarrollo de proyectos de ciudades sanas (Regional Guidelines for Developing a Healthy Cities Project) editado en marzo del 2000 y en el que señala a nivel global los requerimientos y condicionantes para el desarrollo de los centros de población y ciudades de todo el mundo. Estos lineamientos deben ser aplicables en todos los países en su crecimiento poblacional y urbano.

- h. BARAHONA SÁNCHEZ, Tonatiuh (2011), en su investigación titulada "EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE TECHOS VERDES COMO AGENTES AHORRADORES DE ENERGÍA EN MÉXICO" Tesis para la obtención del título de ingeniero mecánico de la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

La investigación de Tonatiuh es importante para mi caso por los datos concluyentes a los que llega al cuantificar costos por metro cuadrado de techos verdes y su capacidad e aislamiento térmico en un clima similar a la de la sierra del Perú

Con los resultados obtenidos se puede confirmar que, en efecto, los techos verdes pueden ser percibidos y funcionan como una resistencia térmica. En consecuencia, la implementación de dichos techos acarrea consigo un

beneficio que cada vez es más importante y tomado en cuenta en proyectos de construcción, el desempeño energético. De manera muy clara, para los tres diferentes lugares (Cd. de México, Cancún y Tijuana), se encontró una reducción en el consumo energético entre un 10% y 15%. También pudo hacerse un análisis comparativo entre los tres distintos lugares para los cuales se realizaron las simulaciones. Se puede observar, basándose en los resultados obtenidos para Cancún, que los climas tropicales son zonas atractivas para la instalación de los techos verdes porque ofrecen un alcance mayor de ahorro en el rubro del consumo eléctrico de los sistemas de aire acondicionado. Esto se debe a la reducción de las cargas de enfriamiento para dichos sistemas. Otro beneficio es que el tipo de clima del sureste de México es generoso y permite el desarrollo abundante de toda clase de vegetación, haciendo aún más fácil adoptar este tipo de techumbres. Como complemento a este trabajo se consideró necesario hacer un práctico análisis económico con el objetivo de evaluar la viabilidad del proyecto presentado en estas páginas y de manera secundaria, poder obtener una perspectiva que permita identificar las oportunidades de crecimiento dentro de los marcos político-económicos y de manufactura para que los techos y paredes verdes se puedan adoptar a un ritmo más acelerado. El valor neto de inversión se calculó utilizando un costo aproximado de \$2770/m² instalado de techo verde. Este costo fue el más adecuado bajo las a las condiciones de diseño de nuestra techumbre.

Quiero hacer énfasis en que este análisis es solo una primera aproximación y sus resultados habría que tomarlos con un grano de sal, es decir, pueden tener un margen de error importante. Sin embargo sí presentan indicios interesantes. El primero que resalta es que de los tres lugares, la ciudad de Cancún es la más atractiva para implementar techos verdes. Cancún presenta el tiempo de retorno simple más bajo, en otras palabras, es el caso en el que se recupera la inversión más rápido, aproximadamente en 19 años. Los siguientes 31 años de vida útil generarían una ganancia. A pesar de que los otros dos casos no se ven tan alentadores es importante resaltar que la inversión en la instalación de una azotea verde se paga sola. Al final de la vida útil del techo verde, éste se habrá pagado a sí mismo. Esto deja pensar que aun cuando los costos son elevados en la actualidad, invertir en este tipo de tecnología garantiza un retorno de la inversión. Sin mencionar que se

gozarían de muchos otros beneficios como el atenuamiento del efecto de isla de calor urbana, reducción de la descarga de agua de lluvia al drenaje de la zona, disminución del ruido exterior y los beneficios estéticos que trae consigo la naturaleza. La más clara oportunidad para incrementar la utilización e implementación de las azoteas verdes es la reducción de costos de manufactura e instalación. Esto permitiría un tiempo de retorno de inversión más rápido, convirtiendo a proyectos de retrofiting en inversiones atractivas capaces de generar una ganancia importante después de un determinado tiempo.

La competencia en el mercado (generando una reducción en los costos) y políticas que patrocinen total o parcialmente este tipo de proyectos son maneras reales y tangibles mediante las cuales se puede contribuir al crecimiento de la cultura de los techos verdes.

Es importante mencionar que este trabajo es sólo una de las muchas oportunidades de investigación dentro del tema de las azoteas verdes. Los parámetros utilizados para las simulaciones se mantuvieron fijos a excepción de los lugares. En un trabajo futuro podría buscarse variar los parámetros de un techo verde, como profundidad y conductividad térmica del sustrato o índice de área de hoja, con el objetivo de encontrar una configuración de techo verde que maximice los beneficios.

En conclusión, todo el trabajo realizado permite asegurar que los techos verdes tienen un efecto térmico positivo en el desempeño energético de edificios cuya superficie es considerable, como la de un supermercado.

También se propuso visualizar al techo verde como una resistencia térmica, con el objetivo de facilitar y explicar el porqué es que son elementos que llevan a un mejor desempeño energético en edificaciones, dejando en claro el rol protagónico que pueden tener como aislantes dentro del rubro de los recubrimientos para edificios.

- i. CHÁVEZ DELGADO, Salvador (2014), en su tesis titulada: "MODELO EXPERIMENTAL DE TECHOS VERDES: MEJORAMIENTO DEL CONFORT TÉRMICO INTERIOR EN VIVIENDAS TECHADAS CON LÁMINAS METÁLICAS EN SAN LUIS POTOSÍ", para obtención del grado de Edificador

y Administrador de Obras, en la Facultad del Hábitat de la Universidad de San Luis de Potosí- México.

El enfoque del estudio para la incorporación de la tecnología de “Techos Verdes”; en la presente investigación lo considera como una tecnología de punta; sin embargo, desarrollarla, transformarla e implementarla con una técnica constructiva de bajo costo, en la búsqueda del mejoramiento de las condiciones de confort térmico en el interior de las viviendas que son techadas con láminas metálicas (pintro, galvanizada y/o zinc); éstos proporcionadas por los programas que brinda el Desarrollo Social (SEDESOL) en los municipios más vulnerables del Estado de San Luis Potosí, México.

El impulso por promover y dar origen a un nuevo concepto de “Técnica Constructiva de Techos Verdes de Bajo Costo” empleado para su transformación técnica, materiales reciclados de uso común e insumos alternos de bajo costo y esté al alcance de éstas poblaciones de bajo nivel económico, mejorar las condiciones de confort térmico, en la mayoría de tipo de vivienda que están en condiciones de marginación y sea parte de un enfoque de recuperación y conservación de los recursos naturales y sociales; así mismo el desarrollo de políticas y programas que a través de una mayor comprensión del uso de los recursos naturales, se dé el mejoramiento de la climatización de las viviendas, sobre todo en aquellas que presentan una alta concentración de pobreza en las zonas rurales de San Luis Potosí, sin dejar de lado la influencia social y cultural de estas comunidades.

Debido a las condiciones climáticas, la tipología constructiva de las viviendas (techos que elevan las temperaturas y que genera condiciones desiguales térmicas extremas durante todo el día) y el nivel socioeconómico.

Entonces los criterios de este estudio en la ciudad de Potosí van muy ligados y enfocados a la determinación de nivel de influencia que existe como alternativa el uso de plásticos reciclados y que la presente investigación tiene como objetivo principal. Además de ofrecer la protección de la edificación contra los efectos de los rayos solares directos sobre las láminas y de la intemperie (material de las cubiertas del techo) así como el aislamiento térmico acústico, humedad, peso y drenaje de agua, contribuyendo a mejorar la calidad de vida, como también al entorno natural, resolviendo la necesidad

primordial de vivir adecuadamente con los recursos que esté al alcance de todos los niveles socioeconómicos.

Principalmente la selección del sitio de estudio y con la finalidad de obtener resultados comparativos de temperatura y humedad, así como establecer criterios para proponer la selección de especies vegetales y de sus medios de crecimiento para su uso en los modelos experimentales de comportamiento térmico de techos verdes que más adelante se describen y que son objeto de estudio en esta investigación.

Según el Arquitecto Gernot (2004) considera que para la elección de las plantas o vegetales es de suma importancia tomar los siguientes criterios:

- Resistencia a las sequías
- Resistencia a las heladas
- Altura de crecimiento 10-20 cm
- Puntos de floración no mayores a 40cm
- Formación densa del colchón con fuerte desarrollo en altura y crecimiento
- disminuido a lo ancho.
- No condicionada a la calidad del suelo

Además, los criterios anteriores se consideran todo tipo de plantas, ya que muchas de ellas se han adaptado a climas fuera de su hábitat de origen como plantas provenientes de otros continentes que se adaptan a los diferentes climas y condiciones extremas de temperatura ambiente de San Luis Potosí.

2.1.3. RESÚMENES DE RESULTADOS ALCANZADOS.

Para la conversión de la técnica constructiva actual de techos verdes hacia una “técnica constructiva de techos verdes de bajo costo”.

Para este caso de estudio se toman solo las variables que se pueden monitorear y evaluar mediante el análisis comparativo de los datos registrados por los equipos de medición Hobos, para así hacer el registro de los meses (marzo-agosto) de mayor incidencia de calor.

La oscilación térmica interior se conserva constante en la zona de confort durante las 24 horas del día entre la temperatura máxima y mínima de confort y por debajo de la temperatura neutra o de confort; esto se debe a que la temperatura exterior

desciende durante la madrugada siendo más fresca hasta antes del mediodía con una humedad relativa máxima promedio exterior (RHE%) del 84.69%, aunque por la tarde la temperatura exterior asciende y descende en un intervalo de siete horas, registrándose una humedad relativa máxima promedio del 23.77%, mientras que el modelo experimental de techo verde mantiene una humedad relativa máxima promedio en su interior (RHI%) del 42.18% conservando un ambiente fresco en su interior durante las 24 horas con una temperatura interior máxima promedio de 21.60°C con una ganancia de calor de 1.38°C con respecto a la temperatura exterior de 20.22°C. Es decir por las constantes variaciones y condiciones climáticas (excesiva radiación solar) y la condición térmica del módulo experimental así como la falta de servicios básicos (suministro de agua) fueron factores determinantes que afectaron el buen desarrollo del manto vegetal del sistema de naturación y como resultado altos índices de temperatura en el interior del modelo experimental. Pero posteriormente registros de temperaturas más favorables, siendo el modelo n°4 experimental de techo verde colocado en el Jardín Botánico de la UASLP., en el interior del parque Tangamanga 1 en San Luis Potosí, que registró índices térmicos más comfortable.

Representando así mejoras muy importantes en los niveles de habitabilidad y sobre todo en los espacios internos de viviendas en un ámbito totalmente rural y en condiciones de marginación cuyas cubiertas de techo son de lámina galvanizada acanalada, donde las temperaturas obedecen sensiblemente a los cambios climáticos extremos (aumenta la temperatura en horas de incidencia de calor y disminuye en temperaturas más bajas); no cuenta con ningún tipo de protección térmica exterior.

2.1.4. DEFINICIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS SIMILARES DE ESTUDIO.

Se aplicó el procedimiento constructivo de un sistema convencional de Techo Verde para ser aplicado en el modelo experimental sobre la lámina galvanizada acanalada utilizando materiales reciclados de uso común e insumos alternos de bajo costo (empaques para huevos, costal o malla de invernadero)

En cuanto a la efectividad de los materiales reciclados de uso común que conforman los componentes del sistema de naturación propuestos en este proyecto, damos cuenta del efecto sufrido por el uso al que fueron destinados y no por lo que fueron de origen diseñados. Para el modelo experimental de techo verde tenemos: Polietileno de alta densidad cal. 600 (membrana anti-raíz), empaque para huevo de Pet (Capa drenante). Costal de fibra sintética (Capa de filtración-geo membrana) estos materiales reciclados también utilizados en mi estudio y propuesto bajo el mismo entorno urbano-social y constructivo

2.2. BASES TEÓRICAS:

2.2.1. DEFINICIÓN DE TECHOS VERDES

Los techos verdes, conocidos también como eco-techos, tejados con vegetación, techos vivos, conllevan al uso de una alta calidad de capa repelente contra raíces, sustratos de cultivo especializados y en especial plantas seleccionadas para los tejados de los edificios su objetivo es la mejora del medio ambiente y la distracción y la utilización humana. (Heredia, 2012). Los techos verdes definen como una serie de componentes de elementos que forman un sistema para una extensión de un techo, este a su vez contiene una membrana de alta calidad, una protección para la raíz, filtro y un método de riego. (Tolderlund, 2010). Este tipo de techo se basa en reforestar las diversas zonas la distribución de componentes que son indispensables por la falta de vegetación en el suelo de cada área y que garantiza el éxito de la vegetación. (Monroy, Allende & García, 2016). Un techo verde es parte de un edificio que cuenta con la azotea tapada parcial o total de plantas cultivadas sobre una membrana y que cuentan con la capacidad de reducir el calor. También son conocidos como techos ecológicos, jardinería

y techos vivos.(Dombi, Boian & Visa, 2008).Los techos verdes, también se les conoce como jardinería en el techo, tienen capas demasiado estructuradas. Están diseñadas con una membrana resistente al agua, contando con un drenaje para llevar o conservar el agua en periodos de sequía. (Palla, Gnecco & Lanza, 2010).

2.2.2. LOS TIPOS DE TECHOS VERDES

Para el desarrollo de los techos verdes se pueden dar dos situaciones muy particulares que se diferencian notablemente y su uso también es diferenciado y a continuación describiré .

2.2.3. TECHOS INTENSIVOS

Este tipo de techo o cubierta puede ser utilizado por las personas como un jardín común, teniendo un parecido con los jardines de techo a la forma tradicional. Puede mantener todo tipo de plantaciones, teniendo como único objetivo la accesibilidad a las personas para que puedan cumplir diferentes tipos de actividades. (Carrera, 2011).Las cubiertas que se encuentren en las azoteas de estilo antiguo, que necesiten un suelo de determinada profundidad para que se puedan desarrollar grandes plantaciones, se les considera intensivas ya que este tipo, necesita de un mayor cuidado y tiempo.(Dombi, Boian & Visa, 2008).Los techos intensivos se determinan por tener una profundidad mayor de 15 cm hasta 1 mt., inclusivamente puede ser más profundo. Estos techos son como unas camas elevadas ya que su profundidad puede sostener el enraizamiento que este realiza, siendo mejores instalados en nuevas edificaciones. (U.S. Environmental Protection Agency, 2012).

2.2.4. TECHOS EXTENSIVOS

Conocidos como sistemas superficiales en el cual tiene un desarrollo mínimo de las plantaciones y un acceso limitado para el uso diario. Incluye algunas ventajas como: poco peso y bajo en costo y tiempo para su conservación. (Tolderlund, 2010).Estos tipos de techos fueron planteados para poder subsistir por el paso de los años en una fina capa de tierra y solo necesitan un

mantenimiento anual con ayuda de abonos para que se puedan desarrollar. (Dombi, Boian & Visa, 2008). El techo extensivo tiene un mejor planteamiento para una forma de decoración que para un uso personal, a su vez estos pueden adherirse a las determinadas partes en el que un edificio esté deprimido. (Carrera, 2011).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

a. Efectos Económicos:

Un estudio realizado sobre techos verdes demostró que los ahorros que se obtienen son gracias a la planificación de nuevas prácticas de estrategias de gestión variable y asimismo como la observación de la contaminación y de la erosión. (Postance, 2008).

Los techos verdes tienen como objetivo principal el desarrollo sostenible pero a su vez también genera beneficios económicos al administrar energía y reciclar agua. También este tipo de sistema nos da un bajo costo por el cobro, que este recibe, de mantenimiento y otros servicios que sean necesarios. (Heredia, 2012).

Los techos verdes son una opción de piel del techo que ayuda con el clima al interior de las casas, bajando la temperatura en un rango de 3 a 6 °C y aplacando en los costos incurridos en el recibo de luz, incorporado por los aires acondicionados o ventiladores. (Barragán-Alturo, 2016)..

b. Efectos Ambientales:

En temporada de verano, los techos verdes tienen la capacidad de actuar como un ente refrigerante que ayuda a que haya una sensación de frescura dentro de las edificaciones y también tiene la capacidad de emanar calor en temporada de invierno. La emisión de calor al interior del inmueble, gracias a los techos verdes, puede llegar a un alto grado de reducción del 90%. (Plúa, 2012).

Los techos verdes a menudo son abogados como una buena solución para reducir la refrigeración y la calefacción de un edificio sobre su resistencia térmica y el efecto de enfriamiento, que revela la radiación solar mientras que simultáneamente tiene la evaporización. (Berardi, 2016).

Los techos verdes tienen un sistema de administración de aguas pluviales que hace que exista un aporte de reparación a las inundaciones de los alcantarillados y que mejora el problema que tienen las personas sobre la calidad de agua. (Stovin, 2010).

Otro beneficio es la regeneración del aire, ya que las plantas capturan la contaminación y hacen que el aire sea más limpio. Además en este tipo de áreas los paneles solares trabajan mejor a una temperatura más alta, obteniendo así mayores beneficios. (Taylor, 2008).

En este tipo de vegetación la biodiversidad se muestra como uno de los focos para poder dar vida a nuevas especies ya su vez para la conservación de la misma. Esto ayudará a que se pueda lograr a cumplir una serie de objetivos para el desarrollo sostenible. (Carrera, 2011). Estos techos ayudan a aumentar la calidad del aire y disminuir los niveles de CO₂. Apoyan a filtrar el aire, filtrando el 85% de los componentes del aire, posando los metales pesados. Son agentes de regulación del clima y aminorar las inundaciones. (Díaz, 2016).

c. Efectos Sociales:

Ofrece una serie de terapias para los ciudadanos, ya que les otorga un lugar en donde estos pueden desempeñar diversos tipos de actividades como: implantando la actividad agrícola en función de mejorar la calidad de vida de las personas y de velar por la generación de hábitat para diferentes tipos de especies. (Mirzaei, 2013).

Ayuda a la separación del edificio del ruido, siendo su principal barrera de protección el suelo y las plantas ayudando a obstruir la entrada de frecuencias bajas y altas, dándole a las personas un espacio tranquilo y relajante. (Dombi, Boian & Visa, 2008). Uno de los beneficios sociales que brinda los techos verdes es el beneficio visual que les da a las personas que viven en los edificios aledaños, sin embargo tal efecto es muy difícil de cuantificar y evaluar. (Lui, 2008).

Los techos verdes ayudan a convertirse en un signo de que alguien se ocupa por velar por los ciudadanos mejorando los valores y actitudes de estos, ante el respeto por el bienestar común. (Loder, 2011).

Este tipo de cubiertas es promulgado como una estrategia para poder mejorar la imagen del lugar donde estén las edificaciones y así mismo genera una oportunidad

a que estos lugares se revaloricen, obteniendo una mayor generación de inversión. (Heredia, 2012)..

d. Estructura de los Techos Verdes

Generalmente están contruidos de diferentes niveles de materiales facilitando el desarrollo de la vegetación, la estructura de los techos verdes obedecerá a la capacidad del techo, el tipo de proyecto y el fabricante. Los niveles que van encima del techo, usualmente incorporan una membrana de protección, el drenaje, medio de cultivo y vegetación. El medio de cultivo o sustrato de varias composiciones tiene como primordial componente una combinación de productos con abono. (Lindquist & Sutton, 2015).

e. Soporte

Para empezar este tipo de proyectos se debe elegir, si en el inmueble se van a construir los techos extensivos o intensivos. El peso de un techo intensivo es mucho más pesado, se encuentra entre 290 a 1000kg/m² o inclusivamente algunas llegan a pesar mayor a los 1000kg/m²; en cambio los techos extensivos son mucho más ligeros y su peso varía entre 70 a 210 kg/m².(Carrera, 2011).

El soporte es la parte en la que se encuentra la barrera de las raíces que impide que estas puedan acceder al área del edificio, también se encuentra una membrana impermeable que tiene forma de una capa de protección para la humedad. Este soporte es importante, ya que separa el techo verde de la edificación. (Klinkenborg, 2009).

Un geotextil puede ser usado para resguardar la membrana en el proceso de instalación. Esta capa consiste en un no tejido de polipropileno, se hace usando la fórmula de fieltro de aguja y se puede encontrar en varios grosores. (Chenani, Lehvavirta & Häkkinen, 2015)

Es importante y es crucial que el soporte de los techos verdes debe pasar por una prueba de agua, a fin de notar determinadas fallas que se hayan dado en el proceso de instalación de dicha base. Además, se debe crear un programa para el cuidado de la membrana hasta que todos los elementos puedan ser instalados. (Tolderlund, 2010).

f. Drenaje

En esta estructura el tema principal e importante es drenar el agua que ha tenido que ser filtrada luego de un riego, ya que esta estructura puede actuar como un poso de agua, afectando así a las partes de la estructura y a las propiedades del aislamiento de los techos verdes creando una serie de daños al medio ambiente y a las edificaciones. (Carrera, 2011). Esta estructura es un conjunto de placas, tubos y drenajes que tiene como principal objetivo la expulsión del exceso del agua para que no pueda dañar la membrana impermeable que separa los techos verdes de las edificaciones. Adicionalmente, esta capa le permite a las plantaciones un mejor desarrollo y también actúa como una base de protección. (Tolderlund, 2010). Esta capa también actúa como un filtro para la abundancia del agua pluvial que se filtra por una serie de piedrecillas antes de pasar por el drenaje. Esta estructura es muy importante, ya que en épocas de sequías, las raíces pueden humedecerse con el agua acumulada que se encuentra en el drenaje. (Klinkenberg, 2009). Existen dos tipos de métodos de drenaje generalmente usados en sistemas de techos comerciales: módulos de drenaje de plástico y gránulos de drenaje ligero. Los módulos de drenaje se emplean usualmente en medianas y largas escalas de techos verdes, entretanto los gránulos de drenaje ligero son apropiados para sistemas de baja escala. (Vijayaraghavan & Raja, 2015).

g. Medio de Cultivo:

En esta capa la tierra que se utiliza es compuesta, después de haber sido humedecida por las lluvias o por riego, y se encuentra sumamente pesada actuando de una manera de protección para el escurrimiento del agua pluvial. (Klinkenberg, 2009). Cuando se diseña una cubierta, el medio de cultivo debe cumplir los objetivos de enriquecimiento a la vegetación, otorgándole una serie de fortalecimiento para el desarrollo y sustento. El medio se desarrolla de acuerdo a la condición de los techos y a veces es preferible asesorarse con un científico del suelo. (Tolderlund, 2010). En el medio de cultivo existe una gran cantidad de diversidad de plantas, en las cuales estas se desarrollan de acuerdo al tipo de suelo en el que se encuentren, ya que podrían ser suelos arcilloso, arenoso o el suelo franco. (Carrera, 2011). En esta parte, el sustrato es quien transmite el calor por medio de la conducción, convección y transferencia del calor, que es cuando

el agua se evapora emite un calor, variando con las características térmicas de estos. (De Pombo, González & Mouthon, 2016).

h. Vegetación:

En esta estructura se encuentran las plantaciones que generan beneficios ambientales y sociales actuando como almacenamiento de agua, de lo contrario actuarían como cualquier tipo de techo convencional y no se podría disminuir el drenaje del agua pluvial. (Klinkenberg, 2009).

En esta parte la planta es el elemento más diferenciado de una cubierta. Los diseños que se pueden implantar o crear varían de diferentes tipos de plantas. Es importante tener en cuenta que no todas las plantas se desarrollan en todos los suelos, ya que existen plantas que solo se puede desarrollar en su hábitat natural, por lo que exponerlas al cambio de ambiente sería un daño. (Tolderlund, 2010).

En la plantación se debe tener cuidado con el tipo de planta que se va a elegir, ya que algunas plantas se pueden desarrollar en zonas extremas y otras no. Además, algunas plantas tienen raíces que buscan el contacto con el agua y este tipo sería perjudicial, ya que podría romper la base de la cubierta. (Carrera, 2011)

i. Mantenimiento de los Techos Verdes:

Todos los planes de mantenimiento deben ser programados en el proceso de instalación de los techos verdes, antes de la culminación ya que todas las estructuras que conforman los techos verdes tienen que pasar por procedimientos ante cualquier imprevisto. Es regularmente obligatorio el cuidado de la membrana que se ha instalado sobre el soporte, además de tener sumo cuidado con la vegetación, ya que estos necesitan una serie de procesos. (Tolderlund, 2010).

El costo del mantenimiento de los techos verdes van de acuerdo a si estos son extensivos o intensivos, ya que depende mucho del grosor de la capa que tengan. Los techos verdes intensivos son de mayor proporción, ya que por eso se necesitan sistemas más pesados para su conservación; no siendo el caso de los techos verdes extensivos que son mucho más ligeros y que no necesitan de mantenimiento constante. (Palla, Gnecco & Lanza, 2010).

Los trabajos de mantenimiento de los techos verdes se realizarán de 3 a 4 controles anuales, verificando las necesidades de riego, la poda de manifestación de plantas adventicias y el desarrollo de la vegetación en áreas no deseadas. Además, se ejecutará la limpieza del área de drenaje.(ZinCo, 2017).

Un dato importante es la transmisión de enfermedades y plagas que se pueden transportar mediante el aire. Existiría un problema si es que dichas plagas se establecen en los cultivos que se realizan en los techos verdes produciendo así la muerte de la vegetación. (Carrera, 2011).

j. Modo de Aplicación de los Techos Verdes en el Perú:

Los Techos verdes actuarán como un agente mitigador frente al cambio climático, abordando todos los problemas ambientales que existen hoy en día y, a su vez, ayudando al ambiente térmico, al agua y al aire que están en las zonas urbanas, contaminándose por la aglomeración de las edificaciones. (Peng, 2012). Los techos verdes podrán ser muy importantes en los edificios más altos que cuentan con una gran dimensión de superficies impermeables debido que les proporciona diferentes tipos de gestión frente al cambio climático.(Finnish Meteorological Institute, 2013).

También los techos verdes brindan muchos beneficios a las viviendas; reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, la isla de calor urbano y el consumo de energía que ayuda a mitigar el cambio climático. (Liu, 2002). Las plantas en los techos verdes juegan un papel muy importante a través de sus funciones biológicas, ayudando a mitigar el cambio climático a través de: filtración de los contaminantes, prevención de la erosión y la disminución del ruido. (Spala et al, 2008)..

k. Geomembrana:

Uno de los principales factores, a la hora de realizar un proyecto de techos verdes, es la humedad. Si bien las plantas y la tierra pueden absorber el agua, es fundamental que el sistema de los techos verdes pueda mantenerse seco y apartado de la humedad. La Geomembrana le proporciona una barrera perdurable al techo, que hace que este sea más viable. Además, es fundamental que la geomembrana esté bien colocada para prevenir fugas en el futuro, ya que son muy complicadas de arreglar. (Bliss, 2007).

Los techos verdes o los jardines verdes tienen elementos muy críticos, que son su capacidad para prevenir que el agua pueda ingresar en el edificio. La Geomembrana impide que el agua entre al edificio, esta se forma de un material apto para resistir la presión hidrostática (acumulaciones de agua) durante extensos lapsos de tiempos. (Tolderlund, 2010).

La Geo membrana forma parte de la agrupación más grande de los Geo sintéticos simultáneamente con los Geotextiles. Sus componentes en realidad son planchas finas de plástico o caucho impermeable, que se emplean primordialmente como revestimiento y cobertura de instrumentos de almacenamiento de líquidos o sólidos, siendo así útil para formar un muro distante con los líquidos o de vapor. Estas geo membranas se aplican en diferentes áreas, como: ingeniería geotécnica, de transportes e hidráulica. (GEINSA, 2013).

La Geo membrana debe ser instalada por un profesional, el cual tenga vasta experiencia en trabajos de techos verdes, ya que esta membrana es fundamental para el desarrollo de este sistema. Las obligaciones, limitaciones, construcciones y el aval del producto deben ser comprendidas por todos los participantes en el planteamiento de los techos verdes. (Tolderlund, 2010)..

Existen muchas variedades de geo membranas en el mercado Peruano y que se ubican disponibles, los términos y la especificación es depende de los polímeros que la confeccionan. Las geo membranas más utilizadas son: Geo membrana de Poli cloruro de vinilo (PVC) y Geo membrana de Polietileno de alta densidad(HDPE). (GEINSA, 2013).

I. Sistema de Riego:

Según HURTADO, se comprende el riego como medio de emplear agua artificialmente a las plantas para completar la acción de lluvia, además es la aplicación pertinente y uniforme de agua a la zona de raíces para reponer el agua consumida por las plantas. Se aplica al suelo y no directamente a la planta reponiendo así lo gastado, el cual es consumido por las plantas. Un riego bueno humedece adecuadamente la zona, evitando que las plantas sufran humedad, de manera que la cantidad de agua que se incorpore al perfil del suelo debe corresponder al agua consumida por el cultivo. Un método de regadío el cual sea eficiente, es el riego manual con una regadera o una manguera, ya que es una forma muy eficaz, el cual se controla el agua aplicada y aprovechar para analizar las plantas al cual está aplicando el riego y evidenciar que no haya algún daño por plagas entre posibles enfermedades. Ante ello tener consideración de no mojar las hojas de las plantas, debido a que aparezcan sobre ellas hongos y otras enfermedades.

m. Calidad ambiental de techo verde:

SEGÚN GÓMEZ Y GÓMEZ(2013),Se puede referir al grado de conservación de los ecosistemas, de la biodiversidad y del paisaje, calidad del agua, estado del suelo, condiciones de la escena urbana y a los factores ambientales; depende en una gran mayoría al comportamiento entre agentes socioeconómicos y las externalidades producidas por los procesos productivos. Las actividades de conservación, restauración o gestión ambiental en general contribuyen directamente a la calidad ambiental, pero a la vez generan empleo y riqueza proporcionando cultura de responsabilidad en productores y consumidores.

n. Costo de Techo Verde:

Según MINKE(2010),indica que hacer enunciaciones exactas sobre costos, no es posible. Las ofertas pueden variar hasta en un 80% depende de la empresa, la distancia de transporte, la accesibilidad del terreno y la época del año pueden generar influencia sobre el precio de la oferta.

