



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DESDE EL PUNTO DE VISTA  
TÉCNICO-ECONÓMICO DE LOS TIPOS DE CUBIERTAS  
UTILIZADAS EN LAS VIVIENDAS DE LA PARROQUIA RICAURTE  
DEL CANTÓN CHONE.**

**AUTORES**

**VERA MOREIRA DANIEL DARIO  
VERDUGA CEVALLOS JAVIER ANDRES**

**TUTOR:**

**ING. ANGEL ALCIVAR GARCIA.  
CHONE-MANABÍ-ECUADOR**

**2017**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

ING. ANGEL ALCIVAR GARCIA, Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión Chone, en calidad de tutor del trabajo de titulación.

### **CERTIFICO:**

Que el presente trabajo de titulación: “ANÁLISIS COMPARATIVO DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÓMICO DE LOS TIPOS DE CUBIERTAS UTILIZADAS EN LAS VIVIENDAS DE LA PARROQUIA RICAURTE DEL CANTÓN CHONE”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autoras: VERA MOREIRA DANIEL DARIO y VERDUGA CEVALLOS JAVIER ANDRES, siendo de su exclusiva responsabilidad.

---

ING. ANGEL ALCIVAR GARCIA

TUTOR

Chone, Julio 2017

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

VERA MOREIRA DANIEL DARIO y VERDUGA CEVALLOS JAVIER ANDRES, declaramos ser autores del presente trabajo de titulación: “ANÁLISIS COMPARATIVO DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÓMICO DE LOS TIPOS DE CUBIERTAS UTILIZADAS EN LAS VIVIENDAS DE LA PARROQUIA RICAURTE DEL CANTÓN CHONE”, siendo el ING. ANGEL ALCIVAR GARCIA tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representante legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente cedo los derechos de este trabajo a la universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajos de titulación, ya que ha sido realizado con apoyo financiero, académico o institucional de la universidad.

---

VERA MOREIRA DANIEL DARIO  
AUTOR

---

VERDUGA CEVALLOS JAVIER ANDRES  
AUTOR

# APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



## *UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ*

### *EXTENSIÓN CHONE*

#### *ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL*

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: “ANÁLISIS COMPARATIVO DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÓMICO DE LOS TIPOS DE CUBIERTAS UTILIZADAS EN LAS VIVIENDAS DE LA PARROQUIA RICAURTE DEL CANTÓN CHONE”. Elaborado por los egresados VERA MOREIRA DANIEL DARIO y VERDUGA CEVALLOS JAVIER ANDRES de la Carrera de Ingeniería Civil.

---

Ing. Odilón Schnabel Delgado

DECANO

---

Ing. Ángel Alcívar García

TUTOR

---

Nombre

MIEMBRO DE TRIBUNAL

---

Nombre

MIEMBRO DE TRIBUNAL

---

SECRETARIA

## **DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado con mucho amor y cariño a mi madre (+), quien con todo esfuerzo y dedicación aportó en el transcurso de mi formación tanto personal como profesional, además de que confió en mí y en todas mis capacidades, gracias a su apoyo incondicional y sacrificios estudié, con todo aquellos ahora puedo decir que con orgullo y satisfacción “He logrado todo lo propuesto” y estoy seguro que ahora desde el cielo está celebrando mi logro.

*Javier Verduga Cevallos*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE Juan Bosco Verduga (+), mi MADRE, Isabel María Cevallos (+), a mi NOVIA, Lic. Daniela Nevárez Rosado por todo el aporte y ayuda en el desarrollo de esta tesis, mi HERMANA, Jenny Verduga, mi HERMANO; TEC. Jorge Verduga a la LIC. Lidia Espinoza, a mi gran amigo Eduin Vera que me brindaron un segundo hogar y apoyo incondicional y no menos importante, a todos mis hermanos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último a mi gran amiga Joselyn Loor y a mi tutor de tesis ING Ángel Alcívar García; quién nos ayudó en todo.

*Javier Verduga Cevallos*

## **DEDICATORIA**

El título obtenido se lo dedico primeramente a Dios Todopoderoso, por permitirme la vida y darme las fuerzas necesarias para alcanzar con éxito lo que me propuse, por darme la guía y sabiduría necesaria y dirigirme por el camino correcto, manteniendo en mí la voluntad de no decaer ante las adversidades que se presentan en la vida.

Con mucho cariño a mis padres Irma y Ángel; por haber hecho de mi un hombre de bien y trabajador, por su apoyo incondicional y llegar junto conmigo a esta etapa importante de mi formación profesional. De manera muy especial a mis queridos abuelos Antonio y Clara quienes en su momento con amor incondicional y sacrificio, formaron parte de esta gran meta que ahora estoy cumpliendo a cabalidad como algún día se los prometí, esto y mucho más va por ustedes.

A mis queridos Amigos y resto de la familia que con su amor, ejemplo y esfuerzo me han enseñado a salir adelante y encarar los desafíos de la vida, gracias por apoyarme en todo momento.

*Daniel Vera Moreira*

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de titulación es el resultado de todo esfuerzo y perseverancia de varios años de sacrificio, dedicación y constancia, por eso agradezco a: Dios fuente de sabiduría, conocimiento, poder y amor.

A la prestigiosa Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, por haberme acogido en sus aulas, fuente de saber y conocimiento, y por la oportunidad de concluir mis estudios para mi formación profesional. A mis abuelos, padres, familiares y amigos que son la base fundamental en el cumplimiento de esta meta, al haberme inculcado responsabilidad, compromiso, dedicación y esfuerzo para cada uno de mis sueños y en especial para el buen desempeño de esta meta. A los profesores y en especial al Tutor Ing. Ángel Alcívar, por sus oportunos consejos y enseñanza.

*Daniel Vera Moreira*



## SÍNTESIS

El presente proyecto investigativo está destinado a los habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone, el mismo que tuvo como objetivo elaborar una propuesta sobre la implementación de una cubierta en las viviendas cuyo nombre es Galvalume prepintada; siendo realizado con la finalidad de mejorar la calidad de techo y el aspecto de las viviendas, el mismo que contrarrestará las equivocaciones que se pueden presentar a futuro, además de que se sustenta en la propuesta un presupuesto que permitirá un fácil acceso a la compra de los materiales. Para recolectar datos se utilizan los métodos, técnicas e instrumentos adecuados y que una vez que han sido aplicados a la población presentada, se comprueba el problema encontrado que viene a ser, el desconocimiento de los tipos de cubiertas empleados en las viviendas de la parroquia Ricaurte del cantón Chone, para poder darle una solución adecuada mediante la presentación de la propuesta.

**PALABRAS CLAVE:** Galvalume pre-pintado, mantenimiento, construcción civil, tipos de cubiertas.

## **ABSTRACT**

The present research project is intended for the inhabitants of the parish of Ricaurte in the canton Chone, the same one that had as objective to elaborate a proposal on the implementation of a cover in the houses whose name is Galvalume prepintada; Being carried out with the aim of improving the quality of the roof and the appearance of the houses, which will counteract the mistakes that may be presented in the future, in addition to being based on the proposal a budget that will allow easy access to the purchase of the materials. In order to collect data, the appropriate methods, techniques and instruments are used and once they have been applied to the population presented, the problem encountered is verified, ignoring the types of decks used in the houses of the parish Ricaurte from Canton Chone, in order to be able to give an adequate solution through the presentation of the proposal.

**KEYWORDS:** Galvalume pre-painted, maintenance, civil construction, types of roofs .

## **TABLA DE CONTENIDO**

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
SÍNTESIS .....	viii
PALABRAS CLAVE: .....	viii
ABSTRACT.....	ix
KEYWORDS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	III
ÍNDICE DE FIGURA.....	III
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	10
ESTADO DEL ARTE .....	10
1.1.2. Adecuaciones para la construcción.....	12
1.2. Concepto de una cubierta .....	13
1.2.1. De acuerdo a Construcción ( 2009) Las Partes de una cubierta son:.....	13
1.2.2. Formas de la cubierta. ....	14
1.2.3. Pendiente de la cubierta .....	14
1.2.5. Causas del uso de la cubierta .....	17
1.2.5.1. Componentes diferenciadas de una cubierta.....	17
1.2.5.2. La superficie exterior de acabado .....	17
1.2.6. Tipos de cubiertas de acuerdo a sus materiales.....	18
1.2.6.1. Elementos que conforman el sistema estructural.....	18
1.3. Tipos de cubierta.....	21
CAPITULO II. ....	27
DIAGNÓSTICO .....	27
1.4. Tipo de investigación.....	27

1.4.1. Nivel de investigación.....	28
1.4.2. Métodos.....	28
1.4.2.1. Método Inductivo – Deductivo .....	28
1.4.2.2. Método analítico .....	28
1.4.2.3. Método comparativo .....	28
1.4.2.4. Método estadístico .....	28
1.5. Técnicas .....	28
2.2.1. Población.....	29
1.6. Análisis e interpretación de la encuesta. ....	30
1.7. Análisis e interpretación de la entrevista .....	39
1.8. Idea a defender .....	40
CAPÍTULO III.....	41
PROPUESTA.....	41
1. Título de la propuesta. ....	41
2. Introducción.....	41
3. Justificación .....	41
2. Fundamentación teórica de la propuesta.....	42
4.2. ¿Qué es la cubierta con material Galvalume prepintado?.....	42
4.3. ¿De qué está hecho el Galvalume? .....	43
4.4. ¿Cuáles son otros beneficios del Galvalume Prepintado? .....	43
4.5. Proceso de Fabricación .....	45
3. Objetivo general.....	45
CONCLUSIONES .....	71
RECOMENDACIONES.....	71
ANEXOS .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	30
Tabla 2.....	31
Tabla 3.....	32
Tabla 4.....	33
Tabla 5.....	34
Tabla 6.....	35
Tabla 7.....	36
Tabla 8.....	37
Tabla 9.....	38

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 2.....	30
Figura 2.....	31
Figura 3.....	32
Figura4.....	33
Figura 5.....	34
Figura 6.....	35
Figura 7.....	36
Figura 8.....	37
Figura 9.....	38

## **Introducción**

Desde el principio de los tiempos el hombre siempre ha tenido la necesidad de refugiarse y protegerse del medio, de los agentes climatológicos, de los animales, de otros hombres, etc. Una vez que abandona la cueva, pasa a la choza, que tiene una cubierta que cierra el espacio en su parte superior. Para ello recurre a lo que encuentra en su medio natural: ramas, troncos, paja, pieles de animales o incluso piedras que va colocando de manera solapada. Asimismo, enseguida se da cuenta de que tiene que colocar los citados elementos inclinados para evitar que se acumule el agua y se moje el interior. (Construcción, 2013)

En principio para centrarse en la investigación se concluye que es y para qué sirven las cubiertas en la construcción de una vivienda. La cubierta es la que define el tipo al cual pertenece la construcción de acuerdo a los materiales y a la forma de su empleo, las más comunes son los tipos plano e inclinado. (Losa, 2014) Además las Cubiertas son estructuras de cierre superior, que sirven como Cerramientos Exteriores, cuya función fundamental es ofrecer protección al edificio contra los agentes climáticos y otros factores, para resguardo, darle intimidad, aislación acústica y térmica, al igual que todos los otros cerramientos verticales. (Construmática, 2015)

A lo largo de la historia la construcción de las viviendas se ha venido actualizando de acuerdo a las necesidades del medio. Sin embargo, esta evolución se ha dado de modo diferente en los distintos rincones del mundo, debido principalmente a factores como el clima, los estilos de vida, los valores sociales, religiosos, entre otros, lo cual ha determinado los elementos de protección ambiental y el uso de diferentes materiales.

Junto con el clima se encuentra el sol aquel que es tan cálido y a la vez causa molestias y calor extenuante en los habitantes principalmente de la costa como en el Cantón Chone, esto es debido a que nos encontramos en la línea ecuatorial, la incidencia de radiación del sol es mayor que otras partes del mundo. A través de cubiertas de los edificios existe la mayor transferencia de calor del ambiente al interior, así que un correcto aislamiento ayuda en reducir la temperatura en los interiores.

La forma de la cubierta depende del tipo de construcción en la cual se va a ejecutar, los tipos más comunes son: Cubiertas de una sola vertiente, a dos aguas, a tres aguas, a cuatro aguas y cubiertas plegadas en forma de sierra. Otras como las cubiertas en

pabellón, cubiertas quebradas o mansardas y las cubiertas compuestas, solo tienen importancia urbanística o paisajista. (Cordemarin, 2000)

El origen de las cubiertas se mezcla con los mismos orígenes del hombre, de hecho, su evolución social ha ido íntimamente ligada a la posibilidad de estar bajo cobijo sin necesidad de refugiarse en cuevas estructuras existentes en la madre naturaleza. Sin la posibilidad de cobijo, no tendría sentido la realización de un asentamiento cerca de una zona con fácil acceso al agua, donde de forma natural irían los animales. Para obtener pues de forma fácil comida y agua, sin tener que realizar desplazamientos extenuantes, el hombre debió desarrollar primitivas construcciones bajo las cuales encontraría un mínimo confort.

Los primeros hábitat contaban al parecer con una enorme pendiente, imitando de forma natural a las montañas, por donde la escorrentía del agua encauzaba su paso evitando que ésta se estancara formando remansos de agua insalubres, era la propia figura geométrica la que confería estanqueidad por la sencilla fórmula de la evacuación rápida del agua mediante la aplicación de una gran pendiente. (Construcción, 2013)

En Grecia se desarrolla la cubierta de madera, ventilada, vista por sus dos caras, protegida por elementos cerámicos o de piedra solapados, en Roma hay soluciones más complejas; se empleaban las estructuras de madera, bóvedas y cúpulas de “hormigón romano” En Roma hay soluciones más complejas; se empleaban las estructuras de madera, bóvedas y cúpulas de “hormigón romano”. Estos edificios singulares, como el Panteón de Roma, se cubrían con tejas de bronce o de cerámica unidas con una especie de mortero. Las tejas romanas, las tégulas, podían llegar a pesar 12 kg; también se utilizaron como sistemas de cubrición ladrillos colocados en plano, recibidos en el mortero de las bóvedas. Hay noticias de que en Roma había cubiertas planas sobre estructuras abovedadas. (Construcción, 2013)

En el siglo XX se siguen empleando, aunque más perfeccionadas, las cubiertas tradicionales de teja, pizarra, uralita, elementos metálicos y los paneles sándwich, tanto de madera hidrófuga como de chapa ondulada, etc. Los nuevos materiales permiten conseguir realizaciones muy interesantes, como la ampliación del Museo Reina Sofía de Madrid, del arquitecto francés Jean Nouvel. Tanto las fachadas como la marquesina están ejecutadas con una fibra de vidrio, composite, de color rojizo; dicha marquesina,

en su cara inferior, permite que se reflejen los viandantes y el tráfico de la ciudad. (Taylor, 2003)

De acuerdo a lo antes expuesto acerca de la historia de las cubiertas, estas se utilizan de diferentes maneras, en el caso de las viviendas en el Ecuador los habitantes usan diferentes tipos de cubiertas, sin embargo los pobladores desconocen cuál sería la cubierta adecuada desde el punto de vista tanto técnico como económico, entonces la presente investigación analizará cuáles son las adecuadas para la economía de los habitantes.

Es fundamental entender bien, desde el punto de vista funcional, la complejidad de una cubierta para, más adelante, comprobar que los distintos componentes constructivos cumplen la función requerida para que se realicen de forma eficaz rehabilitaciones. Existen los requisitos funcionales que son; la estabilidad, la cubierta tiene que soportar su propio peso y las sobrecargas de: nieve, agua, mantenimiento o permanencia y de viento, así como transmitir todo ello a la estructura del edificio. Ha de hacer frente a las acciones térmicas y a las dilataciones que le afectan directamente. El sistema estructural de la cubierta se integra en el del edificio de dos maneras: Si tiene estabilidad propia se apoya en la propia estructura del edificio; es el caso de las cubiertas sencillas: inclinada de teja sobre tabiquillos. Su estabilidad está supeditada al resto de la estructura del edificio. Entre ellas se consideran las cubiertas pesadas, las ligeras sometidas a la acción del viento y las abovedadas. (Nobos, 2009)

Es considerable que el techo de una casa tiene vida útil, y pese a ello se debe realizar un cambio de cubierta, es recomendable renovarlo cada 20 años en el cual se implementara un material dependiendo el clima donde se valla a construir ya que cada material tiene sus especificaciones, es necesario recalcar que los techos de las viviendas cumplen varias funciones como: la protección de las familias por el clima, además que le otorga estilo dependiendo del gusto de los habitantes, es por ello que este proyecto le servirá de mucha ayuda a las personas que deseen hacer un cambio en el techo de su vivienda. (Construccion, 2013)

El uso de nuevas tecnologías ha significado un avance en las técnicas de la construcción utilizando distintos materiales con el fin de industrializar el proceso de construcción de las distintas opciones de techos. Además los costos que en este estudio se presentan



están de acuerdo a las condiciones existentes, pero que en un momento dado pueden sufrir variación, por lo tanto, al igual que los detalles constructivos, los costos deben ser calculados para cada vivienda y nunca pretender aplicar los mismos a obras diferentes.

A continuación se enuncian las características que poseen los elementos que afectan directamente los techos, ya que el techo es la parte de la vivienda que está durante mucho más tiempo expuesta a los fenómenos de la naturaleza, como es el clima, el cuál se deriva del comportamiento combinado de los factores climáticos como la radiación solar, la temperatura y el cambio de las mismas, la humedad y el movimiento del aire.

Como se expone en el párrafo anterior, para lograr la construcción de un techo adecuado, es necesario tomar en cuenta las condiciones del medio, así como la naturaleza de los materiales utilizados en la construcción misma, con el objeto de aislar a los habitantes respecto de las variaciones climatológicas. Así mismo, el techo debe ser en lo posible de larga duración y de bajo costo, tanto de construcción como de mantenimiento.

Además del clima, existen otros factores por los cuales se debe hacer un estudio previo para una correcta elección de la cubierta entre ellos están los sismos o terremotos, por lo que nuestro país está expuesto a estos fenómenos, hace muy poco el 16 de abril del 2016 para ser exactos Ecuador sufrió su terremoto más fuerte desde 1979. Con una magnitud de 7.8 en la escala de Richter y numerosas réplicas, el seísmo sacudió al país, dejando más de 600 muertos y miles de heridos y causando importantes daños materiales.

¿Por qué se producen terremotos en Ecuador? Un estudio de 2014 recogido por 'BBC Mundo' estableció que el 90 por ciento de los terremotos se producen en el conocido como Cinturón de Fuego del Pacífico, una región de 40.000 kilómetros de longitud, que abarca a países como Ecuador, Chile, Bolivia, Colombia, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala o México. Las placas tectónicas juegan un papel importante en este fenómeno. El océano Pacífico reposa sobre varias de estas placas, que convergen causando fricción entre ellas, que hace que se acumule tensión que debe ser liberada. En el caso de Ecuador, Chile, Perú y Colombia, los movimientos del terreno se producen por la continua subducción --hundimiento-- de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana. (Diario, 2016)

Las regiones propensas a movimientos sísmicos, la resistencia de las construcciones a estos impactos, es hoy en día una condición imprescindible, la elección de los materiales de construcción depende de la disponibilidad, los conocimientos y prácticas locales relacionados a la construcción y a la aceptación de la población, es probable que se desconozca que la aceleración del suelo y la frecuencia respectiva de las aceleraciones determinan los daños en las construcciones.

En otro orden de ideas, cabe destacar que el daño que causa un terremoto en una vivienda depende de dos aspectos importantes como lo son la altura y el peso, tanto de las paredes como del techo de la misma, además de los elementos estructurales necesarios en toda buena edificación, el tema central es de las cubiertas aquellas que brindan protección y aislamiento es casos climáticos, pero si no se toman las medidas necesarias en cuanto a los sismos estas se convierten en un peligro para las familias. Al realizar la construcción de las cubiertas, es importante tener en cuenta el sistema de amarre y el tipo de material a utilizar para que la cubierta resulte lo más sismo resistente posible, por lo que se deben utilizar materiales muy livianos.

La constitución material de las cubiertas debe estar de acuerdo al medio en que se construyan; si estamos en la ciudad podremos encontrar materiales para cubierta de tejas como barro, fibrocemento, zinc, plástico, de fibras sintéticas, o vidrio entre otros; en la zona rural encontramos materiales para cubierta como paja, hojas de palma guadua partida en forma de canales y la tabla de madera.