Según la revista DE ARQUITECTURA (2013), nos menciona que el costo de instalación puede variar de 25% a 50% más alto de un techo común. Ya que se requiere varios aspectos, capacidad de soporte en la estructura, debido al peso adicional del sustrato, planta, humedad entre otros. El costo por invertir en la instalación recompensara en los ingresos económicos.

Según DÍAZY CHAVARRÍA (2014), nos menciona que el costo de la implementación por metro cuadrado varía dependiendo del tipo que se pretenda colocar, pero el costo promedio oscila entre S/.6 mil y S/.12 mil por metro cuadrado, sin embargo, permite conseguir un descuento de 15% en el pago del impuesto predial. Construir techo verde, las primeras cosas que debes tomar en cuenta es saber qué tipo quieres emplear en tu vivienda, plantación directa o indirecta (plantación en maceta u otro igual).

El costo de los techos verdes varía según el país donde se quiera instalar, en Suramérica aún no hay mucha oferta por lo puede resultar un poco costoso como inversión inicial, pero hay que tener en cuenta que a largo plazo la vida útil del techo puede multiplicarse e incluso triplicarse por lo que la inversión inicial se ve justificada. También hay que tener en cuenta que por metro cuadrado puede llegar a ser más económica que techo de teja y hasta de ladrillo. Los precios rondan entre 70 y 90 Usd el metro cuadrado instalado por profesionales y claramente el precio baja sustancialmente al hacerlo por mano propia. (Placitelli, 2013).

o. Transmisiones de calor en superficies de vegetación:

Una capa de vegetación está compuesta por las hojas y ramas que conforman el elemento y por el aire entre las hojas. Los principales procesos de transmisiones de calor que contribuyen al estado térmico de la vegetación son: la radiación solar absorbida por las plantas; las transmisiones radiactivas de onda larga: entre las hojas y el cielo; entre las hojas y el sustrato; entre hojas; las transmisiones conectivas: entre las hojas y el aire entre hojas; entre el sustrato y el aire entre hojas; la evapotranspiración de las hojas. Este proceso envuelve tres fenómenos: la evaporación en el interior de la hoja (cavidad estomática), la difusión del vapor en la superficie de la hoja y el vapor convectivo transportado desde las hojas al aire; • la evaporación: condensación del vapor de agua de la superficie del sustrato y transferencia del vapor convectivo entre el sustrato y el aire. (Palomo del Barrio, E. 1998).

p. Mejoramiento en el aislamiento acústico:

El techo verde es un excelente aislante acústico que actúa como una barrera natural está comprobado que reduce eficazmente todo ruido proveniente del exterior: ruido ambiente, de granizo, precipitaciones, etc. (Azpilicueta, 2010)..

q. Reducción de costos en calefacción / climatización:

Aumenta el aislamiento y la eficacia energética de cualquier edificio. El asfalto y el hormigón son los materiales que absorben e irradian más calor mientras que las cubiertas verdes contribuyen a enfriar el aire. Debido a sus propiedades aislantes, estas cubiertas tienen un gran impacto sobre las temperaturas interiores, reduciendo sustancialmente la cantidad de energía requerida para calentar un edificio en invierno, y enfriarlo en verano. Como resultado, se reduce notablemente los costes energéticos a cargo del propietario. (Azpilicueta, 2010)..

r. Mejora en la calidad del aire:

Contribuyen a una mejor calidad del aire. Esto sucede particularmente en los entornos urbanos, en donde la calidad del aire es a menudo insuficiente. La vegetación sobre la cubierta produce por un lado oxígeno, y por otro, absorbe las partículas contaminadas del aire. Las cubiertas verdes tienen el potencial de eliminar del aire compuestos orgánicos volátiles, material particulado, y contaminantes gaseosos como óxidos de nitrógenos, monóxido de carbono y ozono. (Azpilicueta, 2010)..

s. Retención del agua:

Absorben grandes cantidades de agua de lluvia y a la vez, evitan que ésta se dirija directamente hacia los desagües: una gran cantidad del agua es absorbida por las plantas, o se evapora. En el caso de precipitaciones significativas, retrasa el vertido sobre el desagüe, reduciendo la presión sobre los conductos cloacales. Las cubiertas ecológicas a gran escala, pueden reducir considerablemente el riesgo de inundación en las zonas en donde los caños cloacales no dan abasto. Se ha demostrado que las cubiertas verdes pueden retener el 50% del agua de

precipitaciones de 30 mm, también pueden retrasar el tiempo de escurrimiento del agua de 30 minutos a 4 horas y media. (Azpilicueta, 2010)..

t. Espacio vital:

Favorece el retorno de la naturaleza en las ciudades y zonas industriales. Ofrece una amplia gama de biodiversidad y garantiza a ciertas especies animales, un mínimo de protección del medio ambiente en entornos urbanos. Aves, mariposas y todo tipo de fauna que habita en las ciudades y que necesitan de la vegetación para sobrevivir, pueden encontrar sobre las cubiertas, un lugar ideal para descansar y crear un nuevo hábitat. Asimismo, las cubiertas ecológicas pueden ofrecer a los habitantes de las ciudades un espacio funcional y relajante, paliando la ausencia del jardín tradicional. (Azpilicueta, 2010).

u. Ventajas en términos urbanísticos:

Aumenta la esperanza de vida de las membranas de estanqueidad de manera significativa, ya que las protege de factores perjudiciales como: la radiación UV, el ozono, las fluctuaciones extremas de temperatura; perforaciones, y cualquier otro posible daño físico. De esta manera se limita considerablemente, la eventual necesidad de mantenimiento. (Azpilicueta, 2010).

v. Esperanza de vida incrementada:

Son los elementos destinados a soportar cargas o cerrar y dividir espacios, y cuyo espesor es siempre menor que su altura y longitud. Es uno de los elementos constructivos que más ha evolucionado dentro de los sistemas estructurales.

w. Membrana asfáltica :

La membrana previene las pérdidas y humedades y es por lo tanto uno de los elementos más importantes de un techo, sea verde o no. Después de aplicar la membrana impermeable se debe realizar una prueba de detección de pérdidas antes de continuar aplicando el resto de las partes.

x. Barrera anti-raíz u nylon de 200 micrones:

Esta barrera protege la membrana impermeable contra roturas causadas por raíces.

y. Capa de retención y drenaje:

El sistema de drenaje es la clave para una buena propagación de especies en el jardín. El agua suele fluir naturalmente en techos inclinados (aquellos con una pendiente mayor a 5 grados), haciendo que la capa de drenaje sea innecesaria, excepto para ayudar en la retención de agua. Los techos planos, en cambio, necesitan esta capa para dirigir el agua fuera del techo y prevenir el estancamiento de la misma.

z. Filtro de tela:

Una capa de geo textil debe ubicarse entre el drenaje y el medio de crecimiento para mantener el sustrato en su lugar..

aa. Sustrato de crecimiento:

El sustrato es la tierra donde se origina la cubierta verde, ofreciendo los nutrientes y el espacio para que las plantas crezcan. Tiene una base mineral, con un mínimo de material orgánico.

bb. Selección de plantas:

La selección apropiada de plantas requiere consideración de las características individuales de las plantas y de factores micro climáticos. (techos verdes intensivos). Primero es necesario impermeabilizar la cubierta mediante una

membrana asfáltica, para evitar posibles filtraciones es conveniente realizar una prueba de pérdidas antes de continuar. Es muy importante soldarla bien, se recomienda usar una pistola de calor para lograr mayor prolijidad. Luego se añade una segunda protección con un nylon de 200 micrones, sobre el nylon se dispone un geotextil para proteger las membranas, este por supuesto se corta a la medida.

Alternadamente se va preparando el sustrato con la tierra lo más fértil posible, se monta un bastidor de madera tratada para sostener el sustrato las medidas según el espacio requerido, se afina bien las maderas y la tela media sombra. Las piedritas facilitan el drenaje de la lluvia sin llevarse los nutrientes del sustrato, las piedras partidas o canto rodado, también actúa de barrera cortafuego en el raro caso de necesitarlo arandelas de goma dejan la separación para que drene el agua, se rellena el bastidor con el sustrato, se nivela el sustrato de tal manera que quede parejo en toda su extensión, por último se colocan los paneles de pasto organizadamente. (Placitelli, 2013)..

Se fija el cartón corrugado en la superficie de todo el techo, y se ajusta a la cenefa se instalan los bastones de madera que sirven para contener los sustratos los bastones se fijan con bisagras en caso de ser octogonal el techo, arriba del cartón se coloca el nylon que cubre toda la superficie, hay que tener en cuenta la caída del techo, mínimo 5 grados de inclinación, se puede agregar un tubo para el desagüe, se llena el bastidor con mezcla de tierra arenosa y piedra liviana (techo verde extensivo), también se puede almacenar tierra en costales con semillas y estas a su vez se fijan al techo mediante el uso de un tejido de alambre (techo verde intensivo). Dos opciones paneles de pasto o bolsas de cebolla con semillas. (Placitelli, 2013).

cc. Mantenimiento de los techos verdes:

El mantenimiento de los techos verdes depende de su categoría. Para los techos verdes extensivos tenemos un mantenimiento mínimo: hay que regarlos regularmente los primeros 15 días de la instalación luego con el agua de lluvia retenido en las membranas se autoabastece. En el caso de los techos verdes intensivos, requiere el cuidado de un jardín común, riego, podar cuando sea necesario. (Placitelli, 2013).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es cuasi experimental porque la técnica de techos verdes ciertamente existe, pero se hicieron pruebas fehacientes experimentales el cual se requiere valorar los efectos climatológicos de acuerdo al contexto que se aplicó.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación se definió como descriptiva simple, se estudia los fenómenos tal y como se manifiesta en la realidad, donde se llevará la valoración económica y ambiental sobre los servicios que ofrecen los techos verdes, ante el problema de escases de áreas verdes.



3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. POBLACIÓN

La población viene siendo la totalidad del fenómeno que se quiere estudiar, el cual poseen una características en común, para estudiar y dar origen a los datos, en este caso la población está constituida por 125 Viviendas ubicadas en terreno en ladera del barrio de Ocopilla , distrito de Huancayo .

3.3.2. MUESTRA

La muestra es un subgrupo de la población, del que se recolectan datos y deben ser representativos. La muestra se realiza mediante la fórmula siguiente. Fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

N = tamaño de la población • e = margen de error (porcentaje expresado con decimales) • z = puntuación z

La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media. Para encontrar la puntuación z adecuada, consulta la tabla a continuación:

Se aplicó la ficha de observación a 43 viviendas que dio como resultado la muestra, la ficha de observación se realizó a viviendas con características precarias en sus coberturas.

Tabla 3: Calculo del tamaño de muestra

Tamaño de la población	Nivel de confianza (%)	Margen de error (%)
125	80	8
Tamaño de la muestra 43		

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica observación: Durante la investigación, se observó el comportamiento de los techos verdes mediante el sistema de mesa de cultivo aplicado en los prototipos estos mismos fueron renovados cada seis meses según los resultados alcanzados se fueron registrando su mejoras o errores en cada proceso .

Como principal instrumento se usaron fichas de observación, instrumento diseñado para el levantamiento de datos en campo, para el procesamiento de los datos se usó la estadística descriptiva como resultado de las fichas de observación logradas en la etapa de recolección de datos , con resultados de los datos se propone implementar un prototipo de techo verde exitoso sobre una propuesta de vivienda en material rustico como propuesta arquitectónica , el prototipo si fue de carácter experimental

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En el presente capítulo se procederá a la explicación y análisis de la investigación planteada dando a conocer el proceso constructivo empleado en la realización de los prototipos, así mismo los resultados obtenidos en cada prototipo de techos verdes, esto será sustentado mediante fichas de observación, gráficos y tablas, estos ayudarán a la mejor comprensión de la investigación realizada dando así un enfoque más preciso en lo que se quiere lograr con la presente investigación.

Fotografía 1: Techo verde expansivo muestra de grass con mayor crecimiento



4.1.1. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL TERRENO DE PRUEBAS

La ubicación del terreno de pruebas se basó en dos factores principalmente preponderantes, en primera instancia el terreno debía estar situado dentro del casco urbano de Huancayo preferentemente en las áreas de crecimiento urbano. Como segunda condición el terreno debería de ser factible en cuanto a su acceso y registro de datos de las viviendas ubicadas en el área de estudio el cual está delimitado por los terrenos en ladera del barrio de Ocopilla en el distrito de Huancayo es en esta parte del área de estudio donde se sitúan la mayor cantidad de viviendas de características rústicas y con malas condiciones de cobertura.

4.1.2. ETAPAS DE DESARROLLO PARA LA FABRICACIÓN DE LOS PROTOTIPOS

En primera instancia, previa a explicar el análisis e interpretación de resultados obtenidos tras la elaboración y pruebas realizadas en los prototipos de techos verdes, se procederá a exponer el proceso de construcción de cada uno de los prototipos de la mejor manera posible.

a. Elección de tipología de componentes

Como primer acto previo a la concepción de los prototipos se procedió a la elección de los insumos con los cuales fueron pensados proponiendo distintos tipos de materiales que se tienen como por ejemplo los plásticos de banner, los recipientes reciclados, o aquellos que formarán parte de los drenajes, así mismo se tuvo en consideración el valor económico que cada modelo al igual que el peso.

De esta manera es que se pudo elegir los prototipos más adecuados para que tuvieran estos requisitos tratando de elegir un representante de cada tipo, es importante mencionar de que la primera etapa de selección se basó en el uso de materiales reciclados y en la segunda etapa se experimentó el tipo de sustratos más adecuados para el sembrado de especies vegetales que se fijen sobre cada tipo de sustrato.

b. Proceso constructivo del prototipo de prototipo

Para la elaboración del prototipo se tuvo en cuenta es siguiente proceso constructivo:

Diseño de bastidor : Este proceso consistió en la construcción de un marco de madera de 1x1x.25 cm que simulará ser un metro cuadrado de techo verde en la cual se podrán experimentar las diversas variaciones de aislantes y del tipo de drenaje y adicionalmente el sustrato para las siembra de la especie vegetal al igual que la membrana anti raíces, todas estas capas se experimentarán en un proceso de por lo menos 6 meses para ver los resultados concluyentes al finalizar la parte experimental .

El material elegido fue la madera como elemento de soporte y el triplay como material de cerramiento para la algunos de los casos estos materiales tienen por cualidades la maleabilidad así mismo la accesibilidad para obtener el insumo en el entorno que se desarrolla la investigación, dicho esto se procedió a la construcción de los cajones de experimentación

Limpieza del terreno: El terreno elegido presentaba yerbas y rocas en los lugares que posteriormente se ejecutaría los arcos, motivo por el cual se procedió a un desyerbado y retirado de elementos que entorpecerían el trabajo.

Excavación y vaciado de concreto de cimentación: Para mayor resistencia al empuje del arco posterior al descimbrado se realizó una pequeña cimentación de medidas 0.30 cm de ancho con una profundidad de 0.40 cm, el largo de esta cimentación fue variante dependiendo de las características de la estructura, el vaciado se dio con concreto simple con varillas de acero de 3/8 enterrados a modo de refuerzo al momento del encimado del arco.

4.1.3. PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROTOTIPOS DE TECHO VERDE

Según las fichas de observación aplicadas a los prototipos de techo verde ejecutados en el campus de Incho, se obtuvieron una serie de resultados, que sirvieron principalmente como base de datos para el diseño y propuesta de una

edificación que tiene como cobertura final el uso de un techo verde , para lo cual se desarrollaron los siguientes prototipos .

4.1.3.1. Fabricación de prototipo Panel -TV01

a. 1° Paso

Para iniciar con este proceso, lo primero que hicimos fue obtener un módulo de 1.00m x 1.00m para la elaboración del proyecto, indicamos que este módulo lo obtuvimos desmantelando este mismo de un trabajo realizado por un grupo anteriormente a nosotros.

b. 2° Paso

Luego de haber desmantelado el modulo mencionado anteriormente pasamos a la limpieza general de la base y de las paredes perimetrales del mismo.

Fotografía 2: Desarrollo de panel tipo cajo con aislamiento



Fotografía 3: Desarrollo de panel tipo caja con aislamiento



c. 3° Paso

Luego comenzamos con el pesado de cada taper con piedra chancada.

Fotografía 4: Registro de peso por unidad de drenaje



PROMEDIO	
1 TAPER =	320G
2 TAPER =	450G
3 TAPER =	480G
=	416.67G X (90 TAPERS)
=	37, 5 Kg
+ PESO DEL MODULO =	4, 300 G + 37,5 KL

41.8 Kg

Peso total del modulo

Ecuación 1: cálculo de pesos acumulados por módulo de prueba

d. 4° Paso

Siguiendo con este proceso, ya dejando limpio el modulo adquirido, pasamos a la colocación de los tapers con piedra chancada que sirven de almacenamiento y filtro de agua para el crecimiento y desarrollo de las plantas que ahí se van a sembrar. Lamentablemente no pudimos sacar evidencias sobre este paso del proceso.

Fotografía 5: Distribución de los módulos de drenaje sobre la capa anti raíces



e. 5° Paso

Ya colocados los envases con la piedra, procedimos a colocar la primera capa de malla “mosquitero”, después de colocada la malla, para interrumpir el paso de la tierra y dejar libre el paso del agua decidimos ponerle “waipe” por toda el área del módulo, ya teniendo lista esa capa, le pusimos una capa más de malla mosquitero, dando como resultado lo mostrado en la imagen.

Fotografía 6: Módulo con la capa filtrante instalación de fibras orgánicas



f. 6° Paso

Después de colocadas las mallas y el waípe se procede a cubrir toda el área del módulo con tierra agrícola.

Fotografía 7: Primera capa de sustrato orgánico



Fotografía 8: Instalación de capa filtrante con material inorgánico (espuma de Vidrio)



Fotografía 9: Instalación de segunda capa de sustrato orgánico listo para recibir semillas



g. 7° Paso

Continuando con el proyecto lo que se añade a todo el proceso anteriormente explicado, es remover la tierra por toda el área de modulo para poder poner las semillas de las plantas que se van a plantar y además de eso regar la tierra para una mejor elaboración de los últimos pasos.

Fotografía 10: Módulo con el sustrato orgánico removido



h. 8° Paso

Ya casi finalizando la elaboración, con la tierra revuelta y regada, se echan las semillas en toda el área del módulo y se vuelve a remover ahora todo junto para que las semillas queden cubiertas por la misma tierra.

Fotografía 11: Sustrato con las semillas de gras al momento de sembrar



i. 9° Paso

Para finalizar todo este proyecto, y ya con la tierra y la semilla revuelta, se le coloca arena fina en la superficie para que absorba toda la humedad y retenga el agua para el crecimiento del gras.

Fotografía 12: Sustrato más semillas con adición de arena para conservar la humedad



j. 10° Paso

Después de 1 semana del sembrado de la semilla y el regado inter diario, observamos que ya existen unos pequeños brotes de pasto.

Fotografía 13: Semillas con una semana de edad



Fotografía 14: Sustrato con semillas de dos semanas de edad



4.1.3.2. Fabricación de prototipo Panel -TV02

a. 1° Paso

Para iniciar con este proceso, lo primero que hicimos fue obtener un módulo de 1.00m x 1.00m para la elaboración del proyecto, indicamos que este módulo lo obtuvimos desmantelando este mismo de un trabajo realizado por un grupo anteriormente a nosotros.

Fotografía 15: Modulo con la capa aislante instalado



b. 2° Paso

Luego de haber desmantelado el módulo mencionado anteriormente pasamos a la limpieza general, de la base y de las paredes perimetrales del mismo.

c. 3° Paso

Luego comenzamos con el pesado de cada taper con piedra chancada.

Fotografía 16: Peso por unidad de drenaje



Peso total del módulo

PROMEDIO	
1 TAPER =	440G
2 TAPER =	450G
3 TAPER =	460G
	= 450 G X (90 TAPERS)
	= 36, 0 Kg
+ PESO DEL MÓDULO =	4, 300 G + 37,5 KL
	40.8 Kg

Ecuación 2: Cálculo de peso por módulo

d. 4° Paso

Siguiendo con este proceso, ya dejando limpio el módulo adquirido, pasamos a la colocación de los tapers con piedra chancada que sirven de almacenamiento y filtro de agua para el crecimiento y desarrollo de las plantas que ahí se van a sembrar. Lamentablemente no pudimos sacar evidencias sobre este paso del proceso.

Fotografía 17: Módulos con la instalación del drenaje y capa filtrante



e. 5° Paso

Ya colocados los envases con la piedra, procedimos a colocar la primera capa de malla “mosquitero”, después de colocada ya esa malla, para interrumpir el paso de la tierra y dejar libre el paso del agua decidimos ponerle “waipe” por toda el área del módulo, ya teniendo lista esa capa, le pusimos una capa más de malla mosquitero, dando como resultado lo mostrado en la imagen.

Fotografía 18: Módulo con adición de fibra orgánica como capa filtrante



f. 6° Paso

Después de colocadas las mallas y el waípe se procede a cubrir toda el área del módulo con tierra agrícola.

Fotografía 19 Módulo con estación de mallas para sostener el sustrato



g. 7° Paso

Continuando con el proyecto lo que se añade a todo el proceso anteriormente explicado, es remover la tierra por toda el área de modulo para poder poner las semillas de las plantas que se van a plantar y además de eso regar la tierra para una mejor elaboración de los últimos pasos.

Fotografía 20: Módulo con adición de sustrato orgánico listo para sembrar



h. 8° Paso

Ya casi finalizando la elaboración, con la tierra revuelta y regada se echan las semillas en toda el área del módulo y se vuelve a remover ahora todo junto para que las semillas queden cubiertas por la misma tierra.

Fotografía 21: Sustrato con adición de arena para fijar las semillas



i. 9° Paso

Para finalizar todo este proyecto y ya con la tierra y la semilla revuelta, se le coloca arena fina en la superficie para que absorba toda la humedad y retenga el agua para el crecimiento del gras.

Fotografía 22: Módulo con una semana de edad



j. 10° Paso

Después de 1 semana del sembrado de la semilla y el regado inter diario, observamos que ya existen unos pequeños brotes de pasto.

4.1.3.3. Fabricación de prototipo Paneles -TV03

En este momento se desarrollaron 05 paneles para experimentar

Fotografía 23: Riego constante sobre los módulos germinados



Fotografía 24: Registro de otro sistema de drenaje para el modulo



Consolidado de una capa de drenaje experimental usando recipientes de plástico para comida

Fotografía 25: Uso de sustrato orgánico grueso para el módulo



Posterior momento en el que sobre el sistema de drenaje se instala la membrana aislante que para este caso es una malla mosquitero y luego la primera capa de sustrato

Posteriormente al sembrado y en un aproximado de 2 semanas de riego se evidencia los primero brotes

Fotografía 26: Riego de módulos en tres semanas de edad



En este caso se usó un módulo de gras ya consolidado , de especie local cortado en cuadrados de 35x35cm que inicialmente resulto eficiente, falló posteriormente por no consolidar raíces nuevas.

Fotografía 27: Riego de módulos en cuatro semanas de edad



Uso de semillas de gras de la costa, que brota sin ningún problema, pero al llegar a 6 semanas pierde vigor y decaen al no soportar el inclemente sol

Fotografía 28: proceso de crecimiento del gras sembrado



Uso de otro tipo de malla y otro tipo de drenaje para el reúso de envases de helado como sistema de drenaje para posterior medir los pesos específicos

Fotografía 29: Reparación de módulos dañados



El sustrato del techo es el material más abundante y por lo tanto el que genera más peso en promedio, de los 05 módulos el peso promedio del sustrato es de 40 kg

Fotografía 30: Registro de los pesos acumulados por tipo de sustrato



Un factor determinante del éxito del sistema es ubicar el sustrato en capas que permita poner las de mayor granulometría abajo y las más finas en la parte superior

Fotografía 31: Re incorporación de sustrato sobre módulos dañados



Dos paneles con resultados exitosos del uso de gras andino, que ha fijado perfectamente en 08 semanas de sembrado

Fotografía 32: Registro del crecimiento de módulos exitosos a ocho semanas de edad



Estos paneles son concluyentes, en estos casos se usaron el sistema drenante de grava mediana dentro de envases de comida y una capa de aislamiento de esponja

Fotografía 33: Módulos exitosos en crecimiento y drenaje



4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN

4.2.1. FICHA DE OBSERVACIÓN

Para el desarrollo de la investigación fue necesario desarrollar un instrumento para el recojo de datos este instrumento fue utilizado para el conocimiento de la realidad del entorno donde se está proponiendo implementar los techos verdes, este instrumento nos permitiría saber cuáles son las condiciones actuales de vivienda rústica y con qué medios podemos proponer arquitectura más coherente con el medio.