Una cubierta de vivienda obtiene también ciertas normas de construcción, donde primero se debe establecer la disposición de las clavadoras, según la línea de tejas a aplicar. Para ello se deberá predeterminar en forma práctica la distancia real entre las clavadoras, aplicando por ejemplo el "Método de las doce tejas". Consiste en disponer 12 tejas alineadas verticalmente (puede ser sobre el suelo), midiendo primero la distancia entre las 10 tejas interiores, con el encastre lo más abierto posible; luego se repite la operación pero cerrando los encastres todo lo que resulte posible. El promedio de ambas mediciones, dividido 10, es la distancia a tomar entre clavadoras. (Garzon, 2012)

En relación con lo anterior una cubierta también contiene ciertas características entre ellas la impermeabilidad es decir no deje fluir pasar el agua, debe obtener un

aislamiento para que no pase el calor, el frío o la nieve, también cuando se construye en zonas donde llueve mucho se recomienda utilizar pendientes o inclinaciones grandes, para que el agua lluvia caiga más rápido de la cubierta. Con relación los techos se clasifican en singulares compuestos por superficies de simple o doble curvatura. Dentro de estas podemos destacar las cubiertas auto portantes. Solución constructiva en la que no existe estructura portante., cubiertas compuestas por superficies inclinadas planas, por lo general con acusada pendiente y visible en la composición del conjunto (es el caso de los Tejados), las Cubiertas compuestas por superficies planas de poca pendiente, por lo general transitables, no visibles en la composición de conjunto, exceptuando por puntos de vista elevado (es el caso de las cubiertas planas o azoteas). (Construpedia, 2014)

Además de todo lo mencionado cabe destacar que las cubiertas de viviendas también necesitan mantenimiento para una mejor durabilidad este debe ser preventivo las principales funciones son: Minimizar la posibilidad de daños o accidentes previsibles, cuidar y mantener las instalaciones en perfectas condiciones, reparar las instalaciones que sólo requieren destreza manual, organizar los materiales para soluciones de emergencia, habilitar un equipo mínimo de mantenimiento, y definir los criterios técnicos básicos para discriminar entre una solución factible de solucionar a nivel interno, con una solución de mantenimiento mayor que requiere personal especializado. (Cordemarin, 2000)

Hay dos grandes grupos de cubiertas: inclinadas y planas; cada una tiene unas características constructivas distintas, como se verá a lo largo del proyecto investigativo. es fundamental entender bien, desde el punto de vista funcional, la complejidad de una cubierta para, más adelante, comprobar que los distintos componentes constructivos cumplen la función requerida para que se realicen de forma eficaz rehabilitaciones.

Por este motivo se hace un repaso sobre los tipos de cubiertas con sus posibles variaciones y sus aplicaciones diferentes, que se completa estudiando los componentes constructivos. Además, es interesante estudiar las acciones que pueden afectar a las cubiertas y las pueden perjudicar para así evitar problemas, sobre todo si se llevan a cabo unos buenos mantenimiento y conservación. Las normas que hay que observar en las cubiertas ayudan en su rehabilitación.

Desde el comienzo de la manufactura de productos para la construcción ha habido una clara preferencia en la elección de los constructores ya sea por precio o practicidad en su uso. En la costa principalmente se ha popularizado el uso de cubiertas a base de fibrocemento y zinc. Esta última es la más utilizada en viviendas de bajo recursos. (Subia, 2014). Es aquí donde la investigación se va a centrar en cuál de estas es la adecuada y más económica para una mejor calidad de vida de los habitantes de la Parroquia Ricaurte.

El éxito del fibrocemento ha sido su buena resistencia mecánica combinada con una relativamente buena aislación térmica, a pesar de no ser muy estética a la vista. En la sierra, la teja de arcilla siempre ha tenido un abundante uso. En la actualidad la teja de panel metálico está ganando mercado como material para cubierta debido a su durabilidad, resistencia y fácil instalación. Aunque igual que el zinc no es un buen aislante ya que este se calienta con la radiación del sol.

Por eso, este panel se lo ha combinado con un aislante sintético, como el poliuretano, para tener la propiedad de aislante. Este producto primero surgió en los países de clima frío para aislación de cubiertas y paredes frente al clima helado del exterior. Pero ahora se lo está utilizando aquí en el Ecuador para aislar las cubiertas de la radiación del sol y mantener ambientes más frescos en el interior.

La cubierta constituye un sistema constructivo complejo proyectado y calculado por el técnico, responsable del proyecto. Es una parte trascendental del edificio porque representa una zona expuesta que debe cumplir gran cantidad de aspectos y además se ha de procurar que las acciones, que se han considerado perjudiciales, le afecten lo menos posible. Las cubiertas deben ser hechas de materiales livianos, flexibles y a la vez resistentes para garantizar su perdurabilidad en el tiempo y ante los posibles factores externos a los que se pueda enfrentar, como por ejemplo el granizo, vientos huracanados, seísmos, y otros fenómenos que puedan alterar su estructura y provocar su destrucción.

En esta sección de la justificación ya se han mencionado algunas citas de autores sobre todo lo que pertenece al conocimiento de las cubiertas de vivienda, más adelante en los siguientes capítulos de esta investigación se dará más profundidad al tema y se tomarán

en cuenta todos los métodos para conseguir la solución al problema encontrado, además se tomarán en cuenta la respuesta de los habitantes del campo a estudiar.

La finalidad del presente estudio es incentivar a los pobladores a la correcta elección de los materiales para su vivienda entre ellos el más mencionado en este artículo que es la cubierta o tejado y además dar efectivo conocimiento sobre los efectos que puede generar el mal estado de la misma tanto en los aspectos técnicos como económicos y con esto contribuir al bienestar de los habitantes de nuestro país especialmente a los de la Parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

Esta investigación es importante tanto para los pobladores como para el país y su desarrollo continuo, e incluso es valioso para los ingenieros civiles quienes se servirán de la presente para realizar un trabajo más especializado y acorde a las necesidades de los pobladores, a su vez incentivará a los futuros ingenieros a innovar tecnológicamente en las construcciones de viviendas.

El país requiere estar en la vanguardia tecnológica y seguir formando ingenieros capaces de influir en la construcción de la infraestructura, por ello la labor de este trabajo se centrará en proporcionar una explicación clara y concisa de todos los aspectos que influyen en la utilización de las cubiertas, desde el aspecto técnico, también se mencionará el estudio y análisis de las necesidades de la población.

Por lo anterior descrito los autores de este proyecto de investigación plantean el siguiente problema: Se desconoce cuál de los tipos de cubiertas empleados en las viviendas de la parroquia Ricaurte del cantón Chone cumple mejores especificaciones técnico- económicas

Este proyecto tiene como objeto la Construcción y como Campo de acción las Cubiertas de viviendas que se llevara a cabo a través de la hipótesis mediante un análisis comparativo desde el punto de vista técnico-económico, se pueden determinar los mejores tipos de cubiertas que existen en la parroquia Ricaurte del cantón Chone. El objetivo es realizar un análisis técnico-económico de los tipos de cubiertas utilizadas en las viviendas de la parroquia Ricaurte del cantón Chone.

Para dar respuesta a la hipótesis se plantean las siguientes tareas científicas:

**TAREA 1:** Análisis histórico del objeto, campo y fundamentos teóricos de la investigación en cuanto a la comparación desde el punto de vista Técnico-Económico de los tipos de cubiertas.

**TAREA 2:** Valoración y diagnóstico de la situación actual en cuanto al estudio e investigación al tema a tratar.

**TAREA 3:** Elaborar un propuesta de análisis y estudio para medir la calidad y precios de los tipos de cubierta de la comunidad

**TAREA 4:** Valoración de los resultados de la propuesta, los efectos y vulnerabilidades ocasionados por comparación desde el punto de vista Técnico-Económico de los tipos de cubiertas.

Para la constancia y claridad del presente trabajo investigativo, se ha estructurado de la siguiente forma:

Capítulo I.- ESTADO DEL ARTE, se establece toda la información necesaria de la investigación, llenando las dudas sobre la importancia y el porqué del tema, fundamentado con las más recientes citas bibliográficas y párrafos que contienen la aportación de autores expertos en el tema, además de que también señala los epígrafes que se han encontrado según la problemática en el campo a investigar.

Capítulo II DIAGNOSTICO O ESTUDIO DE CAMPO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, este capítulo contiene todo el análisis de la investigación basado y fundamentado en datos de recolección todas aquellas herramientas que serán empleadas para resolver el problema encontrado, considerando cada una de las respuestas de la entrevista realizada a las autoridades correspondientes y la encuesta a los pobladores, sin duda son importantes en el uso del estudio de campo.

Capítulo III PROPUESTA, es donde ya se establece la propuesta de una cubierta que sea adaptable a las necesidades y conforme al presupuesto de los pobladores de la parroquia Ricaurte del cantón Chone, para resolver las diferentes situaciones que se presentan a la hora de elegir los materiales para una vivienda.

Posterior a cada uno de los capítulos se refleja las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada en la parroquia Ricaurte del cantón Chone, además de la

bibliografía para fundamentar la información de cada capítulo y cita insertada en el proyecto final de titulación. Finalmente se presentan los anexos aquellos que reflejan la constancia de la investigación realizada como fotos y la copia de la entrevista y encuesta.

## CAPÍTULO I

### ESTADO DEL ARTE

La tesina “Rehabilitación de una cubierta según sus materiales” realizada en Argentina en el año 2003 cuya autora Andrea Copiano menciona que una cubierta puede realizarse con diferentes materiales tales como: fibrocemento, zinc, chapa de acero, precalado y galvanizado, para el conocimiento económico de este se necesita hacer un análisis comparativo de cada uno de los materiales.

En el informe sobre las cubiertas y su utilidad publicado en 2008 por la Reforma de construcción de Chile cuyo Autor Julio Venalcazar menciona que para cualquier tipo de construcción se deben realizar adecuaciones y analizar la situación del terreno para la posterior modelación, además del presupuesto para obtención de todos los materiales de la construcción.

Una de las investigaciones transcendentales para este proyecto fue la desarrollada por Lila Onofre Calderón cuyo título es “Comparación Técnica y económica de diferentes tipos de cubiertas utilizadas en viviendas”, tesis realizada en Ambato en 2011 que menciona “Las Cubiertas no solo desempeñan el papel de protección contra los agentes climáticos o para privacidad, sino que también debemos considerarlas como un elemento estructural que soporta su peso propio y las sobrecargas que actúan sobre el mismo, ya sea por el uso, el viento, la nieve, las vibraciones de la calle, sismos, etc. Trasladando estos esfuerzos a todos los elementos resistentes de la construcción”.

Cristina Pérez es la autora del trabajo investigativo “Formas y clasificación de las cubiertas” realizada en Madrid en el año 2013, donde se mencionan todas las formas de las cubiertas y cuál de ellas es la más conveniente según el tipo de vivienda, para qué se utiliza cada una en la medida de los casos que se consideren necesarias, además en su trabajo de investigación especifica los valores supuestos de cada cubierta.

La investigación realizada en Loja por el autor Cristian Romero acerca de “Techos ideales para vivienda y edificaciones industriales publicada en el año 2017, aporta algo importante como “Escoger el techo idóneo no es solo cuestión de precio, se deben tomar en cuenta otras características como durabilidad, estética y buena resistencia térmica y acústica. Ante esto surge una incógnita. A través de un sondeo realizado a puntos de



venta de materiales para la construcción y acabados, obtuvo como resultado un ranking de preferencia en techo.

Así mismo en la página Geteco que se refiere a “El mantenimiento en diferentes tipos de cubiertas, es nada más que el asesoramiento en el mantenimiento de los diferentes tipos de cubiertas. En éste artículo aparecen aportaciones sobre cómo recuperar una cubierta que ya ha tenido un uso considerable de algunos años, según el artículo es recuperable tanto en viviendas como en edificaciones.

El autor Diego Almagro Reyes en su tesis sobre ingeniería civil titulada “Mejoramiento de la productividad, optimizando los métodos de trabajo y Sistemas mecánicos” desarrollada en la ciudad de Guayaquil en el año 2013, constituye que El acero Galvalume o Prepintado garantiza una alta resistencia y larga duración, además de que protege de los cambios climáticos y es más duradero que otro material.

### **1.1. Construcción civil.**

Según el anuario Estatatal, (2003) Construcción civil es el conjunto destinado a crear una nueva edificación, obra vial, hidráulica, marítima, así como la instalación de redes de transmisión o distribución de energía eléctrica y de comunicaciones. El desarrollo económico y social de un país se encuentra estrechamente ligado a la construcción. Las industrias, las viviendas, las instalaciones de servicios y los asentamientos humanos en general, se asocian a la actividad constructiva. A través de la construcción se satisfacen necesidades de infraestructura de la mayoría de las actividades económicas y sociales de un país.

Se consideran también los trabajos de demolición cuando los mismos están dirigidos a despejar un área para la posterior construcción, así como aquellos trabajos de ampliación y/o modernización destinados a modificar la función, forma o dimensión original de las construcciones existentes. Es el área que engloba a los profesionales destinados a planificar, supervisar y erigir infraestructuras, tomando en cuenta las rigurosas normas de control de calidad del país a que pertenezca.

Existen varios tipos de construcción según Franchesca, (1992) tales como: públicas urbanas, rurales, etc. Todas tienen un proceso que se debe respetar sea en la construcción, calidad, seguridad, normas de urbanismo y más. Además están los

sectores que abarcan la construcción civil Residencial: unifamiliar, horizontal, vertical Comercial: restaurantes, locales comerciales, oficinas Industrial: naves, complejos, fábricas, bodegas, centros de distribución Institucionales: educativos, deportivos, religiosos, hospitales, culturales, recreativos. Obras horizontales: Carreteras, puentes, sistemas hidrosanitarios, movimientos de tierra etc.

### **1.1.1. Importancia de la construcción**

En todos los lugares del planeta la Construcción civil es una de las materias importantes dentro de las planificaciones gubernamentales. Cumple un importante rol en el desarrollo de un país, tanto cultural como económicamente, a través de la construcción se satisfacen necesidades de infraestructura de la mayoría de las actividades económicas y sociales. Además de que permite a los habitantes tener una vida estable y digna.

Es importante además adecuar el terreno para cualquier tipo de construcción a menudo, la preparación del terreno y el trabajo de cimentación son realizados por un equipo especializado, especialmente si se trata de un terreno boscoso. Mediante el uso de una retroexcavadora y una excavadora, el equipo limpia el terreno de rocas, detritos y árboles para construir la casa, y de ser necesario, se encarga del sistema séptico. El equipo nivela el terreno, coloca el encofrado de madera que sirve de plantilla para los cimientos, y cava los hoyos y zanjas. Se instalan las bases (estructuras que sirven de interfaz entre la casa y el terreno sobre el que la misma reposa). Si tu casa va tener un pozo, será excavado en esta etapa.

### **1.1.2. Adecuaciones para la construcción.**

Para Bady ( 2006) El aislamiento desempeña un papel fundamental a la hora de crear un clima interior más cómodo y coherente y a la vez mejorar de forma significativa la eficiencia energética de la casa. Una de las cualidades más importantes del aislamiento es su desempeño térmico o valor R, el cual indica qué tan bien se resiste el material a la transferencia térmica. La mayoría de los hogares tienen aislamiento en todas las paredes externas, así como el ático y cualquier piso que esté ubicado por encima de sótanos o semisótanos sin terminar.

Los tipos más comunes de aislamiento usado en las casas nuevas son la fibra de vidrio, la celulosa y la espuma. Dependiendo de la región y el clima, tu constructor podría usar

también lana mineral (también conocida como lana de roca o lana mineral de escoria); bloques de concreto; láminas de espuma o espuma rígida; encofrados de hormigón aislante (ICF, por sus iniciales en inglés); espuma pulverizada; y paneles estructurales aislados (SIP, por sus iniciales en inglés).

La cobertura aislante, que viene en secciones o en rollos, es típica de las construcciones nuevas. También lo es el aislamiento de relleno suelto y soplado, que está compuesto por fibra de vidrio, celulosa o partículas de lana mineral. Otra opción de aislamiento, la espuma líquida, puede rociarse, espumarse in situ, inyectarse o verterse. Aunque cuesta más que el aislamiento tradicional en rollos, la espuma líquida tiene el doble de valor R por pulgada y puede llenar las cavidades más pequeñas, creando una barrera efectiva contra el aire.

La fibra de vidrio y la lana mineral normalmente se instalan en las paredes laterales, áticos, pisos, semisótanos, techos altos y sótanos. Los fabricantes a menudo colocan un revestimiento de papel de estraza o kraft o de papel kraft de aluminio para que funja de barrera para el vapor y/o el aire. En áreas donde el aislamiento quedará expuesto, tales como las paredes de sótanos, las láminas aislantes a veces tienen un revestimiento especial resistente a las llamas.

## **1.2. Concepto de una cubierta**

La cubierta es el elemento constructivo de una vivienda, que en general está formada por la mayor cantidad de diferentes materiales. La cubierta contemporánea está compuesta por diversas capas, principalmente de: Acabado y protección, de aislamiento térmico, de estanqueidad, y de formación de pendientes. En la práctica habitual, estas exigencias se resuelven con materiales que tienen un alto grado de independencia y heterogeneidad entre sí. (Pereira, 2000). En general se puede decir que una cubierta es la parte base para que una vivienda se transforme en un lugar para habitar.

Se da el nombre de cubierta a la estructura que forma el último diafragma de la construcción que se realiza en la parte superior y exterior de una vivienda y que tiene como misión, proteger la construcción y a los habitantes de las inclemencias del clima

### **1.2.1. De acuerdo a Construcción ( 2009) Las Partes de una cubierta son:**

#### **A) Estructura o Armazón**

Es la parte constituida por elementos de maderas o en algunos casos en acero, que tiene la función de soportar su propio peso y el de la cubierta propiamente.

### **B) Techo o Cubierta.**

Es el conjunto o elemento que va montado sobre la estructura; puede ser paja, teja de barro, teja de zinc, teja de fibrocemento, entre otros. En algunos casos, se debe complementar con un manto impermeable.

### **C) Accesorios complementarios**

Son partes de la cubierta hechos del mismo material y sirven para hacer los remates, entre ellos están: limatesas, limahoyas, caballetes, esquineras, claraboyas.

#### **1.2.2. Formas de la cubierta.**

La forma de la cubierta depende del tipo de construcción en el cual se va a ejecutar; los tipos comunes son: Las cubiertas de una sola vertiente, a dos aguas, a tres a guas, a cuatro aguas y cubiertas plegadas en forma de sierra. Otras como las cubiertas en pabellón, cubiertas quebradas o mansardas, y las cubiertas compuestas, solo tienen importancia urbanística o paisajística. Esta información contribuye a la construcción de una vivienda en cuanto lo importante que es escoger la forma como va a ser adaptada según el tipo de casa.

#### **1.2.3. Pendiente de la cubierta**

Es la inclinación con la que se hacen los techos o vertientes para desalojar con facilidad las aguas; su magnitud depende del material q se utilice como cubierta. Las pendientes que más se utilizan en nuestro medio son: Entre 20 y 27% para cubiertas de zinc y tejas de fibrocemento, entre 30 y 60% para los diferentes tipos de teja de barro, entre 50 y 80% para techos de paja o palma. Cuando se dice que un techo tiene pendiente de 20%, significa que por cada metro lineal de techo, subimos 20 centímetros; así, si son 2 metros, nos elevamos 40 centímetros etc.

#### **1.2.4. Proceso constructivo**

Según Rojas ( 2005) en todo Proceso constructivo se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

-Interpretar el plano de la cubierta, primero observamos ante todo las pendientes, la separación de los largueros o alfardas, el tipo de material empleado para la cubierta, las canoas que recogerán el agua, y las especificaciones técnicas. Este paso es de suma importancia para la construcción del tejado, las vertientes ayudaran a desplazar el agua que queda depositada por la lluvia y q se debe desplazar para un mejor mantenimiento de la cubierta.

-Seleccionar los materiales: madera aserrada (largueros, tablilla, soleras y en general el tipo de madera que especifiquen los planos), Clavos de diferentes medidas 3", 2 y 1/2", 2" y 1y1/2", y alambre. Tela asfáltica para impermeabilizar techos. Tejas curvas de arcilla cocida teniendo en cuenta la características de la teja: Existen varios tipos y dimensiones de tejas que deben cumplir las condiciones entre ellas es: tener buena cocción y homogeneidad. Esta característica se comprueba por su timbre seco, de sonido claro y metálico y por su color anaranjado oscuro.

-Tener regularidad en su forma y dimensiones, poca porosidad para una absorción no mayor del 20%, tener buena resistencia mecánica. Al colocar la teja sobre su lomo o curvatura, debería resistir el peso de un hombre parado y apoyado en sus bordes. Materiales adicionales: mortero de pega 1:6, Canoas de zinc. Herramientas: Metro, hilo, martillo, tenazas, machete, serrucho, hachuela, escuadra, formón, garlopa, villabarquín o berbiquí, maceta, cincel, juego de llaves, lazo o manila nivel, lápiz de color, palustre.