Fotografía 34: Modelo de ficha de observación

6 FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA											
Número de Manzana:					OCOPILLA						
Dirección:					RZ						
Usos de suelo según PDU:											
Insidencia solar (orientación fachada):											
DATOS CUANTITATIVOS											
ALTURA DE EDIFICACION	3										
NUMERO DE PISOS	1										
DIMENSIONES DE VIVIENDA											
FRONTIS		2									
NUMERO DE VENTANAS		1									
NUMERO DE PUERTAS											
NUMERO DE BACONES	-										
VENTANA		2									
ESTADO DE CONSERVACION											
Buena		Regular		Mala		Especificar					
					X	Habitada					
DETALLES ESTRUCTURALES											
MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS			
Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X						
Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS		X					
Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS							
Otros	-		-	4 CAIDAS							
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO											
VENTANA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	DIMENSIONES		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
					ANCHO	ALTO		X	X		
Madera	-						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros	Mobilidad
Metal	-						X		X		
Vidrio	X			2	1.00	0.80	Sentido de vías				
Otros	-										
PUERTA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	DIMENSIONES		Ubicación de cunetas pluviales				
					ANCHO	ALTO	Central		Laterales		
Madera	-			1	2.00	2.40					
Metal	X										
Vidrio	-										
Otros	-						Observaciones				
VOLADIZOS											
MATERIAL	DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA								
Madera		N°	ANCHO	ALTO							
Metal											
Vidrio											
Otros											

RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Tabla 4: Porcentaje de vivienda según tipo de uso

VIVIENDA				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Válido	alquilada	65	72,2	81,3	81,3
	propia	15	16,7	18,8	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

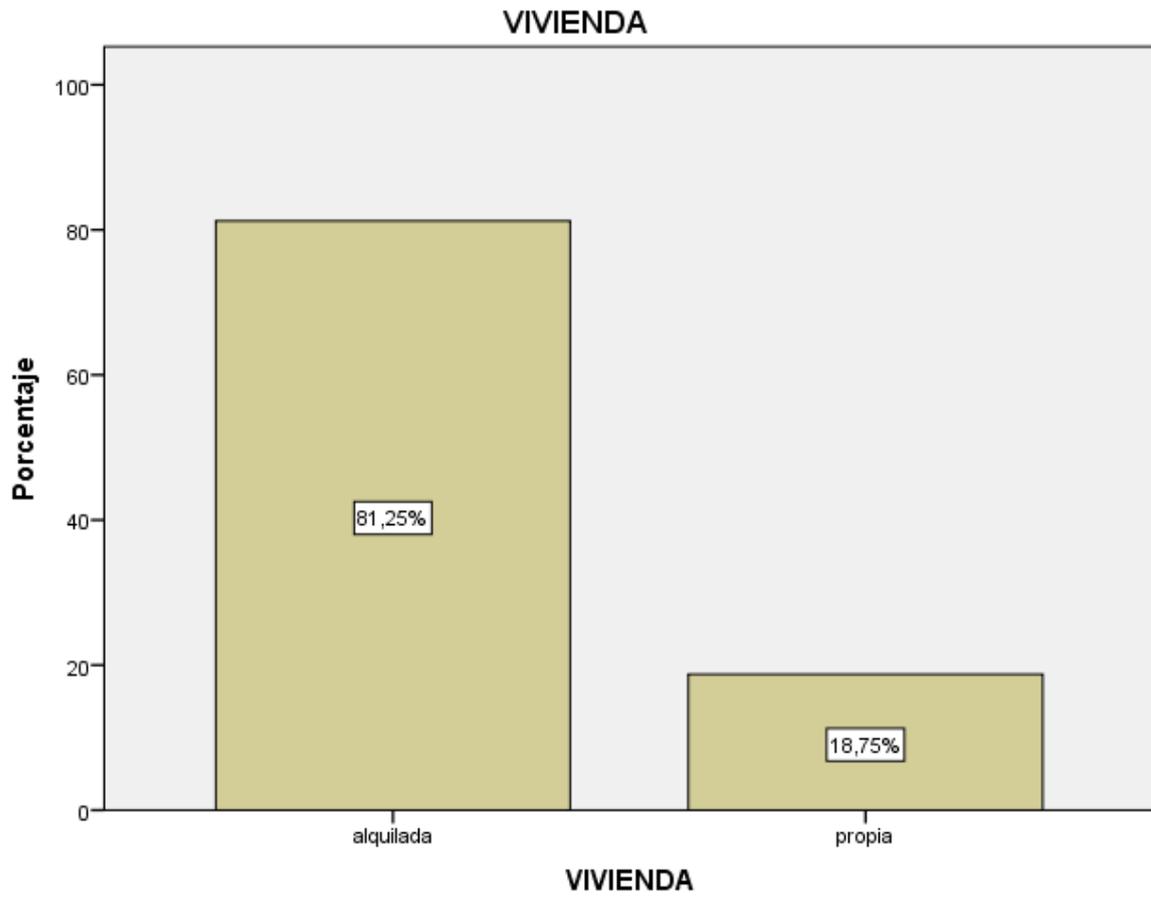


Tabla 5: Tipo de suelo según el área de estudio

		TIPO DE SUELO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Granular fino y Arcilloso	40	44,4	50,0	50,0
	Arena de gran espesor	20	22,2	25,0	75,0
	Suelo Rocoso	20	22,2	25,0	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

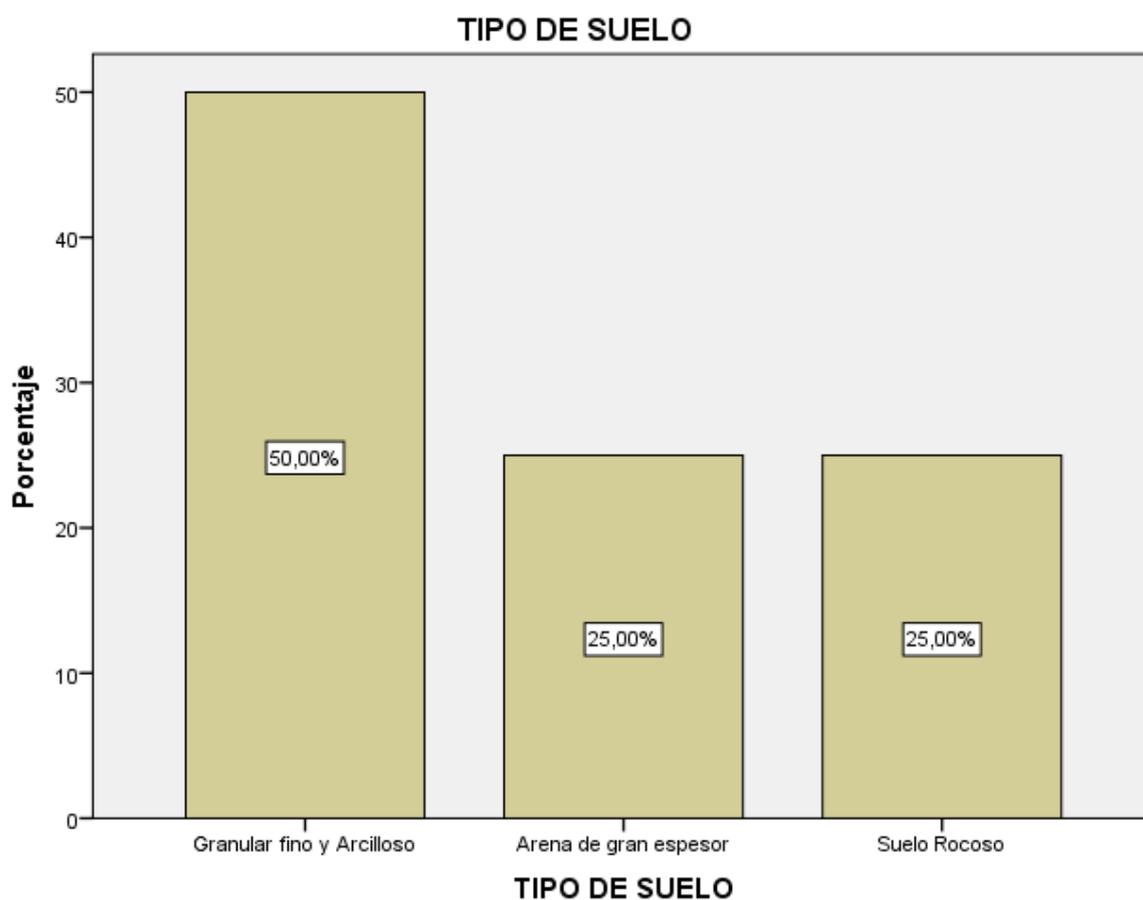


Tabla 6: Tipo de topografía según el área de estudio

		TOPOGRAFÍA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pendiente pronunciada	33	36,7	41,3	41,3
	Pendiente Moderada	17	18,9	21,3	62,5
	Pendiente ligera	28	31,1	35,0	97,5
	Pendiente muy pronunciada	2	2,2	2,5	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

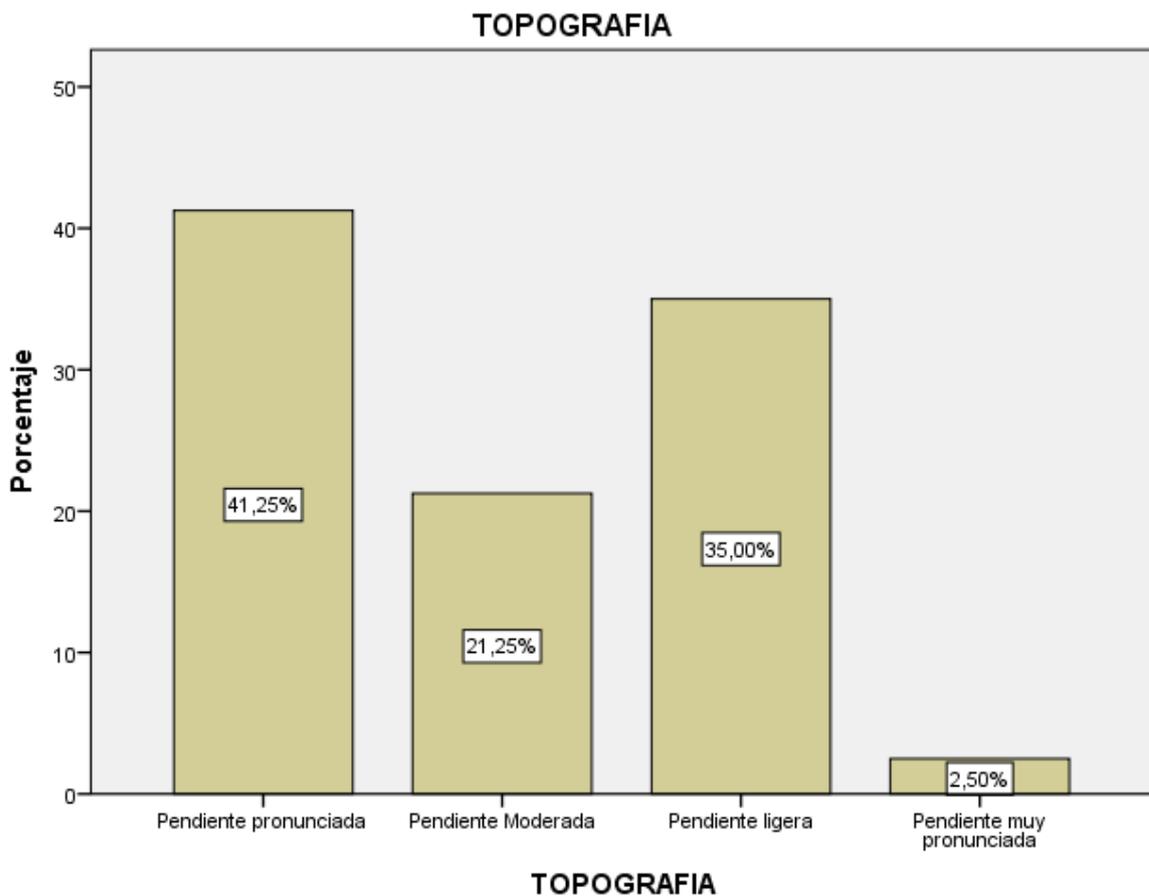


Tabla 7: Porcentaje de viviendas según su estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	aceptable	8	8,9	10,0	10,0
	Regular	38	42,2	47,5	57,5
	Malo	34	37,8	42,5	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

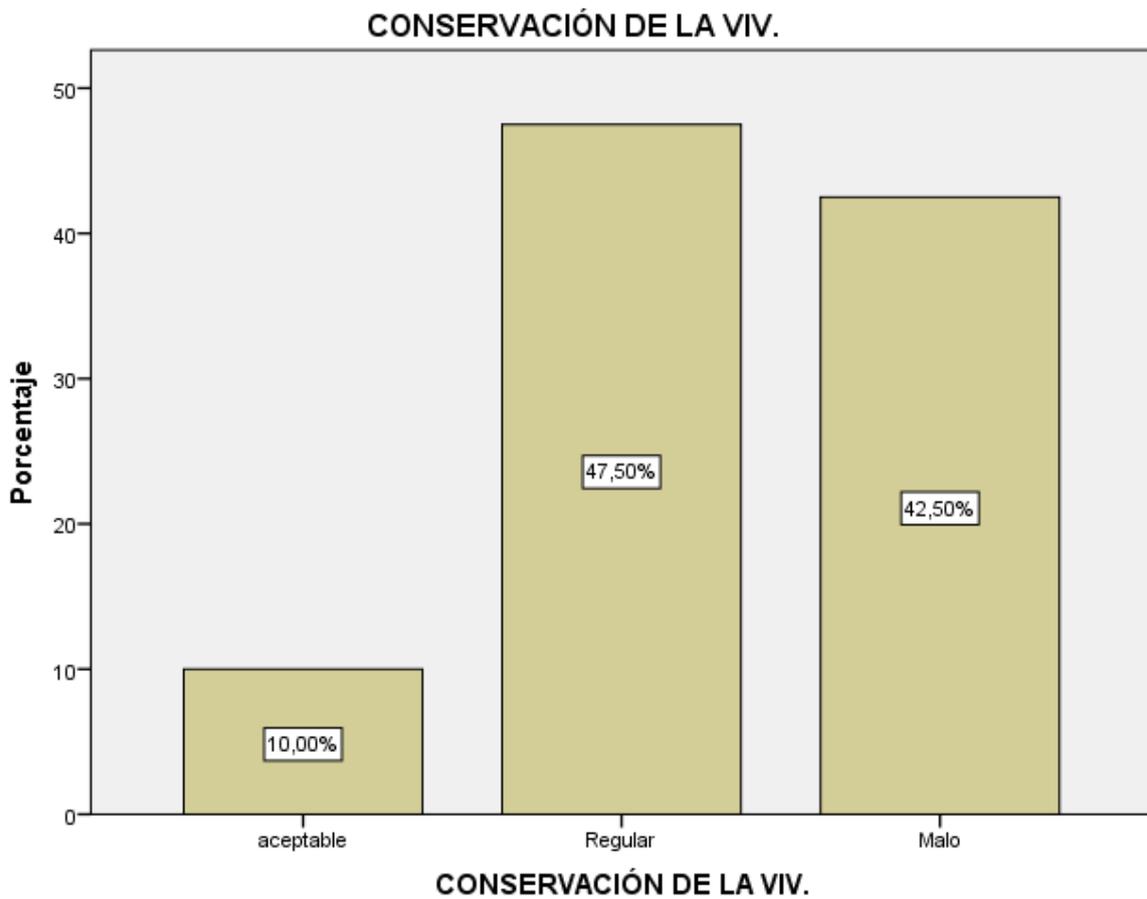


Tabla 8: Clasificación de ambientes para un tipo de vivienda

AMBIENTES DE LA VIVIENDA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	basico	52	57,8	65,0	65,0
	regular	26	28,9	32,5	97,5
	completo	2	2,2	2,5	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

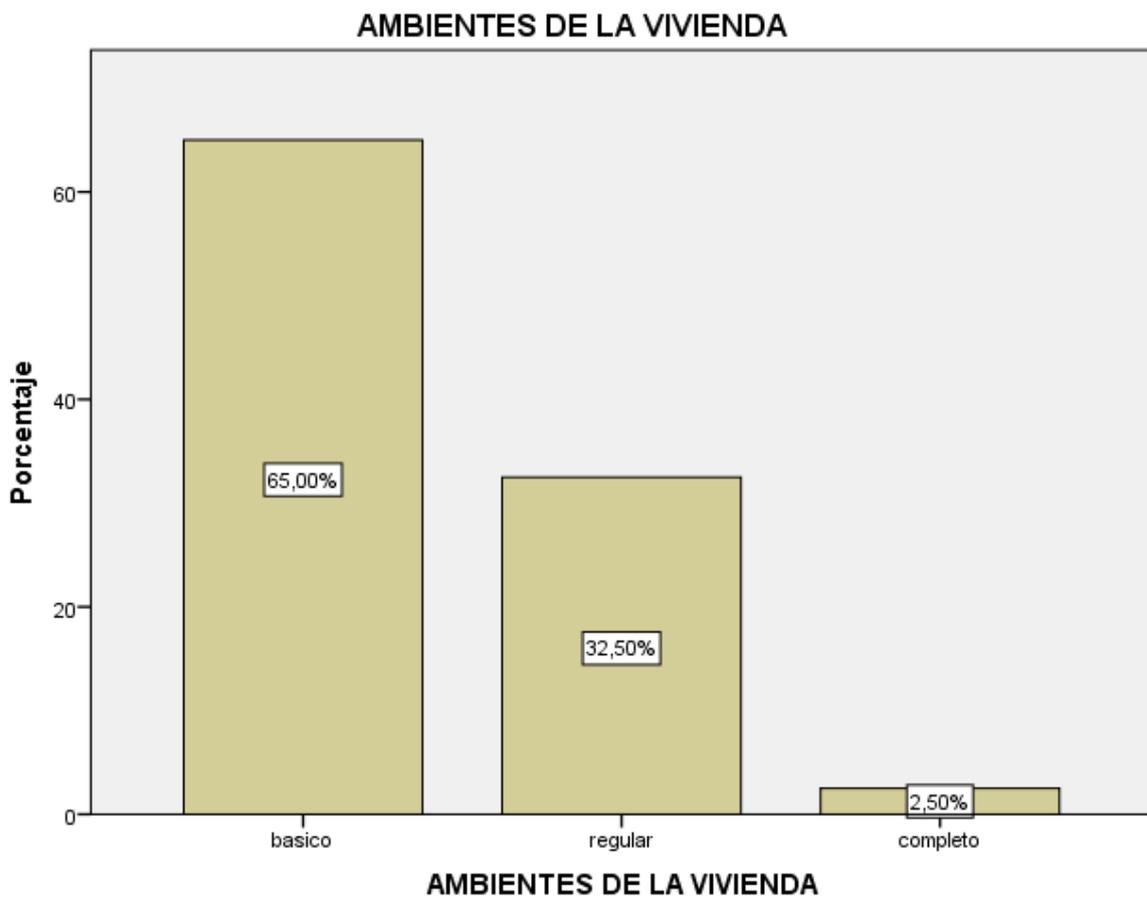


Tabla 9: Tipos de ambientes según su ubicación dentro de una vivienda

		TIPO DE AMBIENTES			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Separado	29	32,2	36,3	36,3
	compartido	51	56,7	63,7	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

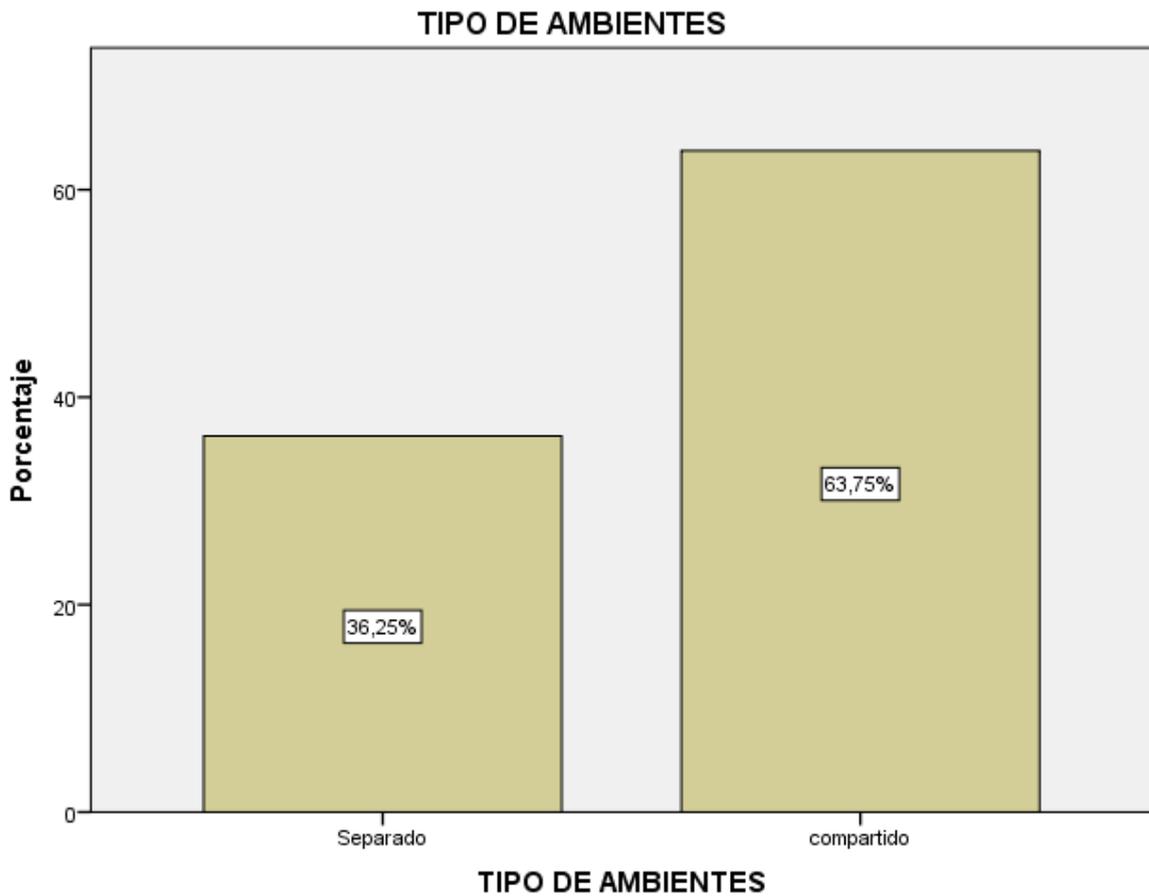


Tabla 10: Porcentaje de viviendas según la dotación de servicios de agua

		AGUA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	sí	68	75,6	85,0	85,0
	no	12	13,3	15,0	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

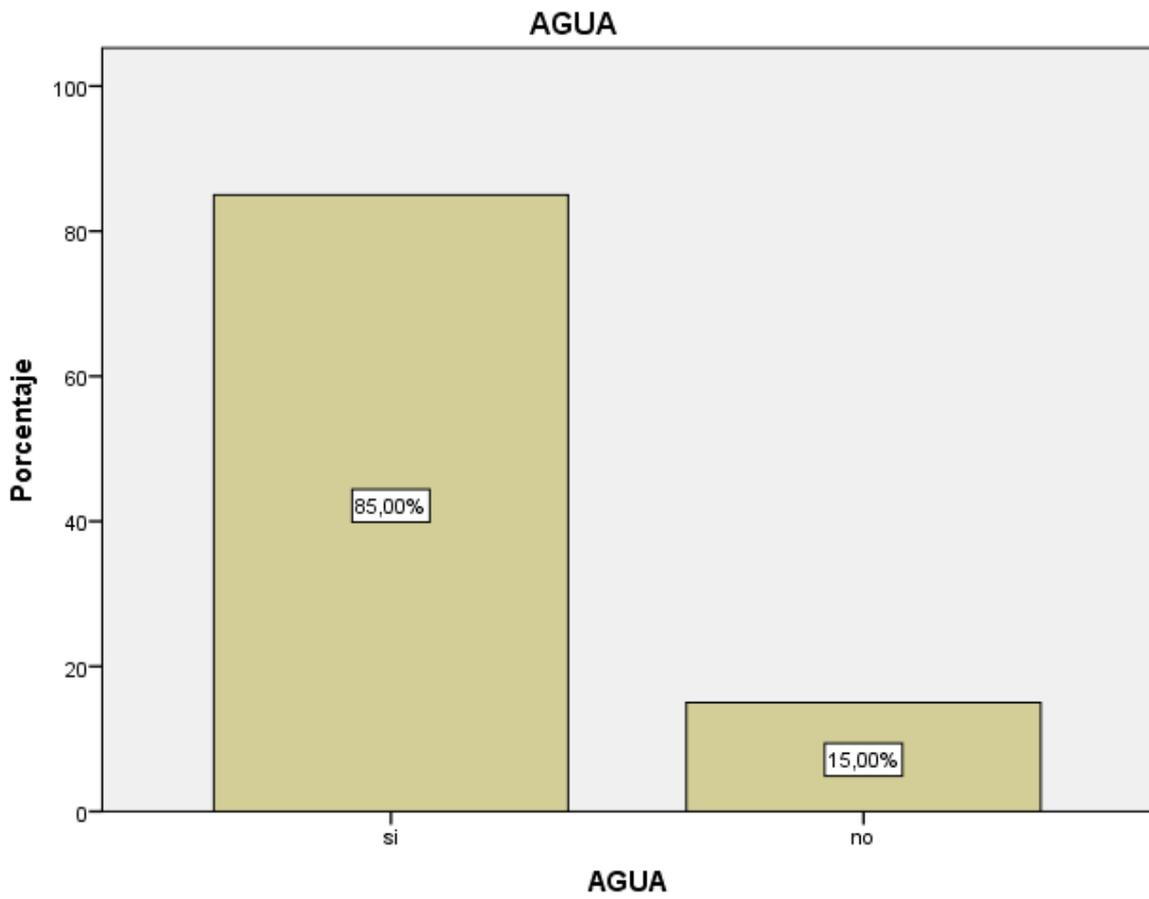


Tabla 11: Porcentaje de viviendas según la dotación de servicios de desagüe

		DESAGUE			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	sí	58	64,4	72,5	72,5
	no	22	24,4	27,5	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

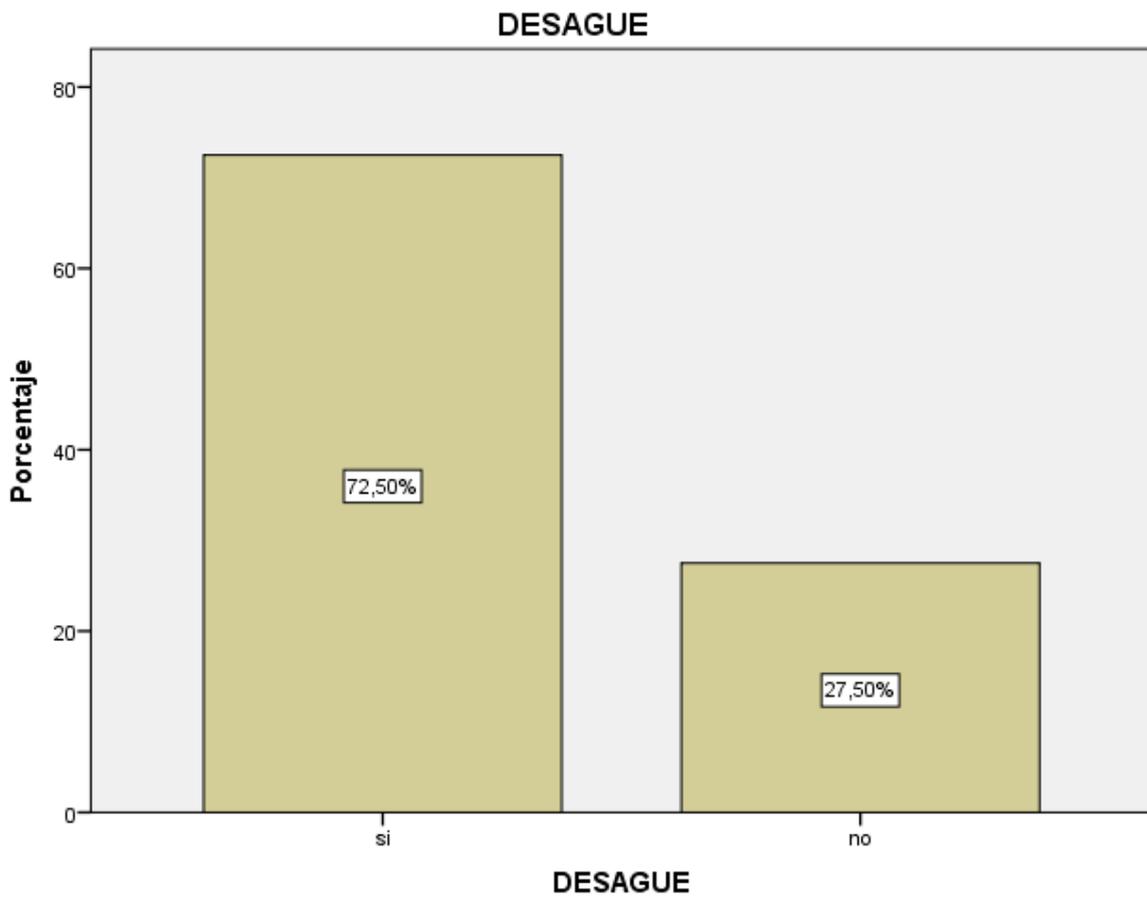


Tabla 12: Porcentaje de viviendas según la dotación de servicios de energía eléctrica

		ELECTRICIDAD			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	sí	71	78,9	88,8	88,8
	no	9	10,0	11,3	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

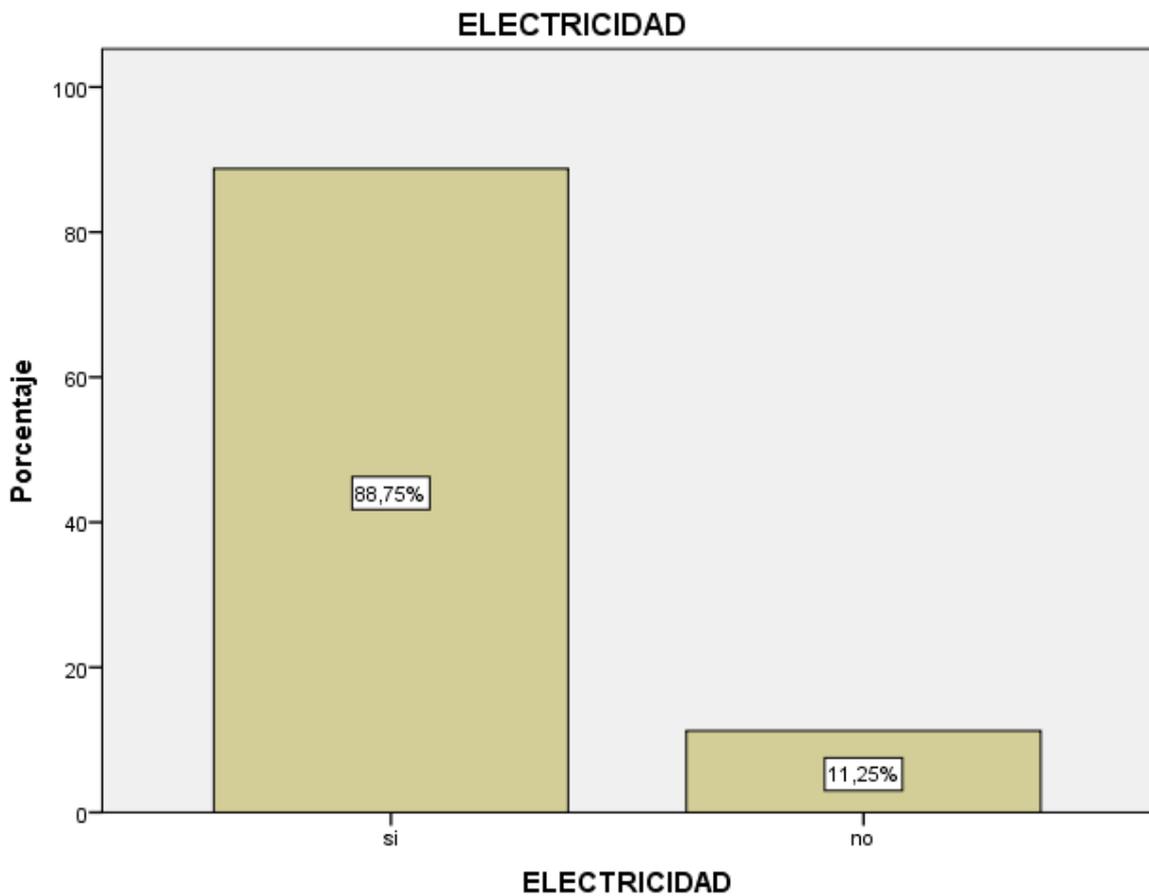


Tabla 13: Porcentaje de viviendas según el material de construcción de los pisos

MATERIAL DE PISOS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	cemento	32	35,6	40,0	40,0
	tierra	20	22,2	25,0	65,0
	madera	28	31,1	35,0	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