-Conseguir los equipos adecuados como una Escalera, andamios, tarro y balde, verificar medidas de enrase y pendientes: Esto se hace partiendo del nivel que se establece a 1.00 metro del piso acabado, tomando medidas a partir de este, las cuales puede ser de 1.40 m a 1.60 m, de acuerdo al nivel de enrase que se haya especificado. Instalar listón de apoyo o solera, es un madero de 2"x4" que se coloca para recibir las alfardas o pares y poder clavar sobre estas. Se coloca sobre la viga de amarre y es anclado a ella por medio de tornillos o alambre. Para colocarlos se perforan con el berbiquí, sobre el sitio donde se dejaron los anclajes cuando se fundió la viga de amarre.

De acuerdo con la norma de sismo resistencia, el listón se debe amarrar a la estructura por medio de pernos o alambres y a este listón se clavarán las alfardas del techo para que formen un conjunto bien amarrado con los muros y así la construcción se comporte como un todo y no como unidades independientes

Colocar cumbrera, esta se coloca en la parte superior donde se encuentran las pendientes de la culata y se amarra con tornillos dejados previamente cuando se construyó la cinta de culata esta cumbrera generalmente es de 4"x6" para luces menores de 3.50 m y de 4"x8" para luces no mayores de 4.50 m. Cuando se tienen luces mayores a las anteriores es necesario colocar otro elemento de soporte en el centro, el cual se construye colocando una solera o tirante montada sobre los listones de apoyo, un puntal pendolón o rey, 2 alfardas que forman la pendiente llamadas pares y dos diagonales cortas llamadas torna puntales conformando en conjunto que comúnmente se conoce como una cercha.

Colocar alfardas, se reparten las alfardas nivelándolas por encima, separadas a centro cada 50 cm (o 48 cm como ya se dijo); teniendo en cuenta la distancia a cubrir y clavándolas a la cumbrera y al listón de apoyo. Las secciones de las alfardas varían de acuerdo con la distancia horizontal entre la cumbrera y el listón de apoyo, así: Para 2.60 m se colocan de 2"x4" - Para 3.20 m se coloca de 2"x5"- Para 4.00 m se coloca de 2"x6"- Para 5.00 m se coloca de 2"x8" Alfardas: Son piezas de madera ubicadas siguiendo el sentido de la pendiente y en las cuales se clava la tablilla, en sentido perpendicular a estas.

Correas, son piezas de madera que se colocan entre culatas o entre culata y cercha, en forma paralela a la cumbrera, para empalmar sobre ellas las alfardas cuando la distancia a cubrir entre cumbrera y listón de apoyo sea muy grande. Generalmente son de la misma dimensión que se dio para la cumbrera. Colocar tablilla, se inicia entablillando de abajo hacia arriba (del muro hacia el caballete o cumbrera) colocando la primera tablilla con el macho hacia abajo y clavándola a la alfarda con dos clavos de 1 y 1/2" luego la siguiente se coloca ensamblando el macho con la hembra de la tablilla ya colocada, esto se hace en tramos de un metro y luego controlando medidas a cada lado del entablillado, si hay diferencia se debe repartir en el otro tramo que se vaya a clavar

Impermeabilización, el tipo de impermeabilización puede ser en frío o en caliente. En frío: cuando se coloca tela no tejida tipo permoplay o fibra de vidrio, impregnadas con brea por ambas caras; que se adhiere al techo con el calor del sol. Estas telas tienen una capa de polietileno delgado (plástico) para su protección. Se inicia colocando la primera tela en la parte inferior y luego colocando la siguiente remontada o traslapada unos 20 cm sobre la anterior hasta terminar.

En caliente: Cuando se derrite brea y con una trapeadora se riega sobre la tablilla, enseguida se coloca un rollo de fieltro (cartón impregnado en un derivado del petróleo) o tela en fibra de vidrio pre-impregnada en asfalto. Luego se coloca otra capa de brea y encima se tiende otra de tela así hasta completar 3 capas de brea y 2 de tela, la última capa es un baño completo de brea, por último se espolvorea con arena para evitar que el operario se pegue al caminar sobre ella al realizar labores posteriores como el entejado.

### **1.2.5. Causas del uso de la cubierta**

Según Claslow (2014) La aparición en el mercado de nuevos materiales, ya sean naturales o sintéticos, que se adecuan perfectamente a estas cubiertas, producen cambios o nuevos sistemas de construcción. Un ejemplo es haber sustituido la arcilla como aislante por los productos bituminosos, y luego el reemplazo de éstos por los cauchos sintéticos. Además de la construcción industrializada. El desarrollo de la industria de la construcción ha creado una racionalización de los procesos constructivos, con la fabricación en serie, la modulación de elementos y las normas que lo rigen, transformaron esa construcción artesanal en otra industrializada y la necesidad de volumen edificado, la especulación inmobiliaria han dado mayor avance a las construcciones con cubiertas planas que a las inclinadas.

#### **1.2.5.1. Componentes diferenciadas de una cubierta**

##### **1.2.5.2. La superficie exterior de acabado**

Ésta sufre los embates del viento, la nieve, el hielo, el calor de las radiaciones solares y posibles cargas puntuales. Por estas razones es conveniente efectuar una buena elección de los materiales que sean resistentes, duraderos y también ligeros para no someter a la estructura a cargas importantes. (Claslow, 2014)

#### **Capas intermedias**

Las capas intermedias están sometidas a los movimientos que ocasionan los cambios climáticos en la cara exterior y a las deformaciones y movimientos creados en el soporte. Por este motivo, los materiales que integran las capas intermedias sufren movimientos entre sí, rozándose unos con otros. Por ello se debe tomar ciertas precauciones a la hora de resolver las capas intermedias de las cubiertas.

## 1.2.6. Tipos de cubiertas de acuerdo a sus materiales

### 1.2.6.1. Elementos que conforman el sistema estructural

Los elementos que conforman el sistema estructural son las siguientes: Correas que son los perfiles que forman el entramado sobre el que se fija la cubierta. Su sección puede ser del tipo Z o C y están fabricados con chapa galvanizada conformada en frío. Su fijación al resto de la estructura se realiza mediante tornillos calibrados. Así que este elemento es fundamental en la construcción y debe ser bien elegido. Para cubiertas de grandes longitudes donde la utilización de correas continuas, es más económico, se puede adoptar un sistema de unión de estas correas como lo describe el dibujo adjunto. Como se ve en la figura 2, la continuidad se garantiza mediante platabandas atornilladas al alma de las correas. (Construpedia, 2014)

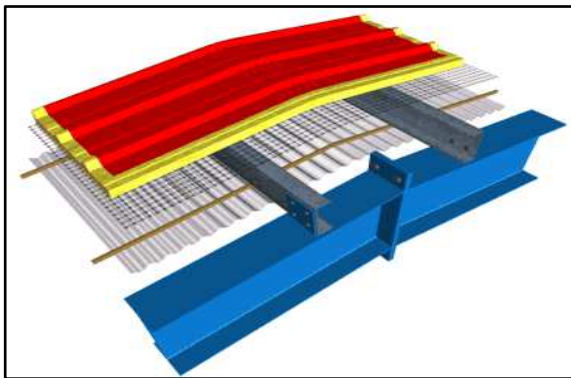


Figura 1. Ejemplo de un sistema estructural

Fuente: Construcciones civiles  
Autor: Mateo Vargas Castellano

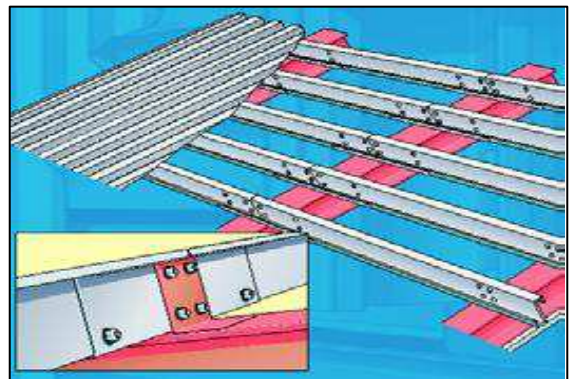


Figura 2. Sistema estructural de correas

Fuente: construcciones civiles  
Autor: Mateo Vargas Castellano

**Vigas portantes** Son vigas en celosía o en vigas llenas, cuya misión es la de transmitir a los elementos de apoyo todas las cargas procedentes de la cubierta. Se distribuyen por la cubierta tantas veces como módulos conformen la estructura. Sobre su parte superior se distribuyen las cartelas en las que se materializa el apoyo de las vigas banco. Esta fijación se lleva a cabo con tornillos alta resistencia.

### Pilares estructurales

Son los responsables de soportar y transmitir hasta la cimentación las acciones provenientes de la cubierta y es por esto por lo que su distribución coincide generalmente, con los extremos de las vigas portantes. En su dimensionamiento se tiene



también en cuenta la actuación de otras posibles sobrecargas, como las originales por puentes grúa, entreplantas o como las debidas a la acción del viento, cuando forman parte de las fachadas del edificio. Si los esfuerzos son pequeños los pilares se diseñan y fabrican con perfiles de alma llena como IPE, HEB, y si los esfuerzos son mayores se usan perfiles UPN unidos mediante presillas o celosías.

### **Pilares de cierre**

Su función es la de soportar y transmitir a la cimentación las acciones originadas por la actuación del viento. Su distribución se realiza a lo largo de las fachadas frontales y laterales; en este último caso, intercalándose entre los pilares estructurales. Al igual que sucede con los pilares estructurales, en su dimensionamiento se tienen también en cuenta la posible existencia de otras sobrecargas y generalmente se diseñan y fabrican con perfiles UPN empestillados.

### **Anclajes**

Sobre ellos se materializa la unión entre los pilares y la cimentación y su dimensionamiento depende tanto de las acciones que los pilares transmiten a la cimentación como de la geometría de estos. Cada conjunto está formado por una zona roscada para facilitar la nivelación y aplome de los pilares. Por lo general, las placas de anclaje se colocan 200 mm. por debajo del nivel de la solera, con el único fin de que queden ocultos.

### **Arriostramiento**

Se denomina así al conjunto de elementos estructurales que se distribuyen por los planos de cubierta y fachada con el fin de transmitir hasta la cimentación la componente horizontal de las cargas que actúan sobre el edificio. También forman parte de este conjunto los perfiles de atado que se distribuyen en cabeza de pilares para solidarizar la estructura de sustentación. Es importante tener en cuenta su situación (generalmente en el primer y último vano) a la hora de proyectar las fachadas pues pueden interferir con puertas y/o ventanas.

## Lucernario

Los lucernarios se distribuyen sobre los planos más inclinados de la cubierta buscando la iluminación cenital, es decir, buscando el óptimo aprovechamiento de la luz natural, pero evitando la entrada directa de los rayos solares. De este modo se consigue una iluminación agradable, a la vez que se amortigua el aumento de la temperatura interior. Un ejemplo práctico de esto es el diseño en dientes de sierra donde los lucernarios se colocan en los paramentos verticales.

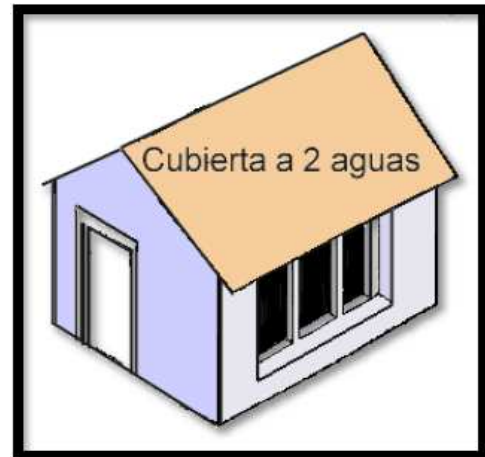
## Canalones

En ellos se recogen las aguas provenientes de la cubierta y se distribuyen hasta las bajantes. Se distribuyen a lo largo de las limahoyas de la cubierta con una pendiente del 5 % y se dimensionan con una capacidad de evacuación que supera ampliamente las condiciones meteorológicas más desfavorables. Se fabrican generalmente con chapa galvanizada de 1 mm de espesor, aunque existe la posibilidad de emplear otros materiales para el caso de ambientes altamente corrosivos. Conviene destacar que la unión entre las distintas piezas se realiza generalmente mediante soldadura. Este sistema es el único que garantiza la estanqueidad de los canalones a largo plazo, puesto que la práctica habitual de remachado y sellado, ofrece problemas a corto y medio plazo. Un canalón se considera “corto” si la longitud de desagüe no es mayor de 50 veces la altura de cálculo  $W$ . La longitud de desagüe  $L$  es el mayor de estos valores: La distancia que existe entre un extremo del canalón y el punto de desagüe. La mitad de la distancia entre dos puntos de desagüe.

### 1.2.7. Formas de una cubierta.

La forma de la cubierta depende del tipo de construcción en la cual se va a ejecutarlos, existen variedades según Calderon (2011) entre ellas tenemos:





### 1.3. Tipos de cubierta.

Se suele distinguir entre dos tipos: La cubierta inclinada, y la cubierta plana, se diferencian entre sí por su inclinación y respecto al plano del suelo, poco inclinada en el segundo caso. Ambos tipos de cubierta tienen una gran tradición en la arquitectura; las inclinadas se utilizaban más en climas principalmente lluviosos pues permiten desalojar el agua por simple gravedad, y las planas en climas más secos donde el problema de la lluvia es periódico y las cubiertas en forma de terraza tienen aprovechamiento o habitabilidad en las noches de las épocas más cálidas, incluso para dormir al aire libre.

Las cubiertas inclinadas son empleadas en las construcciones desde tiempos remotos. En la prehistoria el hombre confeccionaba precarias cubiertas con un entramado de ramas y listones, dándoles cierta inclinación para el escurrimiento del agua de las lluvias. Miles de años después, seguimos construyendo cubiertas inclinadas, empleando tanto los materiales tradicionales como otros nuevos y tecnologías novedosas que se van agregando. (Menendez, 2008)

Según Onofre (2009) la **cubierta inclinada** es una solución constructiva basada en una pendiente, integrada por distintos planos inclinados que favorecen la eliminación del agua y se unen con el solape de pequeñas piezas de protección. Las cubiertas inclinadas son sustituidas por las piezas de acabado final impermeables, como las escamas de la piel de un pez, protegen los faldones de la cubierta, dispuestos con tal inclinación para acelerar el deslizamiento del agua fuera de la superficie exterior.

Éstos son los elementos que forman las cubiertas inclinadas: Soporte estructural: Tiene la función de servir de apoyo a todas las capas que integran la cubierta y transmitir las cargas sobre los elementos de apoyo. Aislamiento térmico: Tiene la función de proteger el ámbito interior frente a las diferencias de temperatura. Protección y acabado final: Sobre el soporte estructural se dispone una placa de base para el apoyo de la capa de acabado final; la función de esta última capa es facilitar el desagüe garantizando que no ingrese al interior el agua y colaborando en la ventilación de la cubierta.

Los requisitos para este tipo de cubierta no difieren con los de las cubiertas planas, aunque por la misma forma de la cubierta, existen algunas variaciones en lo relativo a la protección contra el agua y el viento y otras que se detallan a continuación. La inclinación de los faldones es una solución eficaz para el deslizamiento del agua. Cuanto más se aumenta la pendiente, mayor es la velocidad del agua, reduciendo el tiempo de la misma sobre la superficie. A fin de que el agua no penetre la cubierta, se utiliza el acabado final con un material impermeable o que posea un coeficiente bajo de absorción.

Las piezas que integran la cubierta, sean éstas: tejas, paneles, plaquetas, etc., forman juntas de unión entre ellas. Estos son los lugares por donde puede penetrar el agua; por ello la pendiente acelera el deslizamiento del agua impidiendo su penetración, y cuanto menos juntas, menor es el riesgo. Las cubiertas de tejas exigen una pendiente mínima de 9 grados, porque si tuviera menor pendiente se introduciría el agua. El solape de las piezas es muy importante en estos casos. Si la cubierta tiene poca pendiente es menester solapar más las piezas para garantizar que no se introduzca el agua. A mayor pendiente no se requiere un solapado tan grande pero debe cuidarse que las piezas no se desestabilicen de su base de apoyo debido a la mayor pendiente.

En el caso de la cubierta caliente, por sus características, se requiere que sea totalmente estanca, está cubierta se apoya en un forjado continuo. La desventaja es la exposición mayor a los efectos de la radiación solar y al ingreso de humedades. La radiación solar incrementa la temperatura en el interior, por ello debe emplearse aislantes térmicos en placas rígidas, bajo los cuales se colocan impermeabilizantes para impedir la entrada de humedad por filtración. Para impedir la infiltración de agua desde la capa externa cuando el viento azota, obliga a juntar las tejas del mismo modo que si fuesen ladrillos, colocando un mortero entre los solapes de las tejas.

## **-Tipos de protección en cubiertas planas**

Protección del aislante con grava: Se emplea grava limpia, lavada con agua, libre de sales y debe ser de canto rodado. Tamaño máximo admitido: 10mm. En su borde perimetral, la cubierta debe tener un peto de 15 cm. como mínimo para evitar la succión del viento.

Protección ligera: Son láminas auto protegidas que vienen de fábrica preparadas con una protección contra los rayos UV. Por lo general son láminas bituminosas que incorporan una capa externa con protección integrada por gránulos minerales u hojas muy delgadas de aluminio anodizado o cobre.

## **-Descripción de cada cubierta**

### **Cubierta de zinc.**

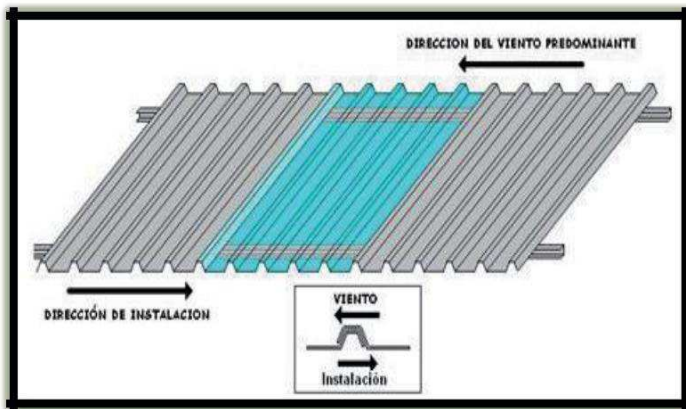
Para Ortega ( 2009) la cubierta de zinc es la más práctica y económica para el mercado. Este producto consiste en una lámina de acero revestida por ambas caras por una capa de aluminio y zinc aplicada mediante proceso continuo, lo que le otorga una resistencia a la corrosión única en su tipo. El revestimiento del Al -Zn sobre acero fue patentado por Bethlehem Steel Co. de los Estados Unidos luego de exhaustivas experiencias donde se evaluaron diferentes combinaciones del Al-Zn en diversos ambientes ambos aluminio y zinc protegen al acero formando una barrera entre este y el medio ambiente.

La moderna tecnología utilizada para la elaboración del Zinc le garantiza una calidad y duración excelente. Su presentación, en acero galvanizado bajo las normas NTC 4011 y ASTM A653, le ofrece la ventaja de una mayor duración. Entre las características geométricas están. Aprovechamiento total del material sin riesgo. Bajos costos de instalación. Es totalmente incombustible. Permanece inalterable a la acción de agentes biológicos. Resistencia a los agentes biológicos.

### **Instalación**

La colocación de las planchas de zinc se la realiza con planchas de 8',10',12 de E=0.20mm, con un traslape 0.15m con estas planchas cubrimos el área=70.14m<sup>2</sup>, las planchas van asentadas sobre correas metálicas, las cuales van colocadas con ganchos J. De acuerdo al diseño estructural y a las especificaciones dadas por los fabricantes se

distribuyen las correas que soportaran el peso de la cubierta, dándoles la separación técnica que amerita según el caso. La planchas se colocan de abajo hacia arriba en sucesión de manera que se produzcan los traslapes necesarios.



Fuente: Web “Construpedia”

Autor: Andrés Díaz

### **Cubiertas de fibrocemento**

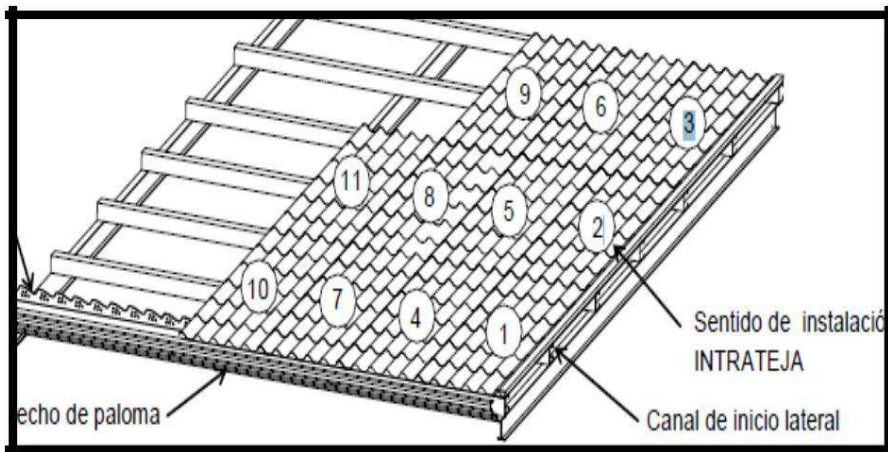
Según Estrada (2016) Estas cubiertas se componen de placas de fibrocemento de forma rectangular cuyas dimensiones máximas son de 3 m. de longitud por 1 m. de ancho y un espesor entre 4 y 6 m. Presentan una superficie ondulada longitudinalmente. La superficie exterior de las placas posee un tratamiento especial que la hace más lisa para facilitar el deslizamiento del agua de lluvia. Se aplica sobre un soporte estructural mediante tornillos o ganchos de acero galvanizado o de acero inoxidable; sus elementos de fijación llevan arandelas de acero que cubre el orificio.