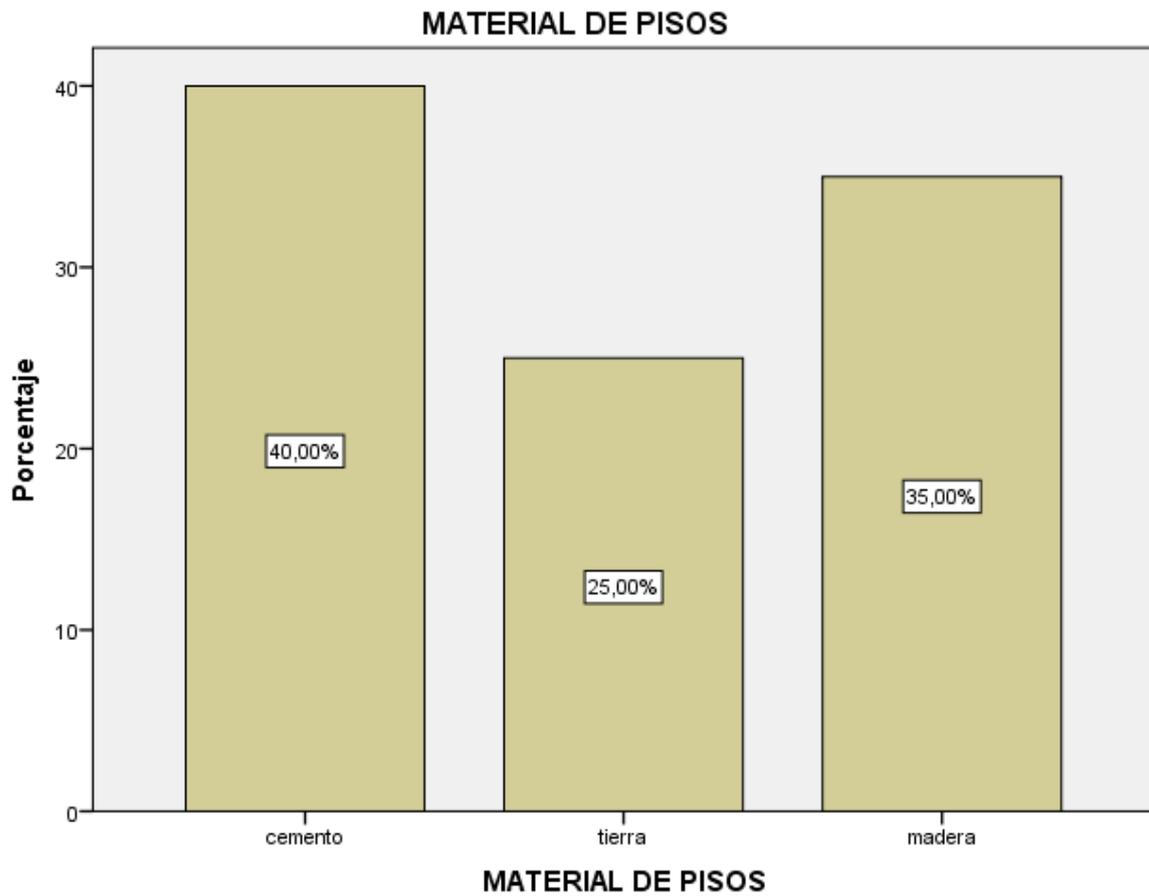


Tabla 14: Porcentajes de vivienda según el tipo de material de muros

		ACABADOS EN MUROS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no tiene	43	47,8	53,8	53,8
	yeso	10	11,1	12,5	66,3
	pintura	12	13,3	15,0	81,3
	barro	4	4,4	5,0	86,3
	cemento	11	12,2	13,8	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

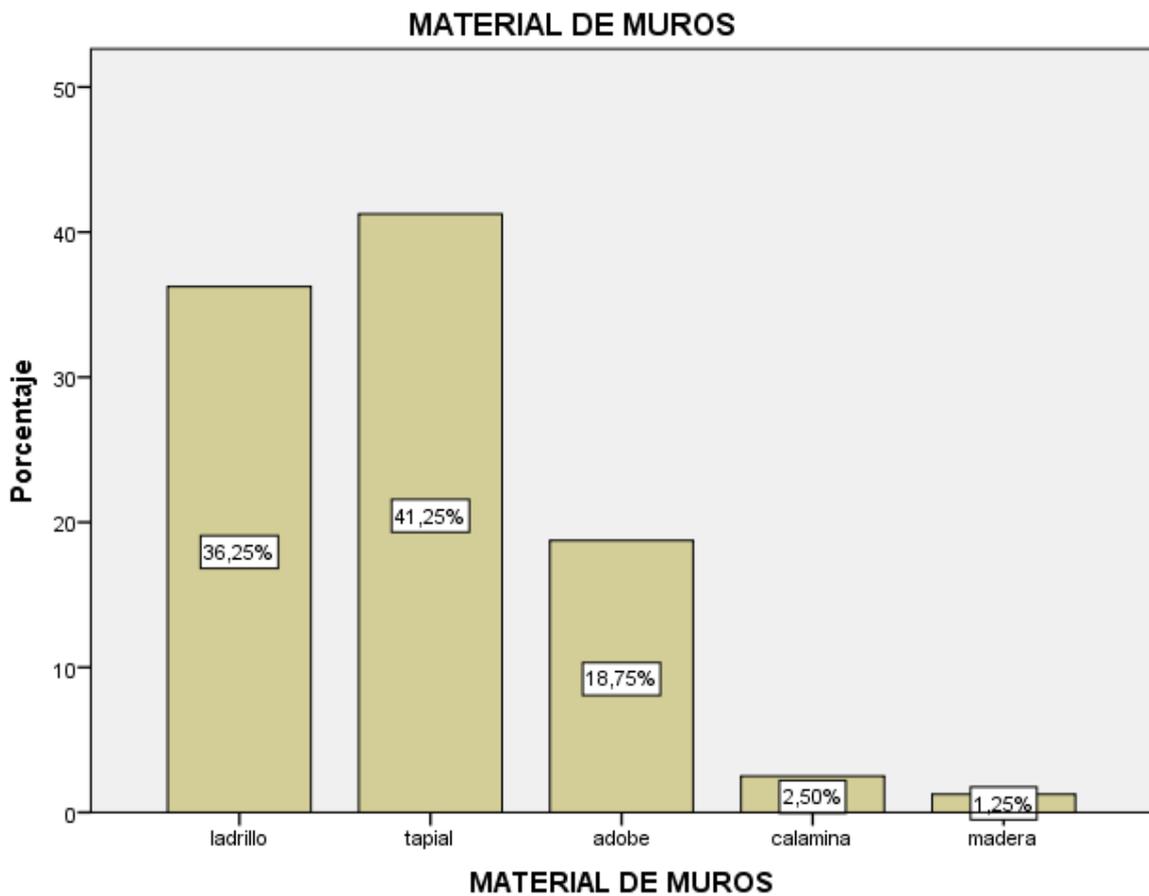


Tabla 15: Porcentajes de viviendas según el material constructivo de los techos

		MATERIAL DE TECHOS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	calamina	43	47,8	53,8	53,8
	cemento	26	28,9	32,5	86,3
	teja	11	12,2	13,8	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

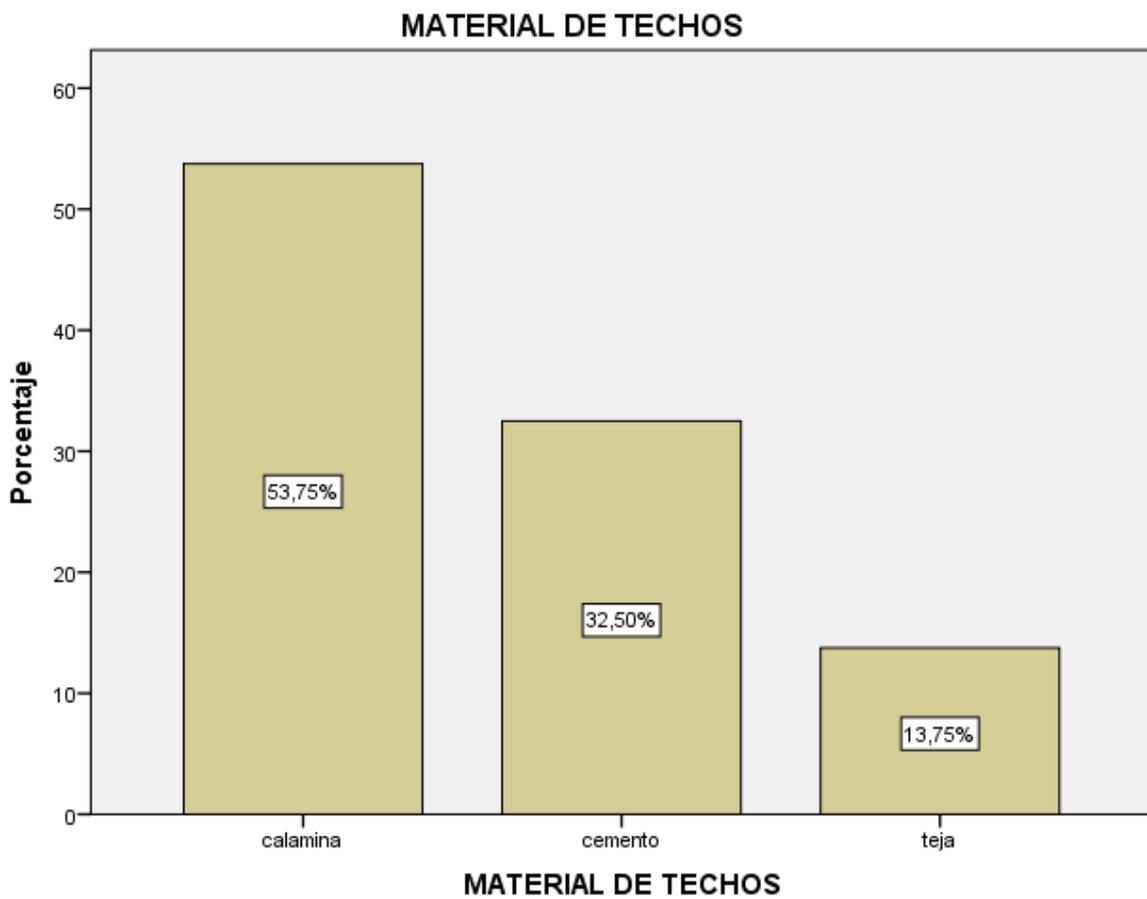


Tabla 16: Porcentaje de viviendas según el criterio de construcción

		CRITERIO DE CONSTRUCCIÓN			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No cumple	69	76,7	86,3	86,3
	Cumple	11	12,2	13,8	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

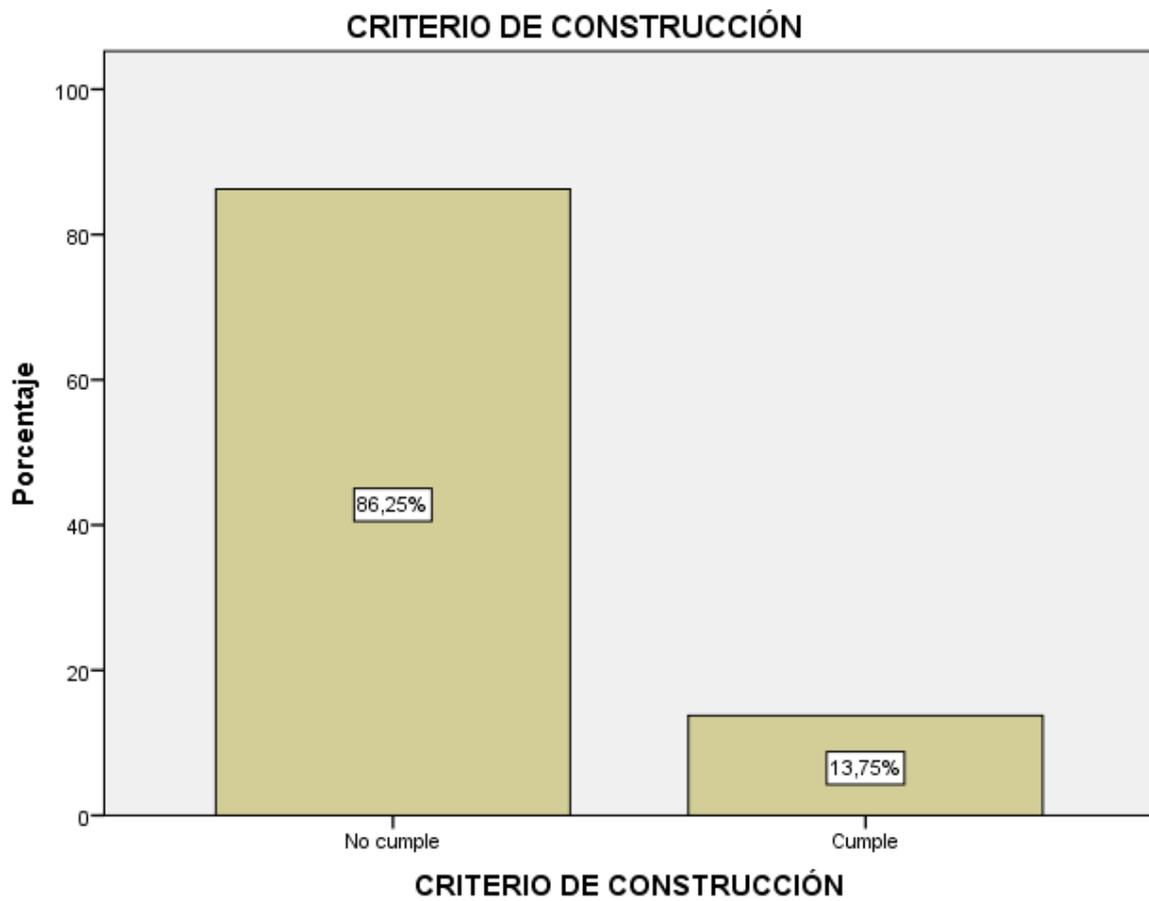


Tabla 17: Porcentaje de viviendas según criterios de diseño

		CRITERIO DE DISEÑO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No cumple	72	80,0	90,0	90,0
	cumple	8	8,9	10,0	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

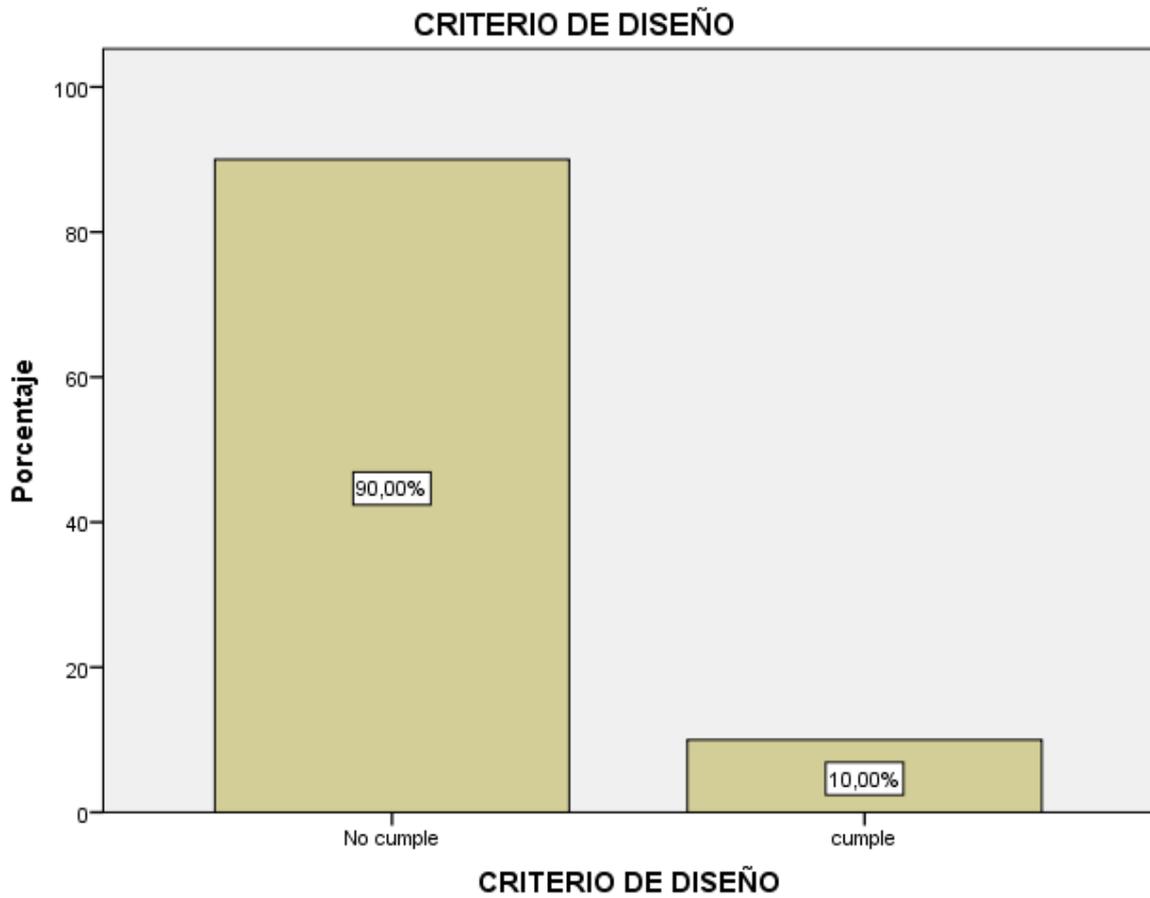


Tabla 18: Porcentajes de viviendas según el material de construcción

CRITERIO DE MATERIALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No cumple	61	67,8	76,3	76,3
	cumple	19	21,1	23,8	100,0
	Total	80	88,9	100,0	
Perdidos	Sistema	10	11,1		
Total		90	100,0		

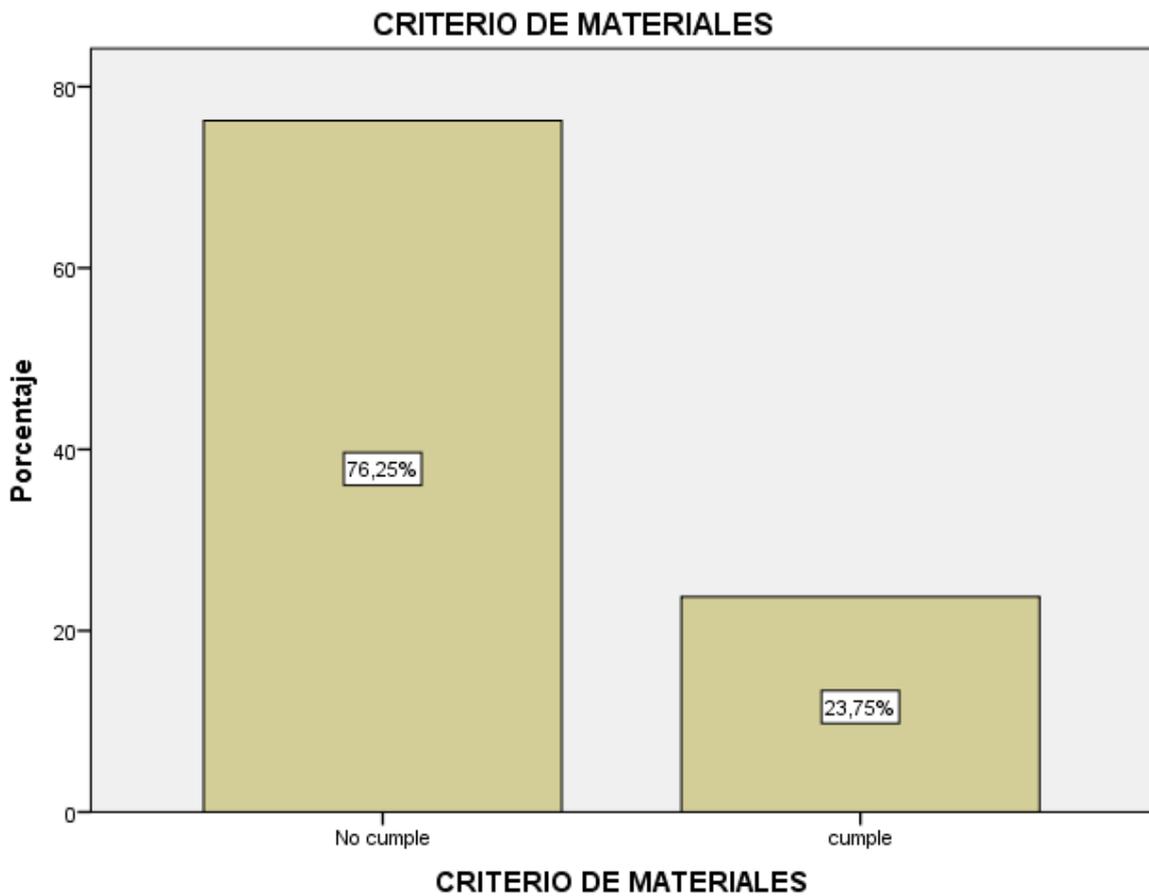


Tabla 19: Resumen de dimensiones de viviendas según levantamiento

		Estadísticos						
		N° PISOS	N° HABITANTES	FRONTIS(ml)	LARGO(ml)	AREA(m2)	AREA TECHADA	COSTOS DE CONSTRUCCIÓN
N	Válido	80	80	80	80	80	79	80
	Perdidos	0	0	0	0	0	1	0
Media		1,600	4,050	7,013	7,975	56,038	47,582	29417,233
Mediana		2,000	4,000	7,000	8,000	49,500	48,000	26371,250
Moda		2,0	4,0	6,0	8,0	48,0	30,0 ^a	32765,0
Rango		2,0	8,0	11,0	11,0	120,0	76,0	101477,1
Mínimo		1,0	1,0	3,0	4,0	20,0	20,0	400,0
Máximo		3,0	9,0	14,0	15,0	140,0	96,0	101877,1
Percentiles	10	1,000	2,000	4,100	5,000	32,000	30,000	8978,754
	20	1,000	2,000	5,000	6,000	40,000	32,000	16722,060
	30	1,000	3,000	6,000	7,000	42,000	40,000	21528,600
	40	1,000	4,000	6,000	7,000	48,000	42,000	23590,800
	50	2,000	4,000	7,000	8,000	49,500	48,000	26371,250
	60	2,000	4,000	8,000	8,000	55,200	50,000	30021,840
	70	2,000	5,000	8,000	9,000	60,000	54,000	32486,480
	80	2,000	6,000	9,000	9,000	72,000	60,000	37473,192
	90	2,000	6,000	9,900	11,800	89,800	72,000	50938,560

Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Tabla 20: Porcentaje de viviendas según el número de pisos

		N° PISOS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,0	33	41,3	41,3	41,3
	2,0	46	57,5	57,5	98,8
	3,0	1	1,3	1,3	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

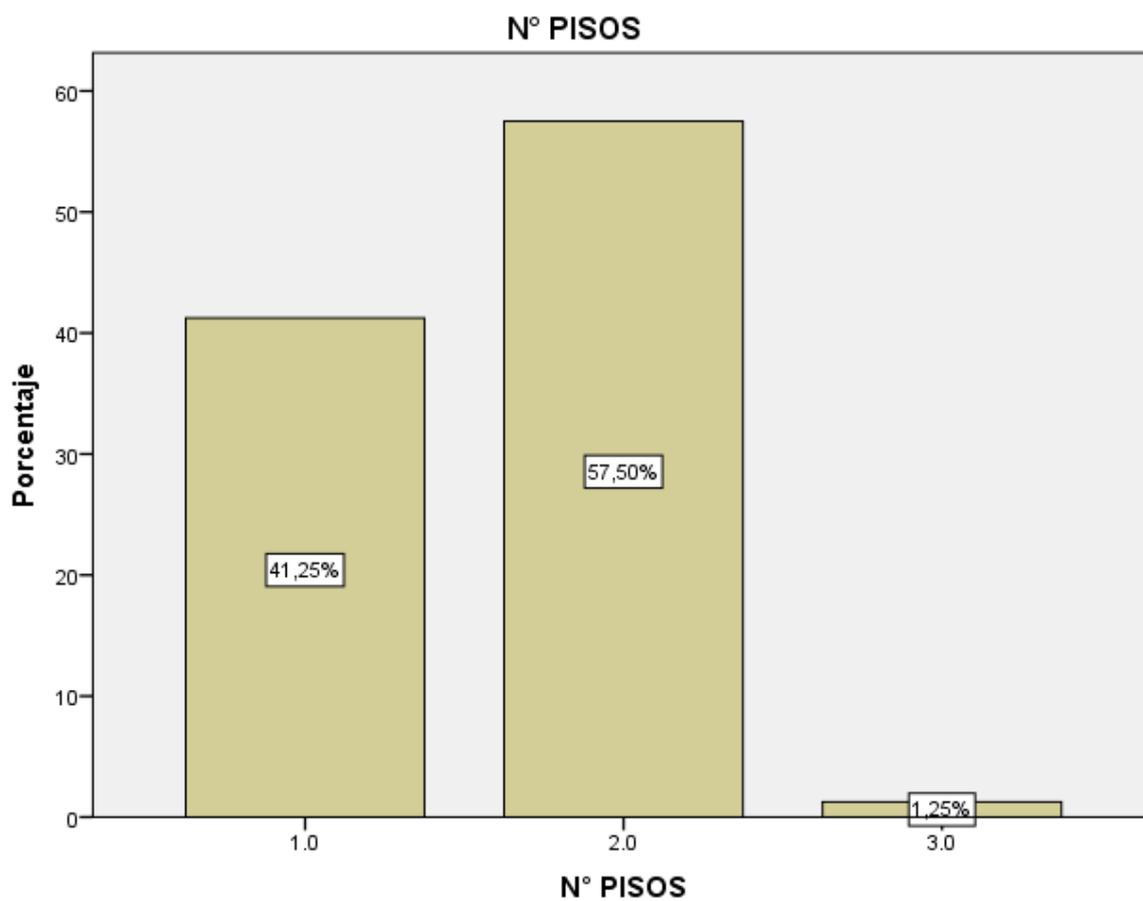


Tabla 21: Porcentaje de viviendas según el número de pisos

		N° HABITANTES			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,0	2	2,5	2,5	2,5
	2,0	19	23,8	23,8	26,3
	3,0	7	8,8	8,8	35,0
	4,0	26	32,5	32,5	67,5
	5,0	6	7,5	7,5	75,0
	6,0	14	17,5	17,5	92,5
	7,0	4	5,0	5,0	97,5
	8,0	1	1,3	1,3	98,8
	9,0	1	1,3	1,3	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

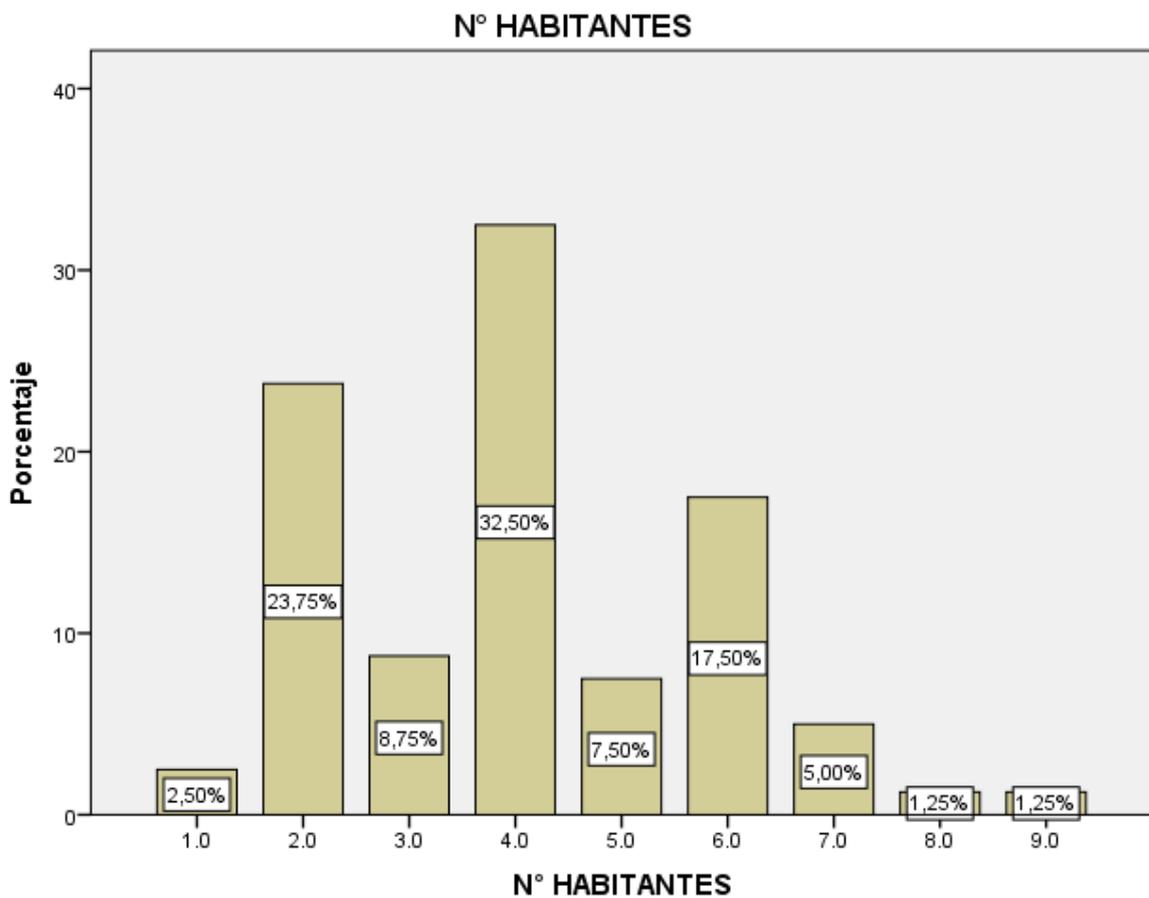
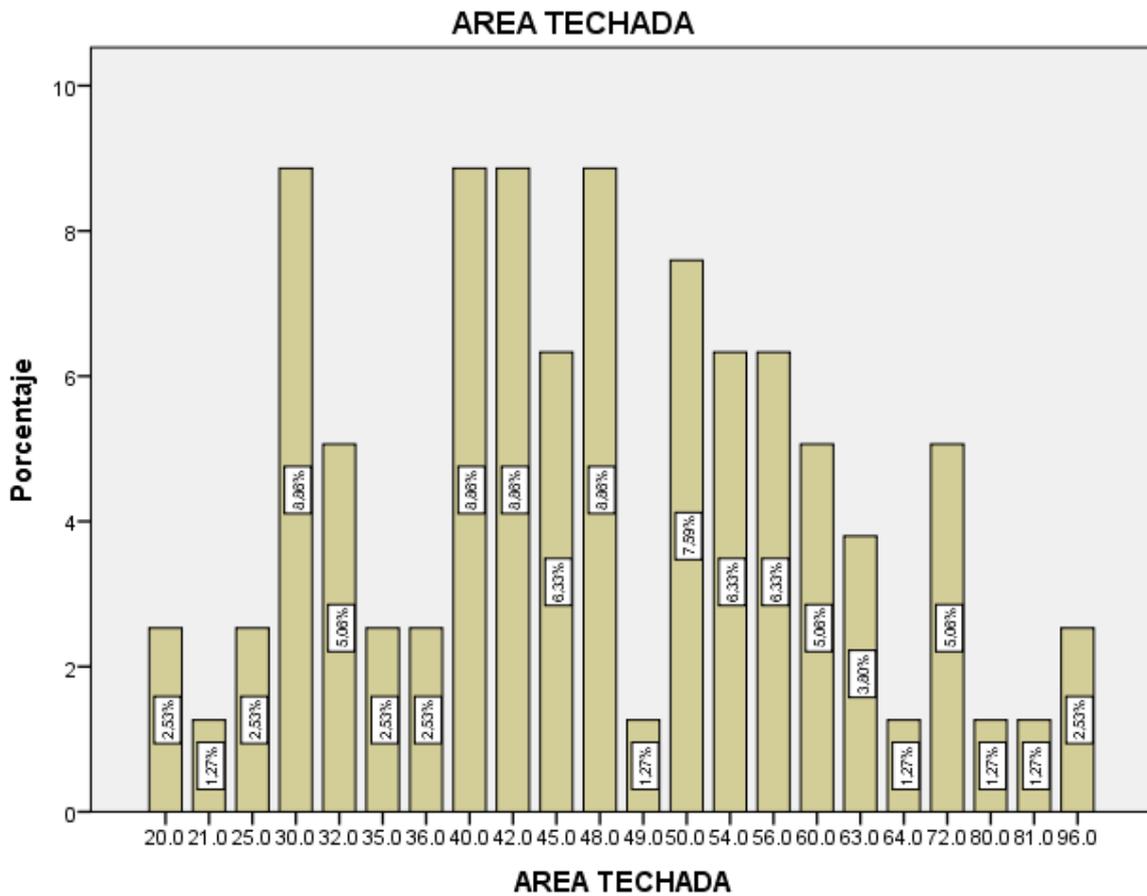


Tabla 22: Porcentaje de viviendas según el área techada de las viviendas en el área de estudio

		AREA TECHADA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20,0	2	2,5	2,5	2,5
	21,0	1	1,3	1,3	3,8
	25,0	2	2,5	2,5	6,3
	30,0	7	8,8	8,9	15,2
	32,0	4	5,0	5,1	20,3
	35,0	2	2,5	2,5	22,8
	36,0	2	2,5	2,5	25,3
	40,0	7	8,8	8,9	34,2
	42,0	7	8,8	8,9	43,0
	45,0	5	6,3	6,3	49,4
	48,0	7	8,8	8,9	58,2
	49,0	1	1,3	1,3	59,5
	50,0	6	7,5	7,6	67,1
	54,0	5	6,3	6,3	73,4
	56,0	5	6,3	6,3	79,7
	60,0	4	5,0	5,1	84,8
	63,0	3	3,8	3,8	88,6
	64,0	1	1,3	1,3	89,9
	72,0	4	5,0	5,1	94,9
	80,0	1	1,3	1,3	96,2
	81,0	1	1,3	1,3	97,5
	96,0	2	2,5	2,5	100,0
	Total	79	98,8	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,3		
Total		80	100,0		



4.3. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

El uso de plásticos reciclados influye positivamente en la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo al 2019

Esta hipótesis se comprueba con los referentes expuestos anteriormente y las pruebas realizadas a los prototipos fabricados de primera mano a manera de ensayo.

Estos datos apoyan el concepto de poder usar materiales a base de plásticos reciclados para la consolidación de un módulo de techo verde, estos materiales reciclados funcionan eficientemente para el fijado y desarrollo de techos verdes, estos mismos que en caso de lluvia permiten drenar el agua sin generar sobre saturación.

Tabla 23 Relación entre las características de techos verdes y su función

Nivel de Relación	Mala	Regular	Buena
Aislamiento Térmico Acústico	Por la presencia de materiales livianos en techos existe una mala relación térmico acústico	No se logran una buena relación entre los techos de teja y las condiciones térmico acústicas	Se logró una buena relación en el caso de viviendas rústicas
Aislamiento de la humedad	Las viviendas construidas en áreas en ladera son las más expuestas a niveles de humedad en los muros	No se logró una relación regular por el riesgo de colapso ante humedad focalizada	Existe un largo periodo de asoleamiento que permite un evaporación del agua en el entorno
Peso por m2 de techo	Las viviendas de techos livianos son vulnerables a perder los techos en la presencia de vientos muy intensos	Las viviendas con techos de teja son vulnerables a la sobrecarga por acumulación de sedimentos en los techos	Guarda una buena relación entre la vivienda de material rústico y el peso acumulado de sus techos
Sistema para drenaje de agua	Las viviendas cuentan con pendiente para la evacuación de agua de lluvia pero solo son evacuadas al exterior de la vía	Las viviendas con mejor acondicionamiento usan canaletas para conducir el agua de lluvia.	Se logra una buena relación entre el drenaje y la pendiente de las viviendas rústicas.

4.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA H1

El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el aislamiento de la humedad para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo.

La presente hipótesis trata de demostrar las cualidades de aislamiento que se genera con las especies vegetales en conjunto con las capas de plástico aislante, este plástico no es expuesto al sol y su capacidad de durabilidad está garantizada por evitar el resecamiento por la presencia de los rayos UV.

Para comprobar esta hipótesis fue necesario realizar pruebas en los prototipos expuestos anteriormente teniendo como mejor resultado el uso de plásticos destinados para banner con el mayor nivel de resistencia y evita mejor la humedad

4.3.3. HIPÓTESIS ESPECÍFICA H2

El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el peso por metro cuadrado para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo.

La presente hipótesis trata de demostrar las cualidades de reducción de peso que se genera con las capas usadas para genera el sistema de drenaje que se genera con las residuos de plástico (envases de segunda mano) y con la presencia de vegetales que requieren de un sustrato muy ligero para su crecimiento , esto podemos afirmarlo porque en las mediciones de campo pudimos demostrar que un panel acumula un peso total de 95 kg por metro cuadrado , esto distribuido en 41 kilogramos en el panel y los sistemas de drenaje y 53 kilogramos acumulados en los sustratos y especies vegetales, este peso es calculado en seco, en condiciones de humedad el peso puede acumular un total de 135 kilogramos por metro cuadrado lo cual representa 40 kilos más por acumulación de humedad .

Para comprobar esta hipótesis fue necesario realizar pruebas en los prototipos expuestos anteriormente teniendo como mejor resultado el uso de sustratos a base de musgo y compost , y con una membrana aislante de esponja de vidrio.

4.3.4. HIPÓTESIS ESPECÍFICA H3

El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el sistema de drenaje de agua para la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo ..

La presente hipótesis trata de demostrar las cualidades de evacuación de agua mediante sistemas de acumulación y drenaje de agua por precipitación, en todos los casos un techo verde no puede contener agua acumulada, este generaría la descomposición de las raíces y la posterior muerte de la especie vegetal , por lo cual es fundamental que el agua excedente sea evacuada , solo se retendría un porcentaje mínimo para la conservación de la humedad para el crecimiento y sostenimiento de las especies vegetales .

Para comprobar esta hipótesis fue necesario realizar pruebas en los prototipos expuestos anteriormente teniendo como mejor resultado el uso de recipientes de plástico de segunda mano, como son los recipientes plásticos de comida o helados, que dentro de los mismos contienen piedras de grava que permiten que se llenen de residuos finos de sustrato , evitando la saturación de los mismos , estos están aislados de las capas de los sustratos por medio de una malla mosquitero y una tela simple.

4.3.5. HIPÓTESIS ESPECÍFICA H4

El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el aislamiento térmico acústico para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo.

La presente hipótesis trata de demostrar las cualidades de aislamiento térmico acústico; al instalar la cubierta vegetal o techo verde tiene principalmente un efecto regulador de la temperatura. Este efecto es mayor durante los meses de verano. En los tejados tradicionales se producen considerables fluctuaciones de la temperatura interior. Cuando la cubierta es verde, la vegetación refleja la mayor parte de la luz directa del sol en lugar de absorberla.

Además del aislamiento térmico, una cubierta vegetal también tiene un efecto de aislamiento acústico. La combinación de sustrato, plantas y aire embebido dentro del sistema de cubierta verde proporcionan un buen aislamiento acústico. Las ondas sonoras se absorben y se reflejan. El sustrato bloquea las frecuencias más

bajas, mientras que las plantas absorben las frecuencias más altas. Piense en el ruido de los aviones y del tráfico, también en el sonido de los aguaceros o de una tormenta de granizo. Un techo verde proporciona más paz y tranquilidad en su oficina y ofrece un ambiente más agradable en las áreas urbanas.

Las cubiertas vegetales reducen la resonancia del sonido en 3 dB y proporcionan un aislamiento acústico de hasta 8 dB. Esto quizás pueda no parecer mucho, pero para el oído humano, una reducción de 10 dB en los niveles de ruido representa un 50 % más silencioso. El grado de aislamiento acústico dependerá del grosor de la estructura de la cubierta verde. El sustrato y la vegetación juegan un papel importante en el grado de aislamiento acústico. Cuanto más grueso sea el sustrato y la vegetación, mayor será el aislamiento acústico.

Para comprobar esta hipótesis fue necesario realizar pruebas en los prototipos expuestos anteriormente teniendo como mejor resultado en uno de los módulos con mejor tipo de tierra y por ende con un mayor crecimiento de cobertura verde (césped) en un nivel óptimo de resistencia y evitando la mayor incidencia de calor y/o frío en climas extremos.

Tabla 24: Relación entre las características de techos verdes y su función

	AISLAMIENTO TÉRMICO ACÚSTICO	AISLAMIENTO DE LA HUMEDAD	PESO POR M2 DE TECHO	SISTEMA PARA DRENAJE DE AGUA
SOCIAL	Viviendas precarias sin ningún acondicionamiento acústico (material de techos)	Las viviendas en el área de estudio no están acondicionadas para soportar humedad focalizada (lluvias)	Techos de material liviano sobre muros de gran capacidad portante (adobe, tapia)	Las viviendas no aportan a la permeabilidad ni a la retención de las aguas de lluvia del entorno (drenaje pluvial)
ECONOMICO	Los materiales no son adecuados por los costos de construcción	Los materiales no son adecuados por los costos de construcción	Los materiales no son adecuados por los costos de construcción	Los materiales no son adecuados por los costos de construcción
URBANO	La topografía es el ordenador de la trama urbana, por tal razón están expuestos a mayor cantidad de sobreexposición solar	Las vías no están acondicionadas para soportar las lluvias y son constantemente erosionadas	El material predominante es la calamina por su fácil instalación; es mínima la presencia de tejas	El entorno urbano no presenta ni instalaciones de agua ni desagüe, todo es vertido y drenado a la vía pública
AMBIENTAL	Las viviendas presentan materiales eco amigables a nivel de muros	Se busca la relación equilibrada de humedad sin que afecte al sistema constructivo (ciclo del agua)	El uso de calaminas en los techos afecta la imagen y configuración urbana del área de estudio.	No existe sistemas de drenaje de agua en el entorno, solo el direccionamiento del agua de lluvia a las quebradas naturales
TIPOLOGÍA	Las viviendas conservan un valor de tipo vernácula, por los techos inclinados pero por el tipo de material no inciden favorablemente en la condiciones térmico acústicas,	La tipología de viviendas por la forma de sus techos guarda una relación con la evacuación de aguas pluviales	La tipología de vivienda vernácula no guarda relación con el tipo de material ligero (techos de calamina)	La configuración tipológica de las viviendas favorecen un correcto drenaje de la lluvia.

CAPÍTULO V

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

5.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

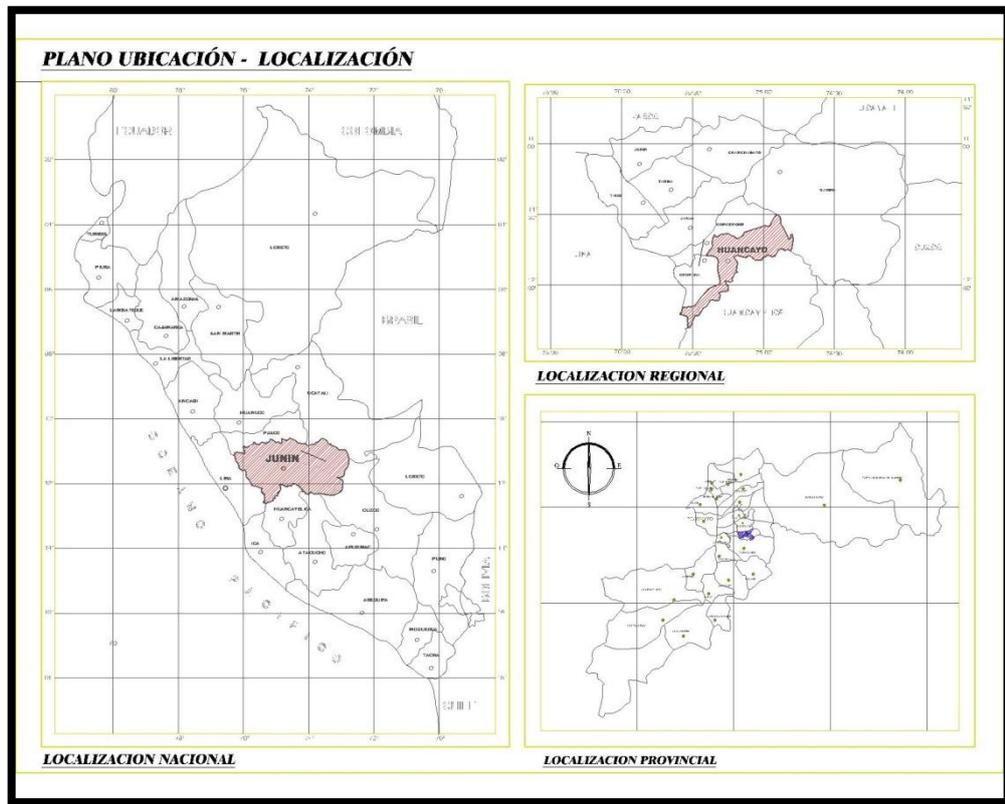
5.1.1. ALCANCES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El presente proyecto tiene como objetivo plantear un prototipo de vivienda unifamiliar, donde se realiza la propuesta teniendo en cuenta el sistema de techos verdes sobre una vivienda de material rústico . Así mismo el planteamiento general del proyecto se hizo pensando en características similares a las del terreno de estudio (topografía y dimensiones del lote) en función a los resultados obtenidos en la ficha de observación

5.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El departamento de Junín se encuentra en la zona central sur del Perú, Junín está dividido en 9 provincias: Huancayo, Jauja, Concepción, Yauli, Junín, Chanchamayo, Satipo y Tarma.

Figura 1: Ubicación Política.



Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

- Distrito : Huancayo
- Provincia :Huancayo
- Región Política :Junín
- Zona :Urbana
- Altitud : 3220 m.s.n.m.
- Latitud Sur :12° 05´ 28.40"
- Longitud Oeste : 75° 13´ 02.11"

5.1.4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El terreno se encuentra ubicado en los terrenos en ladera del barrio de Ocopilla , que está situado en el barrio de Ocopilla , distrito de Huancayo , provincia de Huancayo, departamento de Junín.

- a. Área del terreno: 402.7 m²
- b. Perímetro del terreno: 99.25 m²
- c. Dimensiones:

Oeste: 10.73 m²

Norte: 37.90 m²

Sur: 40.30 m²

Este: 10.32 m²

5.1.5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

La topografía del terreno presenta una pendiente que podría influir en los criterios de diseño, por ser una zona de habilitación urbana en ladera.

5.1.6. JUSTIFICACIÓN FUNCIONAL

El diseño se realizó teniendo en consideración el sistema constructivo a base de material rústico convencional compuesto de adobes y mortero de tierra, estos elementos formarán los muros portantes que funcionarán como elementos estructurales para la vivienda que como adicional aportarán una estética distinta a los ambientes por la forma que tienen los contrafuertes enriqueciéndolos gratamente, se consideró la distribución espacial tratando de obtener espacios confortables para una vivienda unifamiliar con buena iluminación y ventilación con las dimensiones y ambientes coherentes con el resultado de las fichas de observación .

5.1.6.1. NORMA A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

ARTÍCULO 19: Los pozos para iluminación y ventilación natural deberán cumplir con las siguientes características:

Para viviendas unifamiliares, tendrán una dimensión mínima de 2.00m por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.

ARTÍCULO 22: Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado al cielo raso de 2.30m.

ARTÍCULO 24: Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2.10m sobre el piso terminado.

ARTÍCULO 52: Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos:

El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.

Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.

ARTÍCULO 65: Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán los siguientes:

Dos estacionamientos continuos: ancho 2.50m cada uno estacionamiento individual: ancho 2.70m cada uno

5.1.6.2. NORMA A.020 VIVIENDA

ARTÍCULO 19: Las ventanas que dan ventilación e iluminación a los ambientes, deberán tener un cierre adecuado a las condiciones del clima.

ARTÍCULO 26: Las instalaciones eléctricas serán de una tensión de 220 voltios y contar con dispositivos automáticos de interrupción por sobrecarga y podrán ser empotrados o visibles.

ARTÍCULO 27: Las instalaciones de gas deberán contar con medidores individuales por cada vivienda, los mismos que estarán colocados al exterior de la vivienda o en un espacio de uso común.

CONCLUSIONES

1. Como resultado de las pruebas desarrolladas podemos concluir que el peso acumulado de un techo verde no es excesivo y puede ser soportado sobre muros de material rústico esto es conveniente porque el entorno de trabajo evidencia mayor presencia de viviendas de esas características .
2. El prototipo óptimo para la aplicación de un techo verde es desarrollado dentro de una moldura de madera que soportaría las capas posteriores, estas maderas se fijarían a los durmientes de madera, ambos sistemas son coherentes .y compatibles con la construcción de viviendas de tierra
3. El pircado de la albañilería en adobe para obras nuevas debe ser en cumplimiento de la norma técnica E -080 que estipula dimensiones y uniones recomendadas para una buena configuración estructural al igual que el uso de contra fuertes para el refuerzo de muros.
4. Los plásticos usados pueden ser de segunda mano, no influyen su aplicación anterior porque en todos los casos solo sirven como contenedores de sustrato o de grava y de aislantes de humedad.
5. Las especies vegetales que se usen deben ser de origen andino o aclimatadas a la sierra, las especies costeñas de gras u otras especies no soportan la incidencia solar ni las bajas temperaturas de los meses de helada al igual que el periodo de estiaje en el valle.
6. . La investigación abre camino para otras investigaciones que podrían medir el nivel de aislamiento acústico y térmico que este sistema puede lograr en su aplicación a viviendas , dentro del campo de la calidad de espacio habitable también se mediría la calidad de aire mejorado en torno a una vivienda con techo verde.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar una adecuada técnica de ensamble de los durmientes de manera para la construcción del cuerpo estructural para apoyar la sobre carga en los muros portantes de la estructura.
2. Se recomienda realizar el sembrado de las especies vegetales en el inicio de los meses de lluvia (noviembre o diciembre) esto impulsa el crecimiento de los rizomas y genera una mejor fijación de la especie vegetal , la cual tiene garantizado tres meses de lluvia, una vez consolidado el rizoma es posible soportar meses de estiaje sin presencia de lluvia .
3. Se recomienda realizar el aislamiento de las superficies de madera mediante el uso de pinturas sintéticas y posteriormente se recubren de materiales blandos que evitarán penetrar o fisurar la membrana impermeable, estos materiales puede ser láminas de tecnoport reciclado o cartón de segundo uso .
4. Se recomienda proponer pendientes de por lo menos 30% para que se genere un óptimo drenaje del agua acumulada por precipitaciones., una vez consolidado el techo verde por la especie vegetal no es necesario mantenimiento en por lo menos 5 años el cual consiste en limpiar los drenes de salida o cortar el exceso de forraje en el techo .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUARTE, Daisy y MORENO, Angélica. Techos Verdes en Viviendas de Estrato 1: Aplicado al barrio Yomasa. [En línea]. Tesis (Grado de título Ingeniero Civil). Bogotá, Colombia: Universidad Católica De Colombia, Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil Bogotá D.C., 2014. 77 pp. [Fecha de consulta: 8 de septiembre 2016]. Disponible en: http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1549/1/Techos_verdes_viviendas_estrato%201_Yomasa.pdf
- HOZ, Kike. Más techos verdes en las azoteas de Lima. Publimetro [En línea]. Mayo 2013. [Fecha de consulta: 08 de septiembre 2016]. Disponible en: <http://publimetro.pe/actualidad/noticia-mas-techos-verdes-azoteas-lima-13621>
- RUIZ, Alfonso. Conoce el Techo Verde más grande del Perú. El Comercio [En línea]. Junio 2013. [Fecha de consulta: 08 de septiembre 2016]. Disponible en: <http://elcomercio.pe/sociedad/lima/video-conoce-techo-verde-mas-grande-peru-noticia-1586469>
- RHODES Valbuena, Mateo. Implementación de un modelo de techo verde y su beneficio térmico en un hogar de Honda, Tolima (Colombia). [En línea]. Tesis (Grado de título Ecólogo). Tolima, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Carrera de Ecología, 2012. 67 pp. [Fecha de consulta: 12 de septiembre 2016]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8985/RhodesValbuenaMateode2012.pdf?sequence=1>
- SÁNCHEZ Mora, Irais. Manual para el diseño e instalación de una azotea verde. [En línea]. Tesis (Grado de título Ingeniero Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2012. 107 pp. [Fecha de consulta: 12 de septiembre 2018].
- FORERO, C; DEVIA-CASTILLO, C. A. Sistema productivo de techos verdes en comunidades vulnerables, estudio de caso en el barrio La Isla, Altos de Cazucá en Soacha, Cundinamarca. Ambiente y Desarrollo. Enero-Junio 2012, XVI (30); 16. [Fecha de consulta: 18 de septiembre 2018]. ISSN: 0121-7607
- SANTIAGO, Dellepiane. Ciudades + Verde. Tesis (Grado de título). UR. FARQ-EUCD. [En línea]. Montevideo: Escuela Universitaria Centro de Diseño, 2014, 148 pp. INEI. Población y vivienda. [En línea]. [Fecha de consulta: 18 de septiembre 2018]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/Inventario de Áreas Verdes a nivel metropolitano](https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/Inventario%20de%20Áreas%20Verdes%20a%20nivel%20metropolitano). [En línea]. 2010. [Fecha de consulta: 18 de septiembre 2018]. Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/imp/inventariodeareasverdes/PDF/Inventario%20de%20Áreas%20Verdes%20a%20nivel%20Metropolitano.pdf>
- PUBLIMETRO. Menos de 3m² de áreas verdes por habitante. [En línea]. 2011. [Fecha de consulta: 18 de septiembre

- 2018]. Disponible en: <http://publimetro.pe/actualidad/noticia-menos-3-m2-areas-verdes-habitante-1736>
- Municipalidad Distrital de Comas. [En línea]. [Fecha de consulta: 18 de septiembre 2016]. Disponible en: <http://www.municomas.gob.pe/mapa.html>
- Adams, P. (2004) Jardines colgantes arquitectura del paisaje urbano. Editorial Loft, Barcelona, España, 8-14pp.
- Almanera, J. P. (01 de 02 de 2017). Comercio. Radiación aumenta hasta en 45% en suelos de concreto o en arena, pág. 3. AETS, ECONOLER, Estudio de Mercado de Eficiencia Energética en Chile, Gobierno de Chile [en línea] Santiago, Chile. Alan K.
- Betts; John H. Ball (1997). «Albedo over the boreal forest». *Journal of Geophysical*, Archivado desde el original el 30 September 2007. Consultado el 27 de agosto de 2017. Beraún, C. (16 de 11 de 2016).
- Huánuco soporta temporada de calor más alta de los últimos años. Senamhi pronosticó mayor cantidad de radiación durante el mes de noviembre y exhorta al cuidado de la piel e hidratación., pág. 8. Beraún, C. (20 de 12 de 2016). Huánuco:
- Escolares reciclan en bio huertos. Huánuco: Escolares reciclan en bio huertos, pág. 7. Briz, J. 2004. Naturación urbana cubiertas ecológicas y mejora medioambiental. Grupo mundi prensa, Madrid, España. Cristancho, N. (2011).
- Techos verdes en Bogota, una alternativa ambiental con beneficios técnicos. Tesis de pregrado, Universidad la Gran Colombia, facultad de ingeniería civil, Bogotá. Cruz, S. (2012)
- Las azoteas verdes, una alternativa sustentable ante la acelerada urbanización, disponible en <http://ecotecnologiasparaelbienestar.wordpress.com/eco-tecnologias/azoteas-verdes/>. Recuperado: 25 de julio 2012.