Estas placas se disponen en hiladas verticales comenzando de abajo hacia arriba subiendo por la pendiente de la cubierta, efectuando los solapes de unas con otras en forma vertical y horizontal. En las cumbres se emplean piezas especiales prefabricadas. Tienen la propiedad de ser: Impermeables, incombustible, inoxidable, resistencia a cambios bruscos de temperatura. Son utilizadas para naves industriales, comerciales, viviendas, bodega etcétera.

### **Instalación**

La colocación de las planchas de fibrocemento se realiza con planchas PL7 de 6, 8,10 pies de longitud, con un traslape 0.14m con estas planchas cubrimos el área=70.14m<sup>2</sup>, las planchas van asentadas sobre correas metálicas, las cuales van colocadas con

ganchos J de 51/2” .De acuerdo al diseño estructural y a las especificaciones dadas por los fabricantes se distribuyen las correas que soportaran el peso de la cubierta, dándoles la separación técnica que amerita según el caso. La planchas se colocan de abajo hacia arriba en sucesión de manera que se produzcan los traslapes necesarios.



**Fuente:** Informe “ El Fibrocemento y sus ventajas”

**Autor:** Cesar Catillo

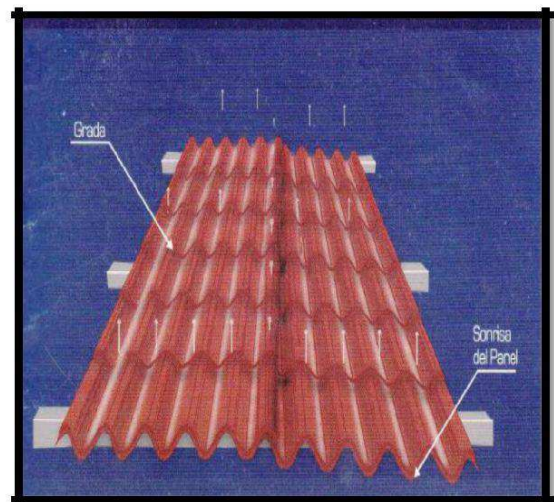
### **Cubiertas de derivados plásticos**

Para Cevallos (2011) Los materiales utilizados pueden ser poliéster o policarbonato, presentándose en placas. Las placas de poliéster tienen formatos y dimensiones similares a las de fibrocemento y además es similar su colocación, pero poseen mucho menor peso que aquellas y tienen transparencia, por lo cual permiten el paso de la luz. Las placas de policarbonato vienen lisas en su mayoría, poseen gran transparencia, y las de doble capa constituyen un buen aislamiento térmico por la existencia de las cámaras de aire en su interior. Se emplean en invernaderos, centros comerciales, pabellones deportivos, etc.

### **Cubierta de teja metálica prepintada.**

La teja metálica es un panel de gran estética, evoca la belleza tradicional de la teja artesanal, con todas las ventajas que el acero y su recubrimiento ofrecen. Es ideal para techar viviendas y en general proyectos que arquitectónicamente exigen este tipo de cubierta. Reuniendo todos los requisitos que una cubierta moderna exige: liviana, durable y muy resistente a los factores climáticos y golpes. La instalación de la teja metálica prepintada se inicia de abajo hacia arriba y de derecha a izquierda para que los traslapes verticales coincidan con el canal de acumulación provisto en la lámina .Si es

necesario cortar la lámina se lo debe hacer en la parte superior, para no afectar el acabado final del techo. La colocación de las planchas de teja metálica prepintada se realiza con planchas de (4.5, 3.00, 2.4., 1.8)m de E=0.40mm, con un traslape 0.30m con estas planchas cubrimos el área=70.14m<sup>2</sup>, las planchas van asentadas sobre correas metálicas, las cuales van colocadas con tornillos auto perforantes de 2” .De acuerdo al diseño estructural y a las especificaciones dadas por los fabricantes se distribuyen las correas que soportaran el peso de la cubierta, dándoles la separación técnica que amerita según el caso.



**Fuente: Autocap**

Para finalizar el capítulo 1 del estado del arte se determina que: Un análisis de técnico de los tipos de cubiertas daría un giro necesario para el desarrollo de futuras generaciones y sus necesidades, especialmente en las zonas rurales, para sustentar esta propuesta en el siguiente capítulo se refiere al diagnóstico o materiales y métodos, se presentan las herramientas que se utilizaron para analizar el problema del tema.



## **CAPITULO II.**

### **DIAGNÓSTICO**

A través del diagnóstico se da a conocer los resultados y porcentajes obtenidos con el objetivo de tabular los datos y de tal manera surgió el proceso y análisis de información del cual se pudo encontrar las necesidades que tienen las viviendas en la parroquia de Ricaurte, especialmente en las cubiertas, cada dato recolectado es de exclusiva autoría de los subscriptores de la presente investigación.

El lugar donde se realizó la investigación, fue de campo, porque se fundamentó y apoyó en informaciones básicas, preliminares y precisas, provenientes de entrevistas y encuestas. Además demandando conjuntamente la acreditación registrada de la búsqueda a conseguir, se utilizaron fuentes de información secundarias por lo tanto, también fue una investigación de tipo documental.

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **1.4. Tipo de investigación.**

Este proyecto está dentro de los diseños de campo porque los datos que se recogieron directamente del lugar donde suceden, haciendo uso de encuestas y entrevistas. Los resultados obtenidos son de carácter cualitativos y cuantitativos, los cuestionarios se analizaron con ambos enfoques, para luego realizar el análisis relacional, con el objetivo de indagar sobre el problema que existe, así mismo la que permitió obtener información objetiva, concreta y argumentativa de esta manera se logró investigar a los habitantes, lo que permitió observar las reales condiciones y cuáles son las características que intervienen en la situación actual del desarrollo de las comunidades y las particularidades del problema en estudio.

Es de tipo descriptivo, porque se detalló la causa – efecto de las variables estudiadas que dieron paso a la comprobación de la idea a defender, así como también a la justificación y conclusiones que se sustentaron. Es necesario mencionar el diseño bibliográfico que sirvió de apoyo en la recolección y selección para fundamentar teóricamente el tema a investigar y de esta manera relacionar la situación actual de las poblaciones e incluir nuevas propuestas de desarrollo.

#### **1.4.1. Nivel de investigación.**

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo, explicativo y correlacionado, este será enfocado en el Análisis comparativo desde el punto de vista técnico-económico de los tipo de cubiertas utilizadas en las viviendas de la parroquia Ricaurte del cantón Chone.

#### **1.4.2. Métodos**

Para la respectiva investigación intervienen los siguientes métodos.

##### **1.4.2.1. Método Inductivo – Deductivo**

Este método se lo aplicó para conocer cómo el análisis técnico económico de los tipos de cubierta mejora la capacidad para la más óptima elección de una cubierta de vivienda, considerando los prerrequisitos que se utilizan en la investigación.

##### **1.4.2.2. Método analítico**

Analítico se utilizó para el análisis de las diversas teorías a estudiar y para los resultados, que se los realizó mediante encuestas dirigidas a los habitantes del campo investigativo y la entrevista al presidente de la junta parroquial del área.

##### **1.4.2.3. Método comparativo**

Se utilizó este método para realizar la búsqueda precisa de la información de forma sistemática y de esta manera determinar las similitudes, generando las debidas técnicas que benefician la economía a la hora de realizar una elección en las cubiertas de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone

##### **1.4.2.4. Método estadístico**

Este método fue el que permitió la elaboración, tabulación y sistematización de los datos y establecer las conclusiones acerca de los parámetros de una población con base en el análisis de datos mostrados en el proceso de esta investigación.

#### **1.5. Técnicas**

Para la recolección de datos se utilizaron formatos de cuestionarios, entrevistas (Ambas técnicas cualitativas y cuantitativas) y observación de las viviendas. Se obtuvo la

información necesaria para tabular los datos, realizar representaciones gráficas y la respectiva interpretación estadística para llevar a cabo la investigación.

-La Encuesta se realizó a los habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

Todos ellos un total de 30 personas.

-La entrevista se realizó al presidente de la junta parroquia de Ricaurte.

### **|2.2.1. Población**

La población motivo de esta investigación está conformada por el total de 30 habitantes de la parroquia de Ricaurte, los cuales son tomados como el 100% de la muestra, siendo dicha muestra utilizada preferentemente a personas que tenían conocimiento de dicha problemática e interés por participar.