ANEXOS

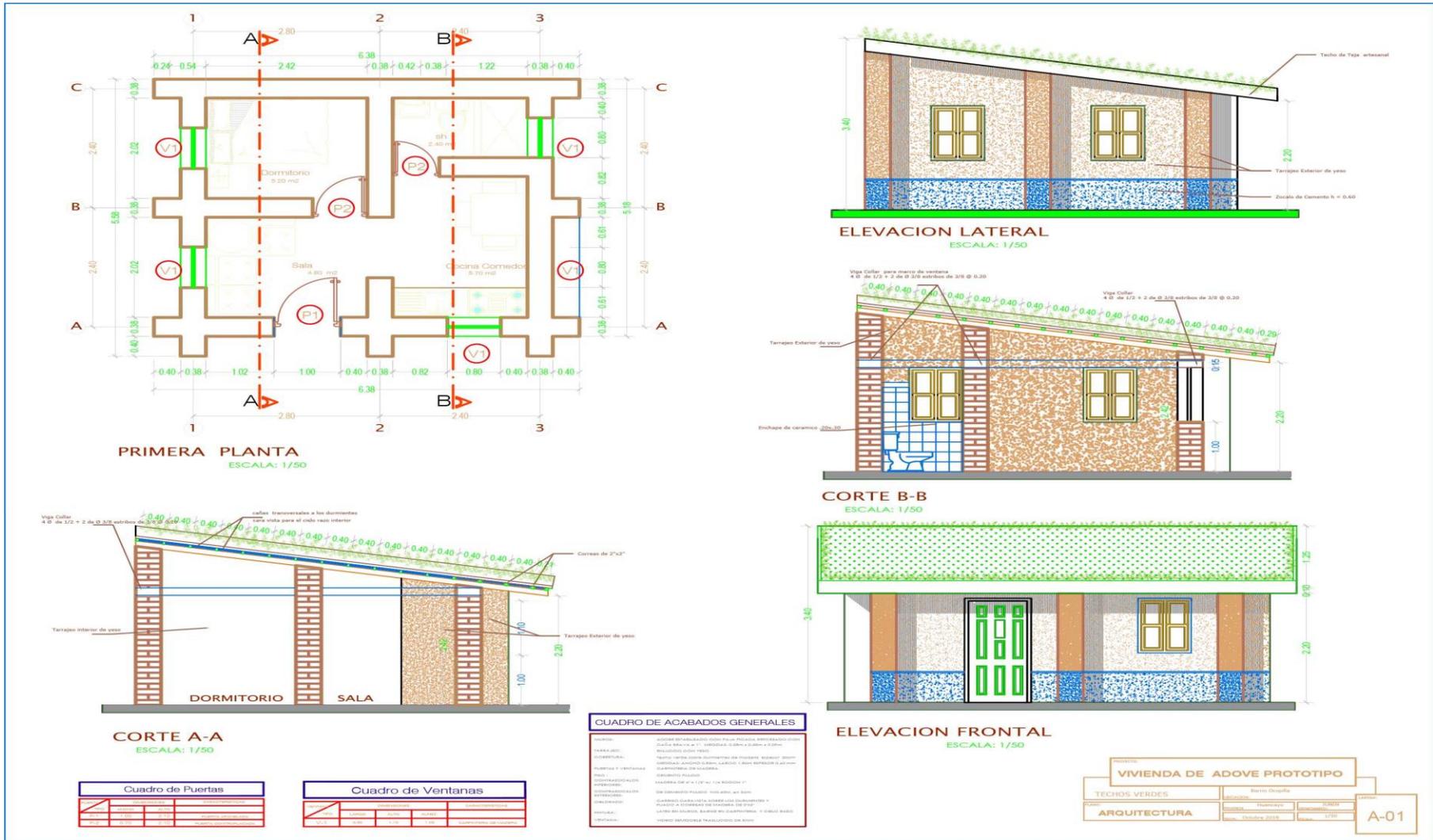
ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

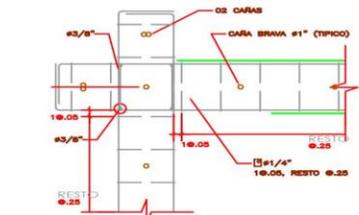
TITULO: USO DE PLÁSTICOS RECICLADOS Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE TECHOS VERDES PARA VIVIENDAS DE MATERIAL RÚSTICO EN EL BARRIO DE OCOPILLA, DISTRITO DE HUANCAYO AL 2019

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
GENERAL ¿De qué manera influye el uso de plásticos reciclados en la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo al 2019?	GENERAL Determinar el nivel de influencia que existe en el uso de plásticos reciclados y la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo al 2019	GENERAL El uso de plásticos reciclados influye positivamente en la construcción de techos verdes para viviendas de material rústico en el barrio de Ocopilla, distrito de Huancayo al 2019		Aislamiento Térmico Acústico Aislamiento de la humedad	<ul style="list-style-type: none"> • TIPO: Cuasi experimental • NIVEL: Exploratorio • METODO: Científico • DISEÑO: Descriptivo Simple • VARIABLES DE ESTUDIO • Construcción de techos verdes Techos verdes • Plásticos reciclados. • POBLACIÓN: Viviendas de material rústico en Ocopilla, Huancayo • MUESTRA: Viviendas seleccionadas por sus características. • TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Trabajo de campo y análisis de modelos exitosos.
PROBLEMAS ESPECIFICOS 1.1 ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el aislamiento de la humedad en la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo ?	OBJETIVOS ESPECIFICOS Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el aislamiento de la humedad para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo	HIPÓTESIS ESPECIFICAS El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el aislamiento de la humedad para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo	DEPENDIENTE: Construcción de techos verdes	Peso por m ² de techo	
1.2 ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el peso por metro cuadrado para la construcción de techos verdes para viviendas de material	Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el peso por metro cuadrado para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio	El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el peso por metro cuadrado para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio	INDEPENDIENTE	Sistema para drenaje de agua	

rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo ?	de Ocopilla distrito de Huancayo .	de Ocopilla distrito de Huancayo .	Plásticos reciclados		<ul style="list-style-type: none"> • INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Fichas de Observaciones • TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Estadística descriptiva. • DATOS PARA REALIZAR LA PRUEBA DE HIPOTESIS Se propone implementar un prototipo de techo verde exitoso .
1.3 ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el sistema de drenaje de agua para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo?	Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el sistema de drenaje para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo	El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el sistema de drenaje de agua para la construcción de techos verdes para viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo .			
1.4 ¿De qué manera el uso de plásticos reciclados influye sobre el aislamiento termo acústico para la construcción de techos verdes en viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo?	Determinar el nivel de influencia entre el uso de plásticos reciclados y el aislamiento termo acústico para la construcción de techos verdes en viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo	El uso de plásticos reciclados influye positivamente en el aislamiento termo acústico para la construcción de techos verdes en viviendas de material rustico en el barrio de Ocopilla distrito de Huancayo .			

LÁMINAS DEL PROYECTO

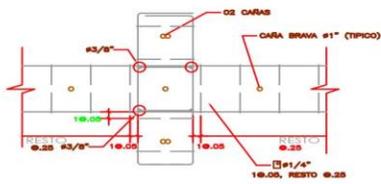




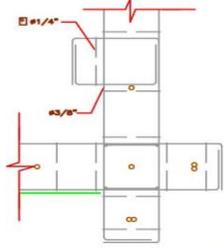
ENCUENTRO EN ESQUINA



ENCUENTRO EN CRUZ

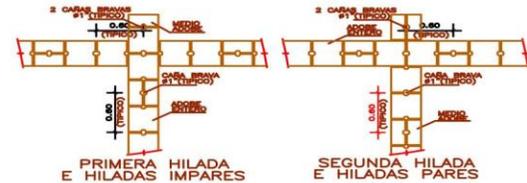


ENCUENTRO CON MOCHETA

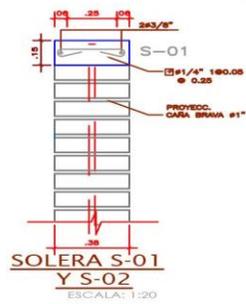


CONTRAFUERTE EN TG

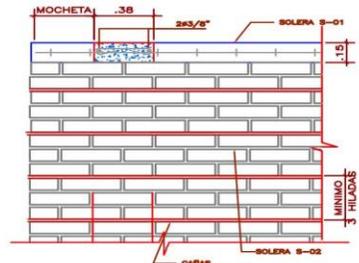
ENCUENTRO DE SOLERAS
ESCALA 1:25



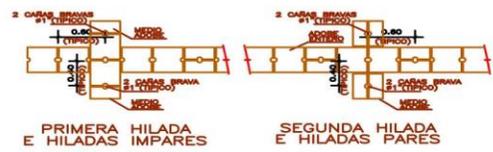
ENCUENTRO EN "T"
ESCALA 1:50



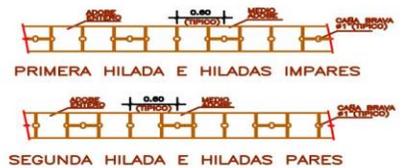
SOLERA S-01
Y S-02
ESCALA 1:20



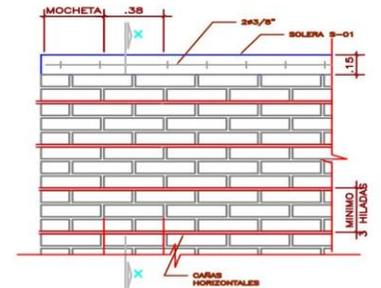
CORTE X-X



ENCUENTRO CON MOCHETA
ESCALA 1:50



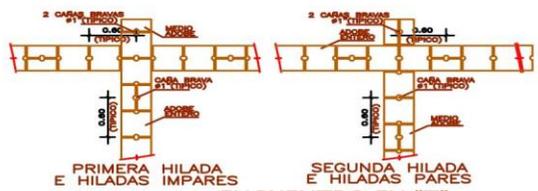
MURO TÍPICO
ESCALA 1:50



DETALLE DE APAREJO
ESCALA: 1:25



ENCUENTRO EN ESQUINAS
ESCALA 1:50



ENCUENTRO EN "T"
ESCALA 1:50

VIVIENDA DE ADOVE PROTOTIPO			
TECHOS VERDES	ESTRUCTURAS	Sancho González	E-01
ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS
ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS

PANELES RESUMEN

¿COMO CONSTRUIR UN TECHO VERDE?

Los techos verdes se emplean hace siglos en el mundo, tanto en climas fríos como en cálidos, aunque han tenido mayor auge en los primeros. Esto se debe al aislamiento térmico que impide que el calor se escape de los ambientes interiores durante el invierno, y a la vez reduce las variaciones de temperatura del ciclo día-noche, lo cual no resulta necesario en climas cálidos como el de Cuba. No obstante, como las ventajas de su empleo trascienden el aspecto térmico, este tema adquiere cada vez mayor importancia a escala mundial para cualquier tipo de clima.

CLASIFICACION

LOS INTENSIVOS, incluyen siembras de plantas vivaces y leñosas que cumplen una fuerte función ornamental. Este tipo de enjardinado no es posible sobre techos inclinados, sino solamente sobre techos planos horizontales. Es indispensable un espesor de sustrato de más de 30 cm, y las plantas deben ser abastecidas regularmente con agua y nutrientes. Es por estas razones que estos techos requieren de cuidados intensivos y generan costos especiales.

LOS EXTENSIVOS, por el contrario, se desarrollan a partir de plantas que crecen naturalmente sin ser sembradas, requieren de escaso espesor de sustrato, no necesitan abastecimiento de agua y nutrientes, y forman una duradera y cerrada capa de plantas. Esto significa que las plantas elegidas deben tener una buena capacidad de regeneración y poca exigencia para la supervivencia. Estos techos son diseñados para recibir el menor mantenimiento posible en cuanto a la vegetación



ELEMENTOS Y COMPONENTES

El techo verde requiere una preparación previa del suelo para garantizar la duración del jardín y evitar que las raíces se mueran.



- PLANTAS NATIVAS DE HUANCAYO**
- SE EMPLEA TIERRA ORGANICA**
- USO DE LIMPÍA, PIES PERMITE LA CIRCULACION DEL AGUA**
- USO DE LA TELA DE YUTE COMO MANTO ANTIRRAIZ**
- USO DE ALQUITRAN COMO BASE IMPERMEABILIZANTE SOBRE LA CUAL SE COLOCARA UNA GEOMEMBANA**



TECHOS VERDES

El acelerado crecimiento de la población a nivel mundial, ha estado ganando las áreas verdes de nuestro planeta, y esto mismo sucede en nuestro país que es considerado entre los países con más altos índices de deforestación a causa de la urbanización. El incremento de la población no solo afecta a la pérdida de las áreas verdes, sino también a la reducción de biodiversidad, pérdida de hábitats, consumo excesivo de recursos naturales y sobre todo a la contaminación del ambiente al requerir mayores servicios.

Por otro lado, se van quedando atrás las construcciones con grandes jardines y los edificios van ganando terreno, empobreciendo el paisaje. Según el Consejo Mexicano de Edificación Sustentable, los edificios representan el 65% del consumo total de energía, emiten el 30% de gases de efecto invernadero y consumen el 35% del agua ambiental y sobre todo en la salud de la población..



Es por eso, que es necesario buscar alternativas viables y rentables para reverdecer las áreas que se han perdido por la urbanización, y las azoteas y muros verdes son una alternativa real para contrarrestar este efecto (Álvarez, 2009). Además que se ocupan espacios que están siendo desaprovechados. Esta alternativa ha ido ganando terreno a nivel internacional y representa una solución que tiene grandes beneficios económicos, ambientales y sobre todo en la salud de la población..

- Una Azotea Verde es una superficie donde se siembran las plantas y estas crecen sobre la azotea de algún edificio o de casas (Urbietta, 2005). La azotea verde se puede construir con macetas en donde se siembran arbolitos, arbustos, hortalizas y plantas; esto permite ir transformando espacios grises en espacios vivos y armónicos; además de utilizar los productos que se pueden cosechar para nuestra alimentación y salud. Con una azotea verde se puede aprovechar la "tercera dimensión", esto es los espacios verticales como son: muros, paredes, bardas, techos, y terrazas.



- El concepto de azoteas verdes no es nuevo, dos mil seiscientos años antes de Cristo, los egipcios ponían patios y huertos que integraban a sus construcciones, el ejemplo más representativo son los Jardines Colgantes de Babilonia del siglo VI AC considerados una de las 7 Maravillas del Mundo Antico.



Reducir la calefacción (añadiendo la masa y valor de resistencia térmica)

- Reducir refrigeración (por la refrigeración por evaporación) cargas en un edificio en un cincuenta a noventa por ciento, sobre todo si se acristalada así como para actuar como un terrario y depósito de calor solar pasiva - una concentración de techos verdes en una zona urbana puede incluso reducir a temperaturas medias de la ciudad durante el verano
- Reducir la escorrentía de aguas pluviales.
- Creación Hábitat Natural.
- Filtro de contaminantes y dióxido de carbono en el aire que ayuda a las tasas de enfermedad inferiores, tales como el asma.
 - Con techos verdes, el agua se almacena por el sustrato y después se recogió por las plantas desde donde se devuelve a la atmósfera a través de la transpiración y la evaporación.
- Los techos verdes no sólo retienen el agua de lluvia, también moderan la temperatura del ambiente con el agua y actúan como filtros naturales.

IMPORTANTE

Por medio de la utilización de terrazas y azoteas para ubicar jardines, se emplea un sistema compuesto por un mínimo de tres capas. La primera capa es de aislamiento, la segunda es para el crecimiento de las plantas y la tercera es de irrigación.



VERDE DIRECTA



- consiste en un sistema compuesto por una membrana antirraíces que se extiende en la superficie de la azotea junto con un sistema de drenado. En cualquier tipo de techo se puede instalar una azotea verde, siempre cuando pueda soportar una carga de aproximadamente 110 kilos por cada metro cuadrado (Urbietta, 2005).

VERDE INDIRECTA



- se instala con el uso de recipientes como charolas, llantas u otros materiales de reuso que permitan simular macetas donde pueda desarrollarse la vegetación.

IMPORTANTE

Las azoteas verdes constituyen una alternativa viable para la naturalización de la selva de asfalto como son las ciudades o áreas urbanas, a pesar que los costos son más elevados que las construcciones tradicionales, esta a largo plazo representan un beneficio para la población y el medio ambiente, pues son muchos los beneficios que estas áreas ofrecen mejorando la calidad de vida de las poblaciones urbanas.



FICHAS DE OBSERVACION

6	FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA											
												
DATOS CUALITATIVOS												
Número de Manzana:												
Dirección:				OCOPILLA								
usos de suelo según PDU :				R2								
Insidencia solar (orientación fachada):												
DATOS CUANTITATIVOS												
ALTURA DE EDIFICACION		3										
NUMERO DE PISOS		1										
DIMENSIONES DE VIVIENDA												
FRONTIS												
NUMERO DE VENTANAS		2										
NUMERO DE PUERTAS		1										
NUMERO DE BACONES		-										
VENTANA		2										
MUROS												
MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES								
Adobe		X		Acabado		-						
Tapial		-		Pintado		-		Color				
Ladrillo		-		Natural		X						
Concreto		-										
Otros		-										
SERVICIOS BÁSICOS												
Agua		Desague		Luz		Cable		Teléfono		Desague pluvial / Alumbrado público		
X				X						X		
ESTADO DE CONSERVACIÓN												
Bueno				Regular				Malo		Especificar		
								X		Habitada		
DETALLES ESTRUCTURALES												
MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS / VIGAS		
Teja		Plano		-		1 CAIDA		X				
Calamina		Inclinado		X		2 CAIDAS		-				
Hormigón		Otros		-		3 CAIDAS		-				
Otros		-		-		4 CAIDAS		-				
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO												
TIPOS		DIMENSIONES		Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito / Jardín exterior		
TIPO 1		TIPO 2		N°		ANCHO		ALTO				
MATERIAL						X		X				
Mobilidad												
Madera		-				Peatonal		Vehicular		Animales / Otros		
Metal		-				X						
Vidrio		X				2		1.00		0.80		
Otros		-										
Sentido de vías												
Ubicación de cunetas pluviales												
Madera		-				Central				Laterales		
Metal		X				1		2.00		2.40		
Vidrio		-										
Otros		-										
Observaciones												
VOLADIZOS												
MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA								
Madera		N°		ANCHO		ALTO						
Metal												
Vidrio												
Otros												

5		FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA													
  															
DATOS CUALITATIVOS															
Número de Manzana:															
OPIL		OCOPILLA													
usos de suelo según PDU :		R2													
Insidencia solar (orientación fachada):															
DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION		6													
NUMERO DE PISOS		2 PISO													
DIMENSIONES DE VIVIENDA															
FRONTIS															
NUMERO DE VENTANAS				3											
NUMERO DE PUERTAS		1													
NUMERO DE BACONES		-													
VENTANA		-		3											
TECHOS		MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS	
		Teja		-		Plano		-		1 CAIDA					
		Calamina		X		Inclinado		X		2 CAIDAS		X			
		Hormigón		-		Otros		-		3 CAIDAS		-			
		Otros		-						4 CAIDAS		-			
VENTANA		MATERIAL		TIPO 1		TIPO 2		N°		ANCHO		ALTO		CARACTERÍSTICAS DE ACCESO	
		Madera		-										Pavimento	
		Metal		-										Empedrado	
		Vidrio		X				3		0.80		0.80		Tierra	
		Otros		-										Tipo de tránsito	
PUERTA		Madera		-										Jardín exterior	
		Metal		X				1		0.90		2.40		Mobilidad	
		Vidrio		-										Peatonal	
		Otros		-										Vehicular	
														Animales	
VOLADIZOS		MATERIAL		N°		ANCHO		ALTO		CARACTERÍSTICA		Observaciones			
		Madera													
		Metal													
		Vidrio													
		Otros													
												Ubicación de cunetas pluviales			
												Central			
												Laterales			

4		FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA													
						DATOS CUALITATIVOS									
						MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES				
							Adobe	X	Acabado	-	Color				
							Tapial	-	Pintado	-					
Ladrillo	-	Natural	X												
Concreto	-														
Otros	-														
DATOS CUANTITATIVOS							SERVICIOS BÁSICOS								
ALTURA DE EDIFICACION		4.5						Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público	
NUMERO DE PISOS		2PISO						X		X				X	
DIMENSIONES DE VIVIENDA							ESTADO DE CONSERVACIÓN								
FRONTIS								Bueno		Regular		Malo		Especificar	
NUMERO DE VENTANAS		2						X				Habitada			
NUMERO DE PUERTAS		1													
NUMERO DE BACONES															
VENTANA		2						DETALLES ESTRUCTURALES							
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS		
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA		X	X							
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	X									
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-									
	Otros	-			4 CAIDAS	-									
TIPOS							CARACTERÍSTICAS DE ACCESO								
MATERIAL		TIPO 1		TIPO 2		DIMENSIONES		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior		
VENTANA											X				
	Madera	-									Movilidad				
	Metal	-							Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
	Vidrio	X							X		X				
	Otros	-											Sentido de vías		
PUERTA													Ubicación de cunetas pluviales		
	Madera	-											Central		Laterales
	Metal	X													
	Vidrio	-													
	Otros	-											Observaciones		
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA									
	Madera		N°	ANCHO	ALTO										
	Metal														
	Vidrio														
	Otros														



DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES						
MUROS	Adobe	X	Acabado	-								
	Tapial	-	Pintado	-	Color							
	Ladrillo	-	Natural	X								
	Concreto	-										
	Otros	-										
SERVICIOS BÁSICOS												
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público						
X		X	X			X						
ESTADO DE CONSERVACIÓN												
Bueno		Regular		Malo		Especificar Habitada						
		X										
DETALLES ESTRUCTURALES												
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMIENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS		
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA		X	X				
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	X						
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-						
	Otros	-			4 CAIDAS	-						
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO												
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
	Madera	-								X		
	Metal	-										
	Vidrio	X			2	0.80	0.80					
	Otros	-										
PUERTA	Madera	X			1	2.00 m	2.40 m	Ubicación de cunetas pluviales				
	Metal							Central		Laterales		
	Vidrio	-										
	Otros	-										
	Observaciones											
VOLADIZOS												
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA						
	Madera		N°	ANCHO	ALTO							
	Metal											
	Vidrio											
Otros												



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:	
Dirección:	OCOPILLA(JR. 3 DE OCTUBRE)
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

MUROS	MATERIAL	ESTADO	ESPECIFICACIONES		
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	-	Color
	Ladrillo	-	Natural	X	
	Concreto	-			
Otros	-				

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	4.5				
NUMERO DE PISOS		2			

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				X

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS	NUMERO DE VENTANAS	NUMERO DE PUERTAS	NUMERO DE BACONES	VENTANA
	2	1		2

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Buena	Regular	Mala	Especificar
		X	Habitada

TECHOS

MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS	
Teja	Plano	1 CAIDA	
Calamina	Inclinado	2 CAIDAS	X
Hormigón	Otros	3 CAIDAS	-
Otros		4 CAIDAS	-

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS

VENTANA

MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
Madera					
Metal					
Vidrio					
Otros					

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
	X	X		

PUERTA

MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
Madera					
Metal			1	1.30	2.10
Vidrio					
Otros					

Mobilidad

Peatonal	Vehicular	Animales	Otros
X		X	

Sentido de vías

Ubicación de cunetas pluviales
Central
Laterales

VOLADIZOS

MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICA
Madera	N° ANCHO ALTO	
Metal		
Vidrio		
Otros		

Observaciones

--



DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES							
MUROS	Adobe		Acabado	-									
	Tapial	-	Pintado	-	Color								
	Ladrillo	X	Natural	X									
	Concreto	-											
	Otros	-											
SERVICIOS BÁSICOS													
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público							
X		X				X							
ESTADO DE CONSERVACIÓN													
Bueno		Regular		Malo		Especificar							
		X				Habitada							
DETALLES ESTRUCTURALES													
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMIENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS			
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA		X						
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	X							
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-							
Otros	-			4 CAIDAS	-								
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO													
		TIPOS		DIMENSIONES		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior			
							X						
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Movilidad					
	Madera	-						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
	Metal	X			2	1.20	0.80		X				
	Vidrio	-						Sentido de vías					
Otros	-						Ubicación de cunetas pluviales						
PUERTA	Madera	-						Central		Laterales			
	Metal	X			1	1.00	1.80						
	Vidrio	-											
	Otros	-											
Observaciones													
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA							
	Madera		N°	ANCHO	ALTO								
	Metal												
	Vidrio												
Otros													



Número de Manzana:	15
Dirección:	PSJ LA ESPERANZA S/N
usos de suelo según PDU :	R3
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	2.49				
NUMERO DE PISOS		1 PISO			

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				6.7	
NUMERO DE VENTANAS					-
NUMERO DE PUERTAS					1
NUMERO DE BACONES	-				
NUMERO DE PUERTA-VENTANA					

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA	Nº CAIDAS		
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS
	Otros	-			4 CAIDAS

PUERTA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	Nº	ANCHO	ALTO
	Madera			1	1.43	2.32
	Metal					
	Vidrio					
	Otros					

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	Madera	Nº	ANCHO	ALTO	
	Metal				
	Vidrio				
	Otros				

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO	ESPECIFICACIONES		
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	-	Color
	Ladrillo	-	Natural	X	
	Concreto	-			
Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

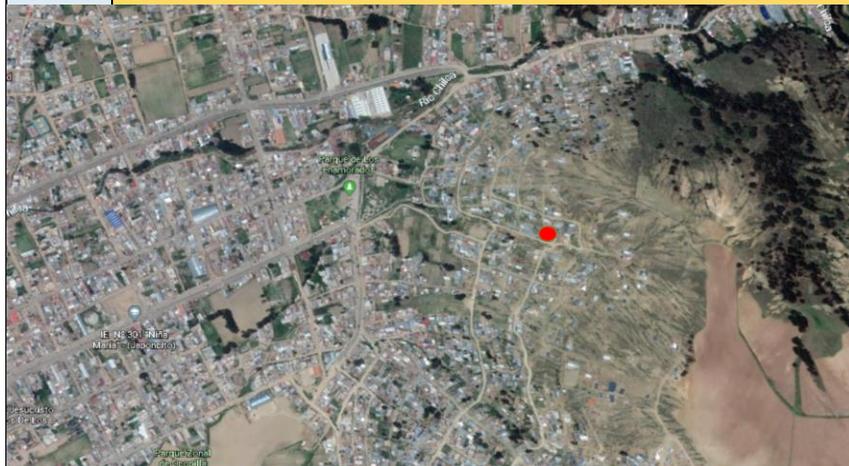
CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
		X		
Movilidad				
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros	
X		X		
Sentido de vías				
De Este a Oeste y viceversa.				
Ubicación de cunetas pluviales				
Central		Laterales		
X				
Observaciones				

Lote de terreno con vivienda

001-iniciales		FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA																	
												DATOS CUALITATIVOS							
												MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES		MATERIAL
Adobe	X	Acabado	-			Adobe	X	Acabado	-										
Tapial	-	Pintado	-	Color		Tapial	-	Pintado	-	Color									
Ladrillo	-	Natural	X			Ladrillo	-	Natural	X										
Concreto	-					Concreto	-												
		Otros	-						Otros	-									
Número de Manzana:						23						SERVICIOS BÁSICOS							
Dirección:						PSJ LA ESPERANZA S/N						Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público	
usos de suelo según PDU :						R2						X		X				X	
Insidencia solar (orientación fachada):						Nor-Oeste						ESTADO DE CONSERVACIÓN							
DATOS CUANTITATIVOS												Bueno		Regular		Malo		Especificar	
ALTURA DE EDIFICACION	2.69																		
NUMERO DE PISOS		1 PISO																	
DIMENSIONES DE VIVIENDA												DETALLES ESTRUCTURALES							
FRONTIS				6.59															
NUMERO DE VENTANAS																			
NUMERO DE PUERTAS																			
NUMERO DE BACONES	-																		
NUMERO DE PUERTA-VENTANA																			
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS						
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X													
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-													
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-													
	Otros	-			4 CAIDAS	-													
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICAS DE ACCESO		Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior	
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO												
	Metal	-																	
	Vidrio	X																	
	Otros	-																	
PUERTA	Madera	-																	
	Metal	X			1	1.60	2.35												
	Vidrio	X																	
	Otros	-																	
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA		Observaciones											
	Madera		N°	ANCHO	ALTO			Lote de terreno con vivienda											
	Metal																		
	Vidrio																		
	Otros																		



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:		-			
Dirección:		Sector de Pichicana			
usos de suelo según PDU :		ZHL			
Insidencia solar (orientación fachada):		Nor-Oeste			
DATOS CUANTITATIVOS					
ALTURA DE EDIFICACION	2.00 m				
NUMERO DE PISOS		1 PISO			

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	MARRON
	Ladrillo	-	Natural	X		
	Concreto	-				
Otros	X			TRIPLEXY	BLANCO	

SERVICIOS BÁSICOS

DIMENSIONES DE VIVIENDA						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno	Regular	Malo	Especificar
	X		Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

FRONTIS		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS	
				8.00 m									
NUMERO DE VENTANAS					2								
NUMERO DE PUERTAS						1							
NUMERO DE BACONES	-												
VENTANA		-											

DETALLES ESTRUCTURALES													

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS	
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X				X				
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-								
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-								
	Otros	-			4 CAIDAS	-								

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO													

TIPOS		DIMENSIONES			Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior	

VENTANA	MATERIAL		TIPO 1		TIPO 2		N°		ANCHO		ALTO		Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior	
	Madera	-																				
	Metal	X																				
	Vidrio	X																				
	Otros	-																				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO																						

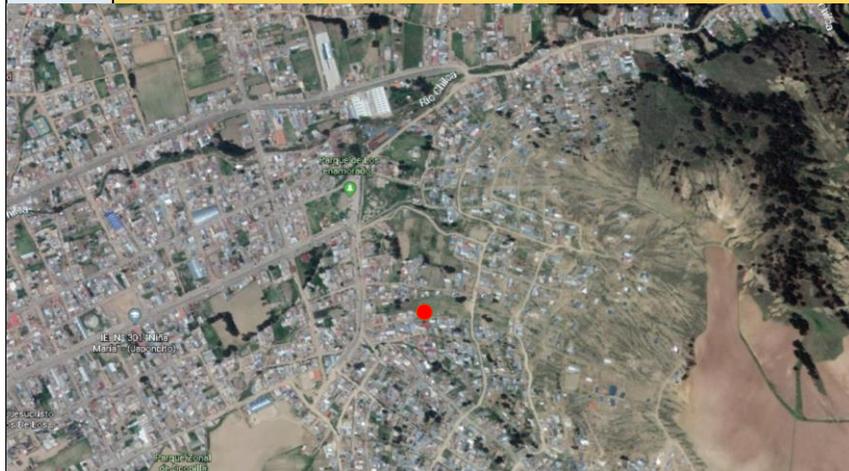
PUERTA	MATERIAL		TIPO 1		TIPO 2		N°		ANCHO		ALTO		Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior	
	Madera	-																				
	Metal	-																				
	Vidrio	-																				
	Otros	X																				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO																						

VOLADIZOS	MATERIAL		TIPO 1		TIPO 2		N°		ANCHO		ALTO		Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior	
	Madera	-																				
	Metal	-																				
	Vidrio	-																				
	Otros	-																				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO																						

Al costado de la vivienda se encuentra, un riachuelo ahora inactivo pero en temporadas de lluvias la vivienda se encuentra propensa a inundaciones.



Número de Manzana:	2
Dirección:	Pje. Trebol S/N - San Cristobal
usos de suelo según PDU :	ZHL
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	2.00 m				
NUMERO DE PISOS	1 PISO				

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				4.80 m	
NUMERO DE VENTANAS				-	
NUMERO DE PUERTAS				1	
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA		-			

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS			
	Teja	X	Plano	-	1 CAIDA	X
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

DETALLES ESTRUCTURALES

VENTANA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-				
	Metal	-				
	Vidrio	-				
	Otros	-				
PUERTA	MATERIAL			1	1.00m	1.50m
	Madera	X				
	Metal	-				
	Vidrio	-				
	Otros	-				

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	Madera	N°	ANCHO	ALTO	
	Metal	-	-	-	
	Vidrio	-	-	-	
	Otros	-	-	-	

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO	ESPECIFICACIONES		
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	X	Color Celeste
	Ladrillo	-	Natural	X	
	Concreto	-			
Otros	X				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

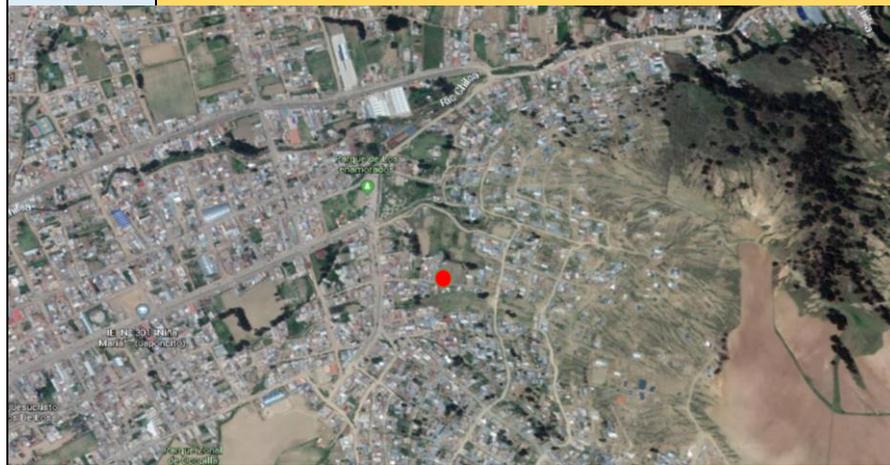
DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

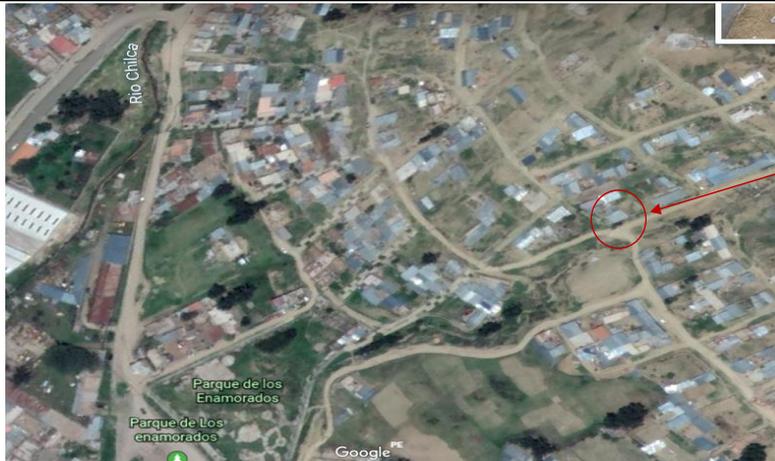
Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
		X		
Movilidad				
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros	
X				
Sentido de vías				
De Este a Oeste y viceversa.				
Ubicación de cunetas pluviales				
Central		Laterales		
Observaciones				

La vivienda inicial fue de adobe al desplomarse y ceder por la lluvias los propietarios improvisaron y contruyeron una habitacion de calamina provisional.



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:		2								
Dirección:		Pje. Atalaya S/N - San Cristobal								
usos de suelo según PDU :		ZHL								
Insidencia solar (orientación fachada):		Nor-Oeste								
DATOS CUANTITATIVOS										
ALTURA DE EDIFICACION	2.10 m									
NUMERO DE PISOS	1 PISO									
DIMENSIONES DE VIVIENDA										
FRONTIS	5 m									
NUMERO DE VENTANAS		1								
NUMERO DE PUERTAS			1							
NUMERO DE BACONES	-									
NUMERO DE PUERTA-VENTANA		-								
TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS						
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	x				
	Calamina	x	Inclinado	x	2 CAIDAS	-				
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-				
Otros	-			4 CAIDAS	-					
VENTANA	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICAS DE ACCESO				
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
	Madera	-								
	Metal	x		1	60 cm	50 cm	x			
Vidrio	-									
Otros	-									
PUERTA	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICAS DE ACCESO				
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Pavimento		Tipo de tránsito		Jardín exterior
	Madera	-								
	Metal	x		1	1.10 m	1.70m			Central	Laterales
Vidrio	-									
Otros	-									
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA				
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	el acceso a esta vivienda es dificultosa por la ubicación que se encuentra, en el PDU ahun no se considere este sector, actualmente esta vivienda solo cuenta con dos habiataciones y un solo ingreso.				
	Madera	-								
	Metal	-								
Vidrio	-									
Otros	-									
MATERIALES		ESTADO		ESPECIFICACIONES						
Adobe	x	Acabado	-							
Tapial	-	Pintado	-	Color	MARRON					
Ladrillo	-	Natural	x							
Concreto	-									
Otros	-									
SERVICIOS BÁSICOS										
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público				
x		x				x				
ESTADO DE CONSERVACIÓN										
Bueno		Regular		Malo		Especificar				
				x		Habitada				
DETALLES ESTRUCTURALES										
CIMIENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS				
-		-		-		-				
-		-		-		-				
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO										
Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito				
				x						
Mobilidad										
Peatonal		Vehicular		Animales		Otros				
x										
Sentido de vías										
De Este a Oeste y viceversa.										
Ubicación de cunetas pluviales										
Central			Laterales							
-			-							
Observaciones										



DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	Blanco
	Ladrillo	-	Natural	X		
	Concreto	-				
Otros	-					

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	4.00 m				
NUMERO DE PISOS	2 PISOS				

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				6.00 m	
NUMERO DE VENTANAS				2	
NUMERO DE PUERTAS					1
NUMERO DE BALCONES	-				
VENTANA		0.80 m			

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
	X		Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

MUROS	DINTELES		

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
		X		

Mobilidad

Peatonal	Vehicular	Animales	Otros
X	X	X	

Sentido de vías

De Este a Oeste y viceversa.

Ubicación de cunetas pluviales

Central	Laterales
---------	-----------

Observaciones

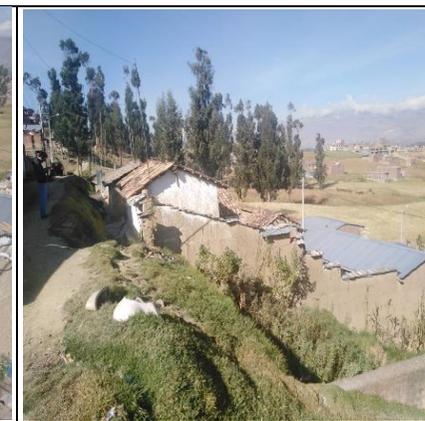
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X	
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-	
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-	
	Otros	-			4 CAIDAS	-	
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-					
	Metal	-					
	Vidrio	X					
	Otros	-					
PUERTA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-			1	1.00 m	1.80 m
	Metal	X					
	Vidrio	-					
	Otros	-					
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA		
	Madera		N°	ANCHO	ALTO		
	Metal						
	Vidrio						
	Otros						

Vivienda



DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
Número de Manzana:				-			
Dirección:				Ocopilla			
usos de suelo según PDU:				R2			
Insidencia solar (orientación fachada):				Sur-Oeste			
DATOS CUANTITATIVOS							
ALTURA DE EDIFICACION	4.00 m						
NUMERO DE PISOS		2 PISOS					
DIMENSIONES DE VIVIENDA							
FRONTIS				5.00 m			
NUMERO DE VENTANAS					3		
NUMERO DE PUERTAS						1	
NUMERO DE BALCONES	1						
VENTANA		0.80 m					
TECHOS		MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS		MUROS	DINTELES
		Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	-
		Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	X
		Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
		Otros	-			4 CAIDAS	-
VENTANA		MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
		Madera	X				
		Metal	-				
		Vidrio	-				
		Otros	-				
PUERTA		MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
		Madera	X		1	1.00 m	1.80 m
		Metal	-				
		Vidrio	-				
		Otros	-				
VOLADIZOS		MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
		Madera					
		Metal					
		Vidrio					
		Otros					
SERVICIOS BÁSICOS							
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público	
		X				X	
ESTADO DE CONSERVACIÓN							
Bueno		Regular		Malo		Especificar	
		X				Habitada	
DETALLES ESTRUCTURALES							
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO							
Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior		
		X					
MObilidad							
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros				
X		X					
Sentido de vías							
De Este a Oeste y viceversa.							
Ubicación de cunetas pluviales							
Central				Laterales			
Observaciones							
Lote de terreno con vivienda y patio interior multiusos							



Número de Manzana:	77
Dirección:	PASAJE GUTARRA S/N
usos de suelo según PDU :	R3-B
Insidencia solar (orientación fachada):	Este-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS					
ALTURA DE EDIFICACION	3.4 m				
NUMERO DE PISOS		1 PISO			

DIMENSIONES DE VIVIENDA					
FRONTIS			8.20 m		
NUMERO DE VENTANAS				0	
NUMERO DE PUERTAS					1
NUMERO DE BACONES	0				
VENTANA		-			

TECHOS					
	MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS		
	Teja	Plano	-	1 CAIDA	-
	Calamina	Inclinado	X	2 CAIDAS	X
	Hormigón	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros		-	4 CAIDAS	-

VENTANA					
	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO
	Madera	-			
	Metal	-			
	Vidrio	-			
	Otros	-			

PUERTA					
	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO
	Madera	-		1	1.20 m
	Metal	X			2.10 m
	Vidrio	-			
	Otros	-			

VOLADIZOS					
	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICA		
	Madera	N°	ANCHO	ALTO	
	Metal	-	-	-	
	Vidrio	-			
	Otros	-			

DATOS CUALITATIVOS						
MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	X		
	Tapial	-	Pintado	X	Color	Blanco
	Ladrillo	-	Natural	-		
	Concreto	-				
Otros	-					

SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	-	X	-	-	-	X

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno	Regular	Malo	Especificar
X	-	-	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES			
CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
-	X	X	X

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO						
Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior		
X	-	X	Bajo	-	X	-

MOBILIDAD						
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
X	X	X	X			

SENTIDO DE VÍAS						
De norte a sur y viceversa.						
Ubicación de cunetas pluviales						
Central			Laterales			
-			-			

Observaciones

Esta vivienda su ingreso es por la izquierda lo cual llega a un centro que es el patio de la vivienda de ahí distribuye a dicha vivienda los techos son a dos aguas cubiertas con tejas

002-S.A.C		FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA																		
																				
														DATOS CUALITATIVOS						
Número de Manzana:		77																		
Dirección:		PASAJE GUTARRA S/N																		
Usos de suelo según PDU:		R3-B																		
Insidencia solar (orientación fachada):		Este-Oeste																		
DATOS CUANTITATIVOS																				
ALTURA DE EDIFICACION	5.2																			
NUMERO DE PISOS	2 PISOS																			
DIMENSIONES DE VIVIENDA																				
FRONTIS				7.10 m																
NUMERO DE VENTANAS					0															
NUMERO DE PUERTAS						1														
NUMERO DE BACONES	0																			
VENTANA		-																		
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS							
	Teja	X	Plano	-	1 CAIDA	-	-	X	-	-	X									
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	X														
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-														
	Otros	-			4 CAIDAS	-														
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES		Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior					
	Madera	-					-	-	X	Bajo	-	X	-							
	Metal	-					Movilidad													
	Vidrio	-					Peatonal	Vehicular	Animales	Otros										
	Otros	-					X	X	X	X										
PUERTA	MATERIAL		TIPO 1		TIPO 2		N°		ANCHO		ALTO		Sentido de vías							
	Madera	-					1	0.80 m	2.20 m	De norte a sur y viceversa.										
	Metal	X					Ubicación de cunetas pluviales													
	Vidrio	-					Central			Laterales										
	Otros	-					-						Observaciones							
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA		Lote de terreno con vivienda interior y patios centrales con una pendiente en bajada, tipo una casa patio con techos diferentes													
	Madera	X	N°	ANCHO	ALTO															
	Metal		1	0.80 m	2.80 m															
	Vidrio																			
	Otros																			



SOLO TIENE UN INGRESO Y FACHADA

DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES							
Muros	Adobe	X	Acabado	-									
	Tapial	-	Pintado	-	Color	Marron							
	Ladrillo	-	Natural	X									
	Concreto	-											
Otros	-												
SERVICIOS BÁSICOS													
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público							
X	-	X	-	-	-	X							
ESTADO DE CONSERVACIÓN													
Bueno		Regular		Malo		Especificar							
X		-		-		Habitada							
DETALLES ESTRUCTURALES													
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS			
	Teja	X	Plano	-	1 CAIDA	X	-	X	-	X			
	Calamina	-	Inclinado	X	2 CAIDAS	-							
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-							
	Otros	-			4 CAIDAS	-							
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO													
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior		
					N°	ANCHO	ALTO	-	-	X	Bajo	-	-
	Madera	-									Movilidad		
	Metal	-						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
	Vidrio	-						X	X	X	X	motocicletas	
Otros	-						Sentido de vías						
PUERTA	Madera	-			1	0.80 m	2.20 m	De norte a sur y viceversa.					
	Metal	X						Ubicación de cunetas pluviales					
	Vidrio	-						Central			Laterales		
	Otros	-						-			-		
	Observaciones												
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA		Lote de terreno con difícil accesibilidad hacia la vivienda, pista muy estrecha que apenas cabe un automóvil, tiene una pequeña pendiente antes de ingresar hacia la vivienda lo cual es dificultoso, la vivienda esta muy bien conservada como se puede ver en la imagen						
	Madera		N°	ANCHO	ALTO								
	Metal		-	-	-								
	Vidrio												
	Otros												



DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	
	Ladrillo	-	Natural	X		
	Concreto	-				
Otros	X					

Número de Manzana:	-
Dirección:	Jr.s/n
usos de suelo según PDU :	No existe
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	3,00m				
NUMERO DE PISOS		1 PISO			

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				X

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				5,50m	
NUMERO DE VENTANAS				-	
NUMERO DE PUERTAS					1
NUMERO DE BACONES	-				
NUMERO DE PUERTA-VENTANA		-			

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
	Teja	-	Plano	x	1 CAIDA					
	Calamina		Inclinado		2 CAIDAS	-				
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-				
	Otros	x			4 CAIDAS	-				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL		TIPOS			DIMENSIONES			Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior				
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO			X							
	Metal	-															
	Vidrio	-															
	Otros	-															
PUERTA	MATERIAL					2.00 m	2.40 m	CARACTERÍSTICAS DE ACCESO									
	Madera	-						Pavimento									
	Metal							Empedrado									
	Vidrio	-						Tierra									
	Otros	X						Tipo de tránsito									
												Jardín exterior					
												Mobilidad					
												Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
												Sentido de vías					
												De Este a Oeste y viceversa.					
												Ubicación de cunetas pluviales					
												Central			Laterales		
												X					
												Observaciones					

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA	
	Madera		N°	ANCHO	ALTO		
	Metal						
	Vidrio						
	Otros						

*Sus muros no cuentan con un confort térmico adecuado para los usuarios; y a la vez es muy inseguro ya que sus muros son de calamina reciclada.

001-iniciales		FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA										
  												
DATOS CUALITATIVOS												
Número de Manzana: _____ Dirección: _____ Jr.s/n usos de suelo según PDU : _____ No existe Incidencia solar (orientación fachada): _____ Nor-Oeste		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES						
		Adobe	X	Acabado	-	Color						
		Tapial	-	Pintado	-							
		Ladrillo	-	Natural	X							
		Concreto	-									
		Otros										
SERVICIOS BÁSICOS												
		Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público				
		X	x	X				X				
ESTADO DE CONSERVACIÓN												
		Bueno		Regular		Malo		Especificar				
				x				Habitada				
DETALLES ESTRUCTURALES												
		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS				
TECHOS		MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS						
		Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X					
		Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-					
		Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-					
		Otros				4 CAIDAS		-				
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO												
		TIPOS		DIMENSIONES		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior	
								x				
MOBILIDAD												
VENTANA		MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Peatonal	Vehicular	Animales	Otros
		Madera	-									
		Metal	-						X	X	X	
		Vidrio	-									
		Otros										
SENTIDO DE VÍAS												
De Este a Oeste y viceversa.												
PUERTA		MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Ubicación de cunetas pluviales			
		Madera	-			1	3.00	2.40 m	Central		Laterales	
		Metal	X								x	
		Vidrio	-									
		Otros						Observaciones				
OBSERVACIONES												
VOLADIZOS		MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA						
		Madera		N°	ANCHO	ALTO						
		Metal										
		Vidrio										
		Otros										
•El acceso a la vivienda es por un puente de madera												

001-iniciales		FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA												
										DATOS CUALITATIVOS				
										MUROS	MATERIAL		ESTADO	
Adobe	X	Acabado	-											
Tapial	-	Pintado	-	Color										
Ladrillo	-	Natural	X											
Concreto	-													
Otros	-													
DATOS CUANTITATIVOS					SERVICIOS BÁSICOS									
ALTURA DE EDIFICACION	6,20 m													
NUMERO DE PISOS		2pisos												
DIMENSIONES DE VIVIENDA					Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público			
FRONTIS				4,20m		X		X			X			
NUMERO DE VENTANAS					2	ESTADO DE CONSERVACIÓN								
NUMERO DE PUERTAS						Bueno	Regular	Malo	Especificar					
NUMERO DE BACONES	-							X	Habitada					
NUMERO DE PUERTA-VENTANA		-				DETALLES ESTRUCTURALES								
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMIENTOS	SOBRECIMIENTOS	COLUMNAS	VIGAS				
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X								
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-								
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-								
Otros	-			4 CAIDAS	-				CARACTERÍSTICAS DE ACCESO					
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior		
	Madera	-							X					
	Metal	-									Movilidad			
	Vidrio	X						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
Otros	-						X	X	X					
PUERTA	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA		Sentido de vías							
	Madera	-			1	2.2m	2.8m	De Este a Oeste y viceversa.						
	Metal	X			1	2.2m	2.8m	Ubicación de cunetas pluviales						
	Vidrio	-						Central		Laterales				
Otros	-						x							
Observaciones														
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA		<ul style="list-style-type: none"> El acceso a la vivienda es muy precario y en consecuencia puede ocurrir accidentes a los usuarios. 							
	Madera		N°	ANCHO	ALTO									
	Metal													
	Vidrio													
Otros														



DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES					
MUROS	Adobe	X	Acabado	-							
	Tapial	-	Pintado	-	Color						
	Ladrillo	-	Natural	X							
	Concreto	-									
	Otros	-									
SERVICIOS BÁSICOS											
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público					
X		X				X					
ESTADO DE CONSERVACIÓN											
Bueno		Regular		Malo		Especificar					
				X		Habitada					
DETALLES ESTRUCTURALES											
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS	
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA						
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	x					
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-					
	Otros	-			4 CAIDAS	-					
		TIPOS		DIMENSIONES		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior	
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Movilidad			
	Madera	-						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros
	Metal	-						X	X	X	
	Vidrio	-						Sentido de vías			
	Otros	x						De Este a Oeste y viceversa.			
PUERTA	Madera	-			1	2.00 m	2.40 m	Ubicación de cunetas pluviales			
	Metal	X						Central		Laterales	
	Vidrio	-						x			
	Otros	-						Observaciones			
			MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA				
VOLADIZOS	Madera		N°	ANCHO	ALTO						
	Metal										
	Vidrio										
	Otros										
<p>• Nos percatamos que la ubicación de la vivienda es muy peligrosa ya que se encuentra al lado de un río y un cerro.</p> <p>• El puente que conecta a la salida es muy precario y puede colapsar en cualquier momento.</p>											



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:		10	
Dirección:		Jr. Lima S/N	
usos de suelo según PDU :		R4	
Insidencia solar (orientación fachada):		Nor-Oeste	
DATOS CUANTITATIVOS			
ALTURA DE EDIFICACION	3.20 m		
NUMERO DE PISOS	1 PISO		

MUROS	MATERIAL	ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	-	Color
	Ladrillo	-	Natural	X	
	Concreto	-			
Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

DIMENSIONES DE VIVIENDA				Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
FRONTIS			9.40 m	X		X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES			
NUMERO DE VENTANAS			-
NUMERO DE PUERTAS			1
NUMERO DE BACONES	-		
NUMERO DE PUERTA-VENTANA	-		

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X			
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-			
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-			
	Otros	-			4 CAIDAS	-			

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL	TIPOS		DIMENSIONES			Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior
		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		X		Movilidad		
		Madera	-					Peatonal	Vehicular	Animales	Otros	
		Metal	-					X	X	X		
		Vidrio	-					Sentido de vías				
Otros	-					De Este a Oeste y viceversa.						
PUERTA	Madera	-					Ubicación de cunetas pluviales					
	Metal	X			1	2.00 m	2.40 m	Central		Laterales		
	Vidrio	-					X					
	Otros	-					Observaciones					

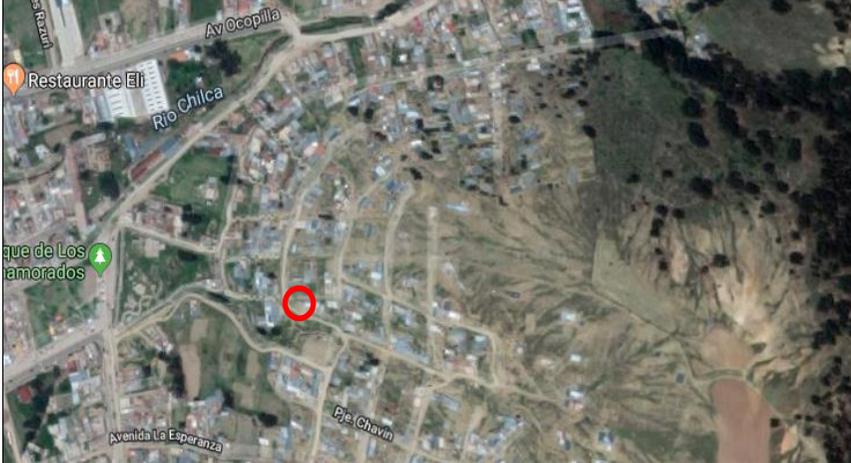
VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA	
	Madera	N°	ANCHO	ALTO	
	Metal				
	Vidrio				
	Otros				

Lote de terreno con vivienda interior y corral



DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES		
Número de Manzana:								
Dirección:								
usos de suelo según PDU :		Zona de protección ecológica						
Insidencia solar (orientación fachada):		Nor-Oeste						
DATOS CUANTITATIVOS								
ALTURA DE EDIFICACION	4.5							
NUMERO DE PISOS		1 PISO						
DIMENSIONES DE VIVIENDA								
FRONTIS				5				
NUMERO DE VENTANAS					2			
NUMERO DE PUERTAS						1		
NUMERO DE BACONES	-							
VENTANA		-						
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS			
	Teja	x	Plano	-	1 CAIDA		-	
	Calamina	-	Inclinado	x	2 CAIDAS		x	
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS		-	
	Otros	-			4 CAIDAS		-	
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	
	Madera	x	Saliente		2	0.40	0.10	
	Metal	-						
	Vidrio	-						
	Otros	-						
PUERTA	MATERIAL		Abatilla <th rowspan="5"> <th rowspan="5">1 <th rowspan="5">0.90 <th rowspan="5">2.00 </th></th></th></th>	<th rowspan="5">1 <th rowspan="5">0.90 <th rowspan="5">2.00 </th></th></th>	1 <th rowspan="5">0.90 <th rowspan="5">2.00 </th></th>	0.90 <th rowspan="5">2.00 </th>	2.00	
	Madera	x						
	Metal	-						
	Vidrio	-						
	Otros	-						
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA			
	Madera		N°	ANCHO	ALTO	Lote de terreno con vivienda interior y corral		
	Metal							
	Vidrio							
	Otros							
SERVICIOS BÁSICOS								
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público		
-	-	-	-	-	-	-	-	
ESTADO DE CONSERVACIÓN								
Bueno		Regular		Malo		Especificar		
				X		Habitada		
DETALLES ESTRUCTURALES								
CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS		
-		-		de madera		de madera		
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO								
Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior			
	X		peatonal					
Movilidad								
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros					
X	X	X						
Sentido de vías								
De Nor oeste a Sur Este								
Ubicación de cunetas pluviales								
Central				Laterales				
-				-				
Observaciones								



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:	-
Dirección:	-
usos de suelo según PDU :	Zona de protección ecológica
Insidencia solar (orientación fachada):	Sur-Este

MUROS	MATERIAL	ESTADO	ESPECIFICACIONES		
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	-	Color
	Ladrillo	-	Natural	X	
	Concreto	-			
Otros	-				

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	2m
NUMERO DE PISOS	1 PISO

SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				X

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS	6m
NUMERO DE VENTANAS	2
NUMERO DE PUERTAS	1
NUMERO DE BACONES	-
VENTANA	-

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS			
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDAS	X
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
-	-	de madera	de madera

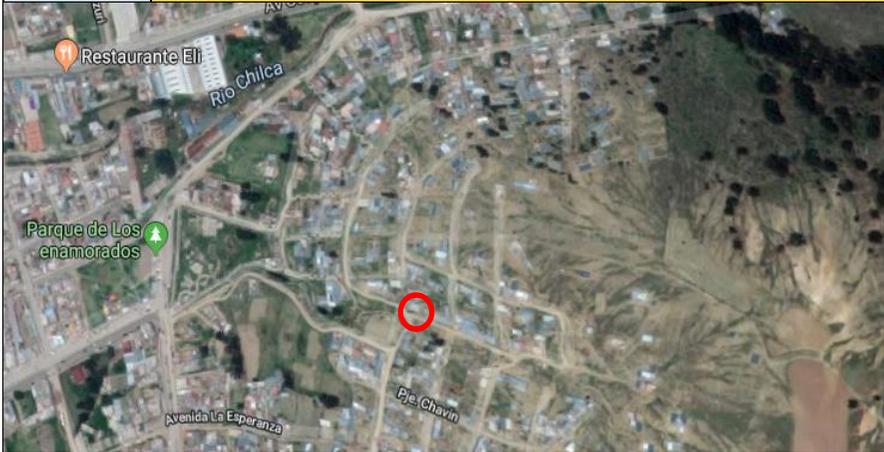
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL	TIPOS						
		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
	Madera	X	Saliente		2	0.40	0.40	
	Metal	-						
	Vidrio	-						
Otros	-							
PUERTA	MATERIAL	Madera	-	Abatilla		1	0.90	1.70
		Metal	X					
		Vidrio	-					
		Otros	-					

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior
		x	peatonal		
Movilidad					
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
X	X	X			
Sentido de vías					
De Sur Este a Nor Oeste					
Ubicación de cunetas pluviales					
Central			Laterales		
			x		
Observaciones					

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	Madera	N°	ANCHO	ALTO	
	Metal				
	Vidrio				
	Otros				

Lote de terreno con vivienda interior y corral, el techo cuenta con llantas para ejercer presión para que no se levanten por la presencia del viento



Número de Manzana:	-
Dirección:	-
usos de suelo según PDU :	Zona de protección ecológica
Insidencia solar (orientación fachada):	Sur

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	4.5m
NUMERO DE PISOS	2 PISOS

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS	5.4m.
NUMERO DE VENTANAS	5
NUMERO DE PUERTAS	1
NUMERO DE BACONES	0
NUMERO DE PUERTA-VENTANA	0

TECHOS	MATERIAL	CARACTERISTICA	N° CAIDAS			
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

VENTANA	MATERIAL	DIMENSIONES						
		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
		Madera	x	Saliente		4	0.70	0.50
		Metal	-					
		Vidrio	-					
Otros	-							

PUERTA	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA				
		TIPO 1	TIPO 2	N°					
		Madera	-	Abatilla			-		
		Metal	x				1	0.90	2.00
		Vidrio	-						
Otros	-								

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA	
	Madera	-	N°	ANCHO		ALTO
	Metal	-				
	Vidrio	-				
	Otros	-				

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	x	Color blanco
	Ladrillo	-	Natural	-	
	Concreto	-			
Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	-	X	-	-	-	X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
-	de 30cm de concreto	-	de madera

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior
-	-	x	peatonal		
Movilidad					
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
X	-	X			
Sentido de vías					
De Noroeste a Suroeste					
Ubicación de cunetas pluviales					
Central			Laterales		
			x		

Observaciones

Lote de terreno con vivienda interior con el acabado de la cachada en malas condiciones

003-YAA		FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN OCOPILLA									
  											
DATOS CUALITATIVOS											
Número de Manzana:				-							
Dirección:				-							
usos de suelo según PDU:				zona de protección ecológica							
Insidencia solar (orientación fachada):				Sur-Oeste							
DATOS CUANTITATIVOS											
ALTURA DE EDIFICACION		4 m									
NUMERO DE PISOS		1 PISO									
DIMENSIONES DE VIVIENDA											
FRONTIS				4M							
NUMERO DE VENTANAS											
NUMERO DE PUERTAS										1	
NUMERO DE BACONES				-							
VENTANA				-							
SERVICIOS BÁSICOS											
Agua		Desague		Luz		Cable		Teléfono		Desague pluvial / Alumbrado público	
X		-		X		-		-		-	
ESTADO DE CONSERVACIÓN											
Bueno				Regular				Malo		Especificar	
				-				X		Habitada	
DETALLES ESTRUCTURALES											
CIMENTOS				SOBRECIMENTOS				COLUMNAS		VIGAS	
-				-				-		-	
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO											
Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior			
				X							
MOBILIDAD											
Peatonal		Vehicular		Animales		Otros					
X											
SENTIDO DE VÍAS											
De Sur Oeste a Noreste											
UBICACIÓN DE CUNETAS PLUVIALES											
Central				Laterales							
OBSERVACIONES											
Lote de terreno con vivienda interior											
VOLADIZOS											
MATERIAL		DIMENSIONES				CARACTERÍSTICA					
Madera		-		Nº		ANCHO		ALTO			
Metal		-									
Vidrio		-									
Otros		-									



Número de Manzana:	-
Dirección:	-
usos de suelo según PDU :	zona de protección ecológica
Insidencia solar (orientación fachada):	Sur-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	5 m
NUMERO DE PISOS	2 PISO

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS	5 m
NUMERO DE VENTANAS	4
NUMERO DE PUERTAS	2
NUMERO DE BACONES	1
VENTANA	-

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS			
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

TIPOS

VENTANA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	
		Madera	-				
	Metal	-					
	Vidrio	X	saliente		4	1.50	0.80
	Otros	-					
PUERTA	MATERIAL	abatible		1	1.00 m	2.00 m	
							Metal
	Vidrio						-
	Otros						-

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA	
	Madera	X	N°	ANCHO	ALTO
	Metal	-		1	
	Vidrio	-			
	Otros	-			

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO	ESPECIFICACIONES		
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	-	Color tierra
	Ladrillo	-	Natural	X	
	Concreto	-			
Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	X	X	-	-	X	X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
	X		Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
-	-	-	MADERA

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
		X	peatonal	
Movilidad				
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros	
X				
Sentido de vías				
este a este				
Ubicación de cunetas pluviales				
Central		Laterales		
-		-		
Observaciones				

Lote de terreno con vivienda interior



DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES		
Número de Manzana:	-	Adobe	X	Acabado	-			
Dirección:	-	Tapial	-	Pintado	-	Color	tierra	
usos de suelo según PDU:	zona de protección ecologica	Ladrillo	-	Natural	X			
Insidencia solar (orientación fachada):	Sur-Oeste	Concreto	-					
		Otros	-					
DATOS CUANTITATIVOS								
ALTURA DE EDIFICACION	4 m							
NUMERO DE PISOS	2 PISO							
DIMENSIONES DE VIVIENDA								
FRONTIS				5 m				
NUMERO DE VENTANAS					2			
NUMERO DE PUERTAS						2		
NUMERO DE BACONES	1							
NUMERO DE PUERTA-VENTANA	-							
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		Nº CAIDAS			
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA		X	
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS		-	
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS		-	
							4 CAIDAS	
DETALLES ESTRUCTURALES								
		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		
						VIGAS		
						MADERA		
SERVICIOS BÁSICOS								
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público		
X	X	X	-	-	-	X		
ESTADO DE CONSERVACIÓN								
		Bueno		Regular		Malo		
				X		Especificar		
						Habitada		
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO								
		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior	
				X				
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES			
			TIPO 1	TIPO 2	Nº	ANCHO	ALTO	
	Madera	-	saliente					
	Metal	-						
Vidrio	x	2			1.00	0.80		
Otros	-							
PUERTA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES			
			TIPO 1	TIPO 2	Nº	ANCHO	ALTO	
	Madera	x	abatible		1	1.00 m	2.00 m	
	Metal	-						
Vidrio	-							
Otros	-							
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO								
		Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior	
				X				
Mobilidad								
		Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
		X						
Sentido de vías								
De Sur Oeste a Noreste								
Ubicación de cunetas pluviales								
		Central		Laterales				
Observaciones								
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA			
			Nº	ANCHO	ALTO			
	Madera	-						
	Metal	-						
Lote de terreno con vivienda interior								



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:	
Dirección:	Pje Los Jardines S/N
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Este

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	x	Color	verde
	Ladrillo	-	Natural	.		
	Concreto	-				
Otros	-					

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	2.30 m				
NUMERO DE PISOS	1 PISO				

SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				X

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS			6 m		
NUMERO DE VENTANAS				1	
NUMERO DE PUERTAS					1
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA					

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Buena	Regular	Mala	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	x	Plano	-	1 CAIDA	-
	Calamina	.	Inclinado	X	2 CAIDAS	x
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL		DIMENSIONES				
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
	Madera	-					
	Metal	x					
	Vidrio	x		1	0.40	0.40	
Otros	-						
PUERTA	Madera	-					
	Metal	x		1	0.90	2 m	
	Vidrio	-					
	Otros	-					

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
	.	X		
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros	
X	X	X		

Sentido de vías
De Noreste a Noroeste y viceversa.

Ubicación de cunetas pluviales
Central
Laterales

Observaciones

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA
	N°	ANCHO	ALTO		
	Madera				
	Metal				
	Vidrio				
Otros					

vivienda comercio (vecinal)



DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-	Color	blanco
	Tapial	-	Pintado	X		
	Ladrillo	-	Natural			
	Concreto	-				
Otros	-					

Número de Manzana:	10
Dirección:	Psje Los Jardines # 175
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Este

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	5.20 m				
NUMERO DE PISOS		1 PISO			

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS			7 m		
NUMERO DE VENTANAS				2.00 m	
NUMERO DE PUERTAS					2
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA		-			

SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	X	X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Mal o	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS			CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA				
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS				
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS				
	Otros	-			4 CAIDAS				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL	TIPOS		DIMENSIONES			Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior	
		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	X			Movilidad			
		Madera	-					Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
		Metal	X		2	0.40	0.40	X	X	X			
		Vidrio	X										
Otros	-												
PUERTA	MATERIAL	Madera	-		1	2.00 m	2.40 m						
		Metal	X		1	1.00	2.40 m	Central		Laterales			
		Vidrio	-							X			
		Otros	-										
Observaciones													

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	Madera	N°	ANCHO	ALTO	
	Metal				
	Vidrio				
	Otros				

VIVIENDA												
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:	
Dirección:	Prolongación La Esperanza
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Este

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	X		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	verde
	Ladrillo	-	Natural	-		
	Concreto	-				
Otros	-					

ALTURA DE EDIFICACION	5.50 m				
NUMERO DE PISOS		2 PISOS			

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	X	X				X

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS			3.5 m		
NUMERO DE VENTANAS				3	
NUMERO DE PUERTAS					3
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA					

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
	X		Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	-	X			
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-				
	Homigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-				
	Otros	-			4 CAIDAS	X				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL		TIPOS			DIMENSIONES			Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO			X				
	Metal	X							Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
	Vidrio	X			3	0.50	0.50		X	X	X			
	Otros	-												
PUERTA	Madera	-			1	2.00 m	2.40 m				Sentido de vías			
	Metal	X									De Este a Oeste y viceversa.			
	Vidrio	-									Ubicación de cunetas pluviales			
	Otros	-									Central	Laterales		
												Observaciones		

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	Madera		N°	ANCHO	ALTO	
	Metal					
	Vidrio					
	Otros					

VIVIENDA



Número de Manzana:	10
Dirección:	Psje San Silvestre #214
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Este

DATOS CUALITATIVOS						
MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	X		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	NARANJA Y AZUL
	Ladrillo	-	Natural			
	Concreto	-				
Otros	-					

DATOS CUANTITATIVOS					
ALTURA DE EDIFICACION	5 m				
NUMERO DE PISOS	2 PISOS				

DIMENSIONES DE VIVIENDA					
FRONTIS				15	
NUMERO DE VENTANAS				6	
NUMERO DE PUERTAS					3
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA		-			

SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	X	X				X

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA X
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS -
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS -
	Otros	-			4 CAIDAS -

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno	Regular	Malo	Especificar
X		X	Habitada

VENTANA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-		3	0.50	0.50
	Metal	X		2	0.80	0.50
	Vidrio	X		1	1.50	0.50
	Otros	-				

DETALLES ESTRUCTURALES			
CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
X			

PUERTA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-		1	1.5 m	2.40 m
	Metal	X		2	1.00	2.40 m
	Vidrio	-				
	Otros	-				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO					
Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior
	X				

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	Madera	N°	ANCHO	ALTO	
	Metal				
	Vidrio				
	Otros				

Mobilidad					
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
X	X	X			
Sentido de vías					
De Este a Oeste y viceversa.					
Ubicación de cunetas pluviales					
Central			Laterales		

Observaciones					
VIVIENDA					



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:	10
Dirección:	psje Los Álamos 126
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	x		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	celeste
	Ladrillo	-	Natural			
	Concreto	-				
Otros	-					

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	5.50 m
NUMERO DE PISOS	2 PISOs

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS	9 m
NUMERO DE VENTANAS	2.00 m
NUMERO DE PUERTAS	3
NUMERO DE BACONES	-
VENTANA	3

SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	x	X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
	x		Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
	Teja		Plano	-	1 CAIDA	# VALOR!	X			
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	x				
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-				
	Otros	-			4 CAIDAS	-				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL		TIPOS			DIMENSIONES			Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO			x	Movilidad			
	Metal	x						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
	Vidrio	x			2	0.6 m	0.6 m	X	X	X				
	Otros	-									Sentido de vías			
PUERTA	Madera	x			1	0.9m	2.40 m	Ubicación de cunetas pluviales						
	Metal	X			2	0.9m	2.40 m	Central		Laterales				
	Vidrio	-						Observaciones						
	Otros	-												

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	Madera		N°	ANCHO	ALTO	
	Metal	0	0	0	0	
	Vidrio	0	0	0	0	
	Otros	0	0	0	0	

vivienda rustica habitada



DATOS CUALITATIVOS

		MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES							
MUIROS	Adobe	-	Acabado	-									
	Tapial	-	Pintado	-									
	Ladrillo	X	Natural	X									
	Concreto	-											
	Otros	-											
SERVICIOS BÁSICOS													
	Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público						
	X	X	X				X						
ESTADO DE CONSERVACIÓN													
	Bueno		Regular		Malo		Especificar						
					X		Habitada						
DETALLES ESTRUCTURALES													
TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS			
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X	X		X	X			
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-							
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-							
	Otros	-			4 CAIDAS	-							
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO													
	TIPOS		DIMENSIONES			Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior			
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Movilidad					
	Madera	-						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
	Metal	-						X	X	X			
	Vidrio	X			2	2.00	1.00	Sentido de vías					
	Otros	-						De Noreste a Noroeste y viceversa.					
PUERTA	Madera	-			1	2.00 m	2.40 m	Ubicación de cunetas pluviales					
	Metal	X			1	1.2 m	2.40 m	Central		Laterales			
	Vidrio	-											
	Otros	-						Observaciones					
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA		VIVIENDA DE DOS PISOS DE LADRILLO Y UNO DE MADERA EN LA AZOTEA					
	Madera		N°	ANCHO	ALTO								
	Metal												
	Vidrio												
	Otros	X	1	5	2.5								



Número de Manzana:	10
Dirección:	Av. Teodoro Peñalosa S/N
usos de suelo según PDU:	ZR
Insidencia solar (orientación fachada):	Sur-Este

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	3.20 m				
NUMERO DE PISOS		1 PISO			

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				8.00 m		
NUMERO DE VENTANAS					-	
NUMERO DE PUERTAS						1
NUMERO DE BACONES						
VENTANA						

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	X	Plano	X	1 CAIDA	X
	Calamina	-	Inclinado	-	2 CAIDAS	-
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

VENTANA	MATERIAL		DIMENSIONES				
			TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-					
	Metal	-					
	Vidrio	-					

PUERTA	MATERIAL		DIMENSIONES				
			TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	X			1	0.90m	2.00m
	Metal	-					
	Vidrio	-					

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
			N°	ANCHO	ALTO	
	Madera					
	Metal					
	Vidrio					
Otros						

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	
	Ladrillo	-	Natural	X		
	Concreto	-				
	Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	X	X		X		X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS	
X		X					

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior	
		X				
Movilidad						
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
X	X	X				
Sentido de vías						
De Este a Oeste y viceversa.						
Ubicación de cunetas pluviales						
Central			Laterales			
			X			
Observaciones						

Lote de terreno con vivienda interior, corral y patio.



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:	10	MATERIALES		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
Dirección:	Av. Teodoro Peñalosa	Adobe	X	Acabado	-	Color	Verde
usos de suelo según PDU :	ZR	Tapial	-	Pintado	X		
Insidencia solar (orientación fachada):	Sur-Oeste	Ladrillo	-	Natural	-		
		Concreto	-				
		Otros	-				

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	2.80 m				
NUMERO DE PISOS	1 PISO				

SERVICIOS BÁSICOS

DIMENSIONES DE VIVIENDA						Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
FRONTIS				9.00 m		X	X	X		X		X

DIMENSIONES DE VIVIENDA

NUMERO DE VENTANAS				-	
NUMERO DE PUERTAS				2	
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA				-	

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
X		-	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS		CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS	
	Teja	X	Plano	-	1 CAIDA	-	X		X					
	Calamina	-	Inclinado	X	2 CAIDAS	X								
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-								
	Otros	-			4 CAIDAS	-								

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior	
	Madera	-							X	X				
	Metal	-						Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
	Vidrio	-						X	X	X				
	Otros	-												

Sentido de vías

De Este a Oeste y viceversa.

Ubicación de cunetas pluviales

PUERTA	Madera	X	Puerta de madera.	Puerta de metal.	1	0.90 m	2.00 m	Central								
	Metal	X			2	1.00m	2.00m	Laterales								
	Vidrio	-									-					
	Otros	-									X					

Observaciones

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA		Lote de terreno con vivienda interior y patio.					
	Madera		N°	ANCHO	ALTO								
	Metal												
	Vidrio												
	Otros												



Número de Manzana:	10
Dirección:	Jr. Los Jardines S/N
usos de suelo según PDU :	ZR
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Este

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	5.20 m
NUMERO DE PISOS	2 PISO

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS	8.00 m
NUMERO DE VENTANAS	2
NUMERO DE PUERTAS	1
NUMERO DE BACONES	-
VENTANA	-

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA	N° CAIDAS	
	Teja	Plano	-	1 CAIDA
	Calamina	Inclinado	X	2 CAIDAS
	Hormigón	Otros	-	3 CAIDAS
	Otros		-	4 CAIDAS

VENTANA	MATERIAL		DIMENSIONES			
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	
	Madera	X	Ventana con marco de madera.	Ventana con marco de medera.	1	0.50m
	Metal	-			2	0.80m
	Vidrio	X				
Otros	-					

PUERTA	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	
	Madera	X	1	1.00m	1.80m	
	Metal	-				
	Vidrio	-				
Otros	-					

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO	
	Madera					
	Metal					
	Vidrio					
Otros						

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	X	Pintado	-	Color
	Ladrillo	-	Natural	X	
	Concreto	-			
	Otros	-			

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	X	X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
X			

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
	X	X		

Movilidad			
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros
X	X	X	

Sentido de vías
De Este a Oeste y viceversa.

Ubicación de cunetas pluviales	
Central	Laterales
-	X

Observaciones

Lote de terreno con vivienda interior y patio.



Número de Manzana:	10
Dirección:	Ps. Río S. Olivera S/N
usos de suelo según PDU :	ZR
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	5.00 m				
NUMERO DE PISOS		2 PISO			

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				6.00 m	
NUMERO DE VENTANAS				2	
NUMERO DE PUERTAS					1
NUMERO DE BACONES	-				
NUMERO DE PUERTA-VENTANA		-			

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	X	Plano	-	1 CAIDA	X
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	X
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

PUERTA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES		
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
	Madera	-			1	0.80m	0.80m
	Metal	-			2	0.50m	0.40m
	Vidrio	X					
Otros	-						

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA
			N°	ANCHO	ALTO	
	Madera					
	Metal					
	Vidrio					
Otros						

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	X	Color	Blanco
	Ladrillo	-	Natural	-		
	Concreto	-				
	Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X		X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		X	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
X			

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior
	-	X			
Movilidad					
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros		
X	-	X			
Sentido de vías					
De Este a Oeste y viceversa.					
Ubicación de cunetas pluviales					
Central			Laterales		
X			X		
Observaciones					

Lote de terreno con vivienda y corral.



DATOS CUALITATIVOS

Número de Manzana:	215
Dirección:	
usos de suelo según PDU:	
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	6m				
NUMERO DE PISOS	2 pisos				

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				11m	
NUMERO DE VENTANAS				2	
NUMERO DE PUERTAS					2
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA		-			

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA
Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	x
Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
Otros	-			4 CAIDAS	-

VENTANA	MATERIAL	TIPOS		DIMENSIONES		
		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
Madera	-					
Metal	x				0.50	0.45
Vidrio	x				0.50	0.45
Otros	-					

PUERTA	MATERIAL	TIPOS		DIMENSIONES		
		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
Madera	-			1	2.00	1.80
Metal	x			2	1.45	1.70
Vidrio	-					
Otros	-					

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA
		N°	ANCHO	
Madera				
Metal				
Vidrio				
Otros				

MUROS	MATERIAL	ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe		Acabado	-	
	Tapial	x	Pintado	x	Color blanco
	Ladrillo		Natural		
	Concreto	-			
Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	x	X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		x	Habitada

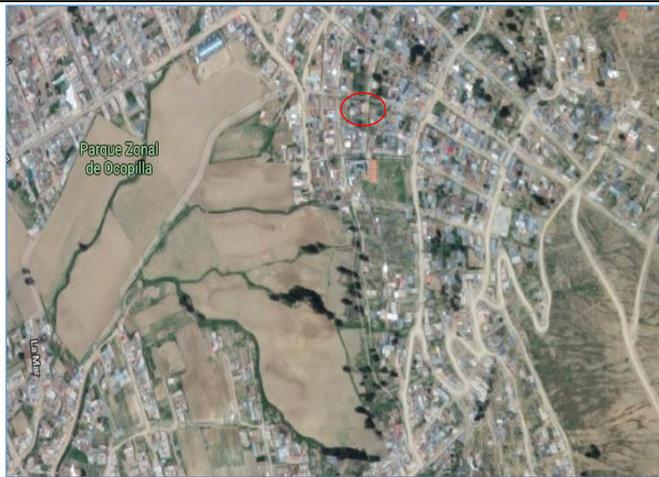
DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
		x		
Movilidad				
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros	
X		X		
Sentido de vías				
De Este a Oeste y viceversa.				
Ubicación de cunetas pluviales				
Central		Laterales		
		x		

Observaciones



Número de Manzana:	120
Dirección:	PROLONGACION LOS JARDINES
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	5M				
NUMERO DE PISOS	2PISOS				

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				9.2M	
NUMERO DE VENTANAS				2	
NUMERO DE PUERTAS					2
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA		-			

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe		Acabado	-	
	Tapial	x	Pintado	-	
	Ladrillo		Natural	X	sin revestecimiento
	Concreto	-			
Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	x	X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
		x	Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	X	Plano	-	1 CAIDA
	Calamina	X	Inclinado	x	2 CAIDAS
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS
	Otros	-			4 CAIDAS

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

		TIPOS	DIMENSIONES			Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
--	--	-------	-------------	--	--	-----------	-----------	--------	------------------	-----------------

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-					
	Metal	x				0.5m	0.4m
	Vidrio	x				0.5m	1.4m
	Otros	-					

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PUERTA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera	-			1	1.2m	1.70m
	Metal	x			2	1.5m	1.80m
	Vidrio	-					
	Otros	-					

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA
	Madera		N°	ANCHO	ALTO
	Metal				
	Vidrio				
	Otros				

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

De Este a Oeste y viceversa -Norte a sur

Ubicación de cunetas pluviales

Central	Laterales
	x

Observaciones

La vivienda mostrada tiene puntos positivos ya que presenta un intento de mejorar el techo con ayuda de la calamina (un material impermeable), este puede ayudar a captar el calor y con ayuda de las tejas dar un recubrimiento para no dejar ir el calor, como también brinda un buen aspecto visual respecto al entorno



Número de Manzana:	164
Dirección:	JR MANAZARES
usos de suelo según PDU :	R2
Insidencia solar (orientación fachada):	Nor-Oeste

DATOS CUANTITATIVOS					
ALTURA DE EDIFICACION	2.1m				
NUMERO DE PISOS	1 PISO				

DIMENSIONES DE VIVIENDA					
FRONTIS			5.75		
NUMERO DE VENTANAS			-		
NUMERO DE PUERTAS				2	
NUMERO DE BACONES	-				
VENTANA		-			

TECHOS	MATERIAL		CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	-	Plano	-	1 CAIDA	X
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS	-
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS	-
	Otros	-			4 CAIDAS	-

VENTANA	MATERIAL		TIPOS				DIMENSIONES			
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Madera	-								
	Metal	x								
	Vidrio	x								

PUERTA	MATERIAL		TIPOS				DIMENSIONES			
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Madera	-				1	0.8m	1.8m		
	Metal	x				2	1.1m	1.8m		
	Vidrio	-								

VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA	
	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
	Madera	-					
	Metal	x					
	Vidrio	-					
Otros	-						

DATOS CUALITATIVOS						
MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe		Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	-		
	Ladrillo	x	Natural	X	sin revestimiento	
	Concreto	-				
Otros	-					

SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	X	X				X

ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno	Regular	Malo	Especificar
	x		Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES			
CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
X	X	X	

Pavimento		Empedrado		Tierra		Tipo de tránsito		Jardín exterior	
				x					
Movilidad									
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros						
X		X							
Sentido de vías									
De Este a Oeste y viceversa.									
Ubicación de cunetas pluviales									
Central					Laterales				

Observaciones

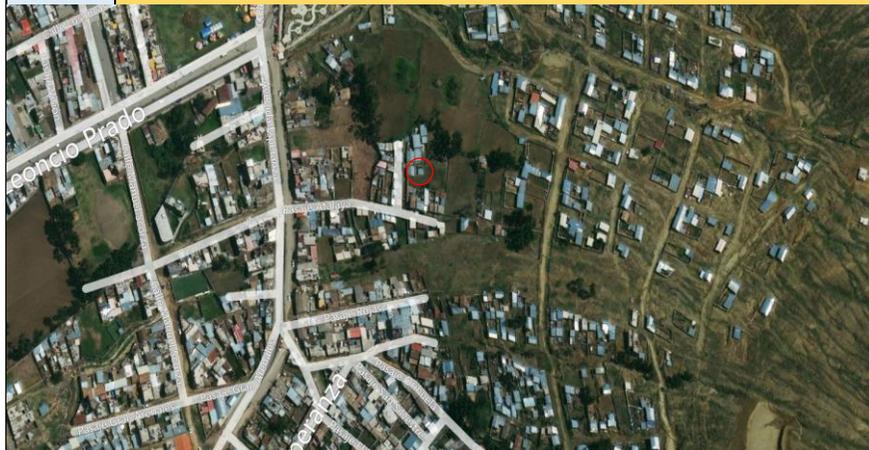
La vivienda cuenta con un sistema constructivo de albañilería confinada, que de por si no es de lo mejor frente al frio de estas zonas altas de Huancayo. La vivienda también muestra el uso de calaminas para el recubriendo, esto es inapropiado para el clima frio y días soleados. Como puntos adicionales la vivienda no cuenta con iluminación ni ventilación en la fachada, esto es necesario ya que la vivienda tendría una gran cantidad de calor acumulado gracias al uso de la calamina. La vivienda deja las mechas de la columna expuesta dejando que la corrosión del óxido dañe la estructura.



Número de Manzana:							
Dirección:		S/N					
usos de suelo según PDU:							
Insidencia solar (orientación fachada):							
DATOS CUANTITATIVOS							
ALTURA DE EDIFICACION	2,40 m						
NUMERO DE PISOS		1 PISO					
DIMENSIONES DE VIVIENDA							
FRONTIS				8,00 m			
NUMERO DE VENTANAS				1			
NUMERO DE PUERTAS						1	
NUMERO DE BACONES	-						
VENTANA		-					
TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS			
	Teja	-	Plano	1 CAIDA		X	
	Calamina	X	Inclinado	X	2 CAIDAS		-
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS		-
	Otros	-			4 CAIDAS		-
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
	Madera						
	Metal	X			1	0,50 m	0,50 m
	Vidrio	x					
	Otros	-					
PUERTA	Madera	x			1	1.10	1.80
	Metal						
	Vidrio	-					
	Otros	-					
VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA		
		N°	LARGO	ANCHO			
	Madera						
	Metal						
	Vidrio						
Otros							

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO	ESPECIFICACIONES			
	Adobe	X	Acabado	-		
	Tapial	-	Pintado	-	Color	marron
	Ladrillo	-	Natural	X		
	Concreto	-				
Otros	-					
SERVICIOS BÁSICOS						
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	x	X				
ESTADO DE CONSERVACIÓN						
Bueno		Regular		Malo		Especificar
				x		Habitada
DETALLES ESTRUCTURALES						
CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS
x						
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO						
Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior	
		x				
Mobilidad						
Peatonal	Vehicular	Animales	Otros			
X		X				
Sentido de vías						
Ubicación de cunetas pluviales						
Central			Laterales			
Observaciones						
En el caso de puertas y ventanas predomina la verticalidad del elemento sobre la horizontalidad de la fachada. Los dinteles son de madera rectos. La forma de las ventanas se mantiene en vanos cuadrados.						



Número de Manzana:	
Dirección:	S/N
usos de suelo según PDU :	
Insidencia solar (orientación fachada):	

DATOS CUANTITATIVOS

ALTURA DE EDIFICACION	4,80 m					
NUMERO DE PISOS		2 PISO				

DIMENSIONES DE VIVIENDA

FRONTIS				6,00 m		
NUMERO DE VENTANAS					1	
NUMERO DE PUERTAS						1
NUMERO DE BACONES	-					
VENTANA		-				

TECHOS	MATERIAL	CARACTERÍSTICA		N° CAIDAS	
	Teja	-	Plano	1 CAIDA	-
	Calamina	X	Inclinado	x	2 CAIDAS
	Hormigón	-	Otros	-	3 CAIDAS
	Otros	-		-	4 CAIDAS

VENTANA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	DIMENSIONES					
				N°	ANCHO	ALTO			
				Madera					
				Metal	-				
				Vidrio					
Otros	x			1	0,90 m	0,90 m			

PUERTA	MATERIAL	TIPO 1	TIPO 2	DIMENSIONES						
				N°	ANCHO	ALTO				
				Madera	-					
				Metal	X			1	1,00 m	2,20 m
				Vidrio	-					
Otros	-									

VOLADIZOS	MATERIAL	DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA	
		N°	ANCHO		
		Madera			
		Metal			
		Vidrio			
Otros					

DATOS CUALITATIVOS

MUROS	MATERIAL	ESTADO		ESPECIFICACIONES	
	Adobe	X	Acabado	-	
	Tapial	-	Pintado	-	Color
	Ladrillo	-	Natural	X	marron
	Concreto	-			
Otros	-				

SERVICIOS BÁSICOS

Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público
X	x	X				

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno	Regular	Malo	Especificar
	x		Habitada

DETALLES ESTRUCTURALES

CIMENTOS	SOBRECIMENTOS	COLUMNAS	VIGAS
x	x		

CARACTERÍSTICAS DE ACCESO

Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito	Jardín exterior
		x		

Movilidad

Peatonal	Vehicular	Animales	Otros
X		X	

Sentido de vías

Ubicación de cunetas pluviales	
Central	Laterales

Observaciones

Esta vivienda como las otras se caracterizan por responder a aspectos culturales de la población, se utiliza materiales del lugar como el adobe, la madera, teja o calamina, la arquitectura subsiste con ninguna o pocas modificaciones, los vanos de las puertas y ventanas son rectangulares con marcos de madera/aluminio.



DATOS CUALITATIVOS							
MUROS	MATERIAL		ESTADO		ESPECIFICACIONES		
	Adobe	X	Acabado	-	Color	marron	
	Tapial	-	Pintado	-			
	Ladrillo	-	Natural	X			
	Concreto	-					
Otros	-						
SERVICIOS BÁSICOS							
Agua	Desague	Luz	Cable	Teléfono	Desague pluvial	Alumbrado público	
X	x	X					
ESTADO DE CONSERVACIÓN							
Bueno		Regular		Malo		Especificar	
		x				Habitada	
DETALLES ESTRUCTURALES							
CIMENTOS		SOBRECIMENTOS		COLUMNAS		VIGAS	
x							
CARACTERÍSTICAS DE ACCESO							
Pavimento	Empedrado	Tierra	Tipo de tránsito		Jardín exterior		
		x					
MATERIAL							
VENTANA	MATERIAL		TIPO 1	TIPO 2	Nº	ANCHO	ALTO
	Madera	x			2	0.80	0.80
	Metal	-					
	Vidrio	x					
Otros	-						
PUERTA	Madera	-					
	Metal	X			2	1,00 m	2,30 m
	Vidrio	-					
	Otros	-			1	1,00 m	2,00 m
MATERIAL							
VOLADIZOS	MATERIAL		DIMENSIONES		CARACTERÍSTICA		
			Nº	LARGO	ANCHO		
	Madera	x	1	5,00 m	1,00 m		
	Metal						
Vidrio							
Otros							
Observaciones							
Lote de terreno en desnivel con un patio en el frontis de la vivienda							