### 1.6. Análisis e interpretación de la encuesta.

Análisis de la encuesta realizada a los Habitantes de la Parroquia de Ricaurte del cantón Chone

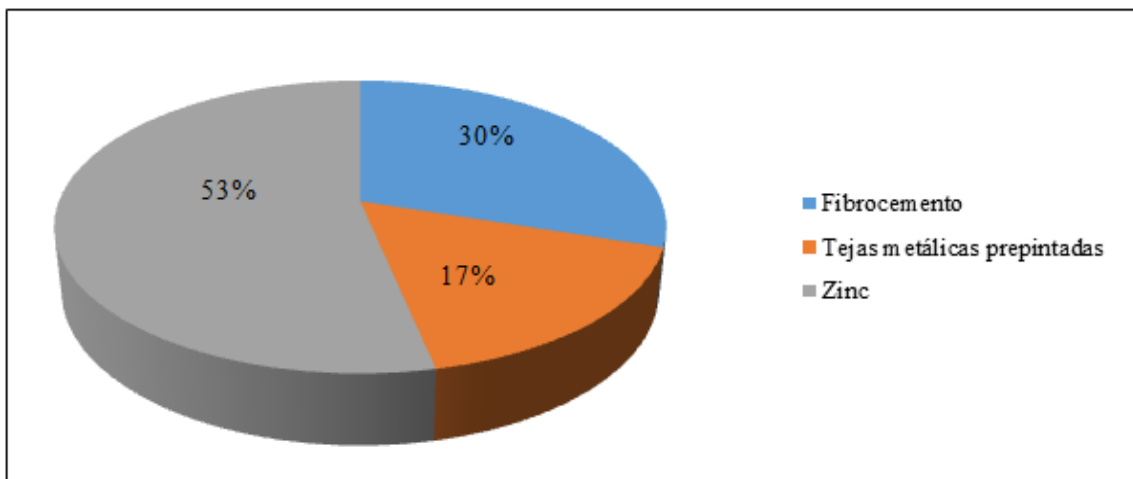
#### Resultados obtenidos y análisis de datos

**Pregunta 1: ¿Qué tipo de material utilizó en la construcción de la cubierta de su vivienda?**

**Tabla 1**

Alternativas	f	%
Fibrocemento	9	30
Tejas metálicas pre pintadas	5	17
Zinc	16	53
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Figura 1



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

#### **Análisis e interpretación:**

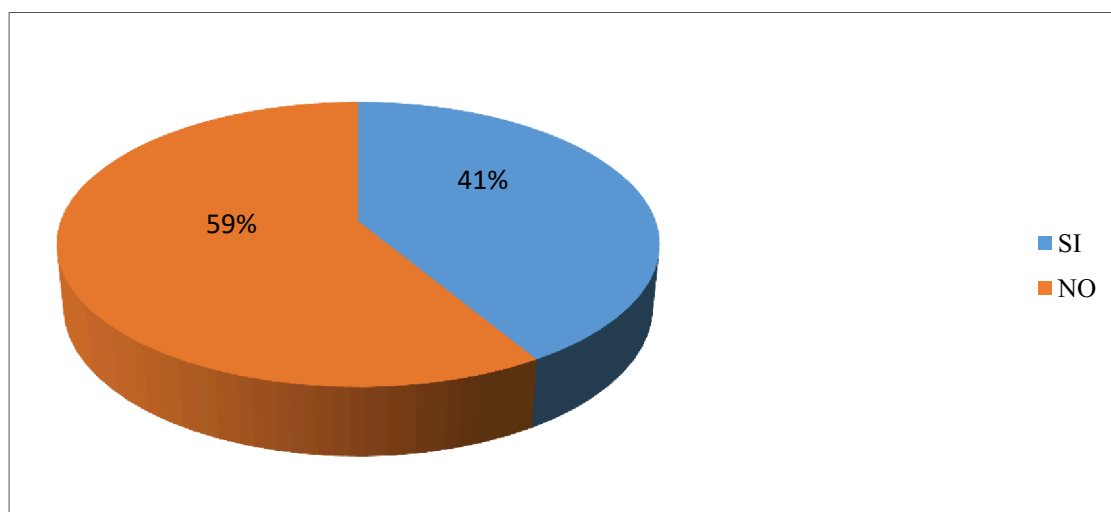
De acuerdo a los datos encuestados establecieron que un 53 % de la población utiliza zinc como material de la cubierta de su vivienda mientras que un 30 % escogió la opción de fibrocemento, y un 17 % concluye con la opción tejas metálicas prepintadas, cada una de las opciones denota el uso de diferentes materiales en las viviendas.

**Pregunta 2: ¿Realizó algún tipo de presupuesto para la elección de la cubierta de su vivienda?**

**Tabla 2**

<b>Alternativas</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
SI	12	41
NO	17	59
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 2**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

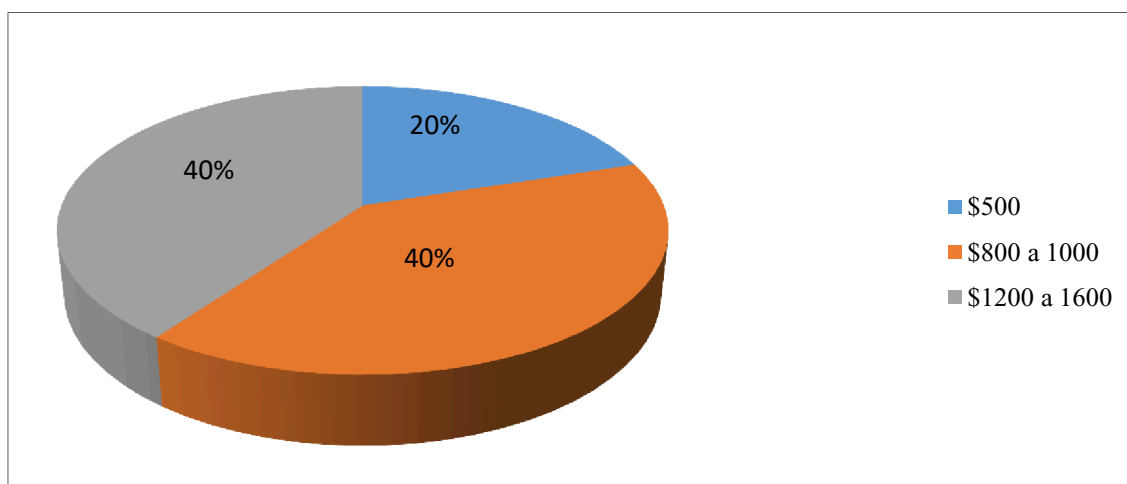
De acuerdo a los datos encuestados establecieron que un 53 % de la población utiliza zinc como material de la cubierta de su vivienda mientras que un 30 % escogió la opción de fibrocemento, y un 17 % concluye con la opción tejas metálicas prepintadas, cada una de las opciones denota el uso de diferentes materiales en las viviendas.

**Pregunta 3: De la pregunta antes mencionada ¿Cuál fue el costo que obtuvo?**

**Tabla 3**

<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
\$500	6	20
\$800 a \$1000	12	40
\$1200 a \$1600	12	40
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 3**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

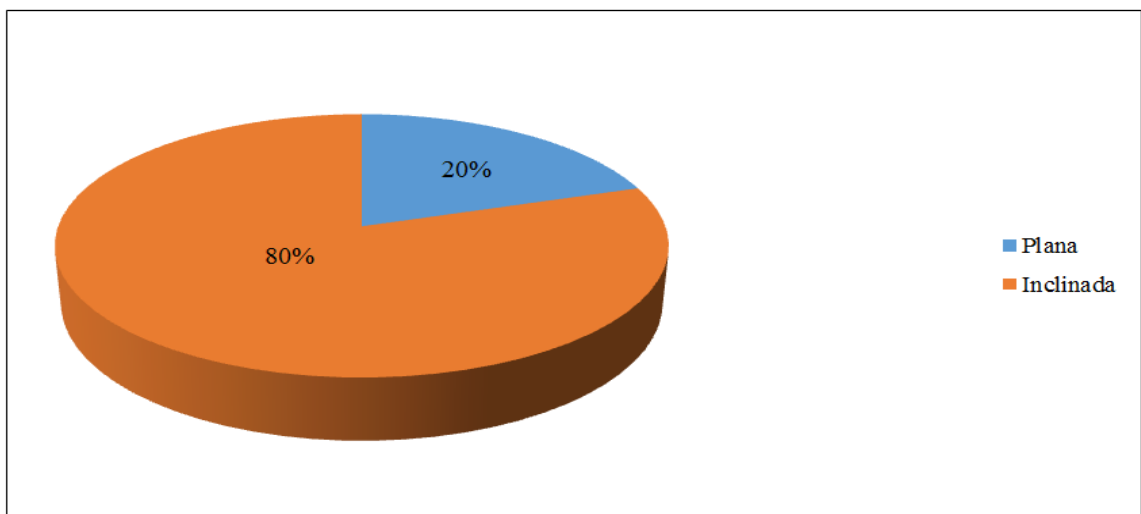
De acuerdo a los datos encuestados establecieron que un 20 % de la población respondió que gastó \$500 en materiales para la cubierta de su vivienda, mientras que un 40 % estimó un gasto de \$800 a \$1000 y un 40 % concluye que realizó un gasto de \$1200 a \$1600, de acuerdo a estos datos se realiza el análisis del costo estimado de los materiales para la adecuación de un cubierta.

**Pregunta 4: ¿Qué tipo de cubierta utiliza usted en su vivienda?**

**Tabla 4**

<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Plana	6	20
Inclinada	24	80
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 4**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

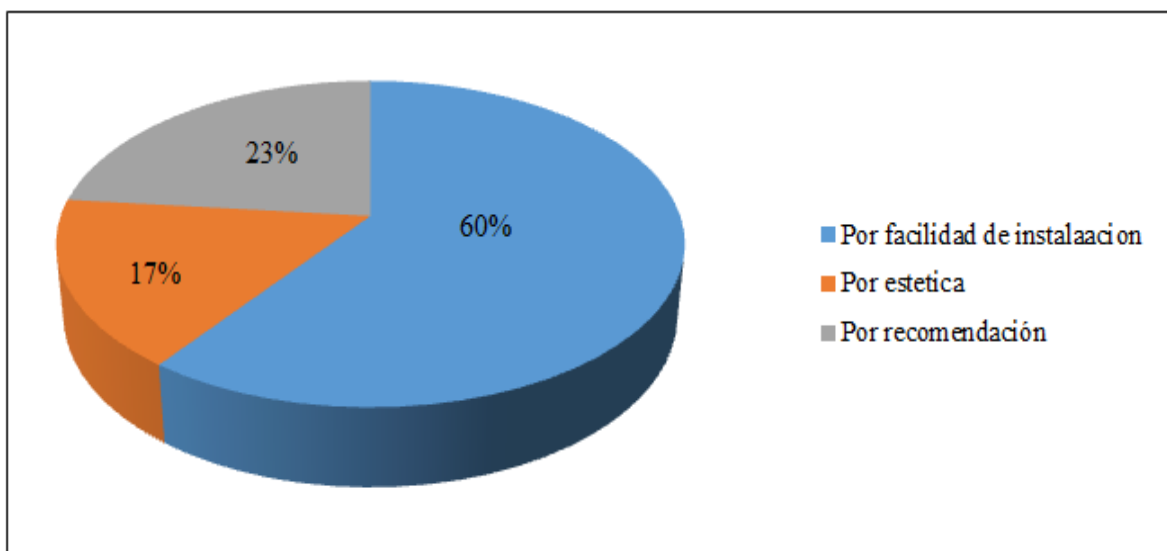
De acuerdo a los datos encuestados establecieron que un 20 % de la población utiliza una cubierta plana en tanto que un 80 % opto la opción de plana.

**Pregunta 5: Del tipo de cubierta antes mencionada ¿Por qué motivo la eligió?**

**Tabla 5**

<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Por facilidad de instalación	15	60
Por estética	5	17
Por recomendación	10	23
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 5**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

De acuerdo a los datos encuestados un 60 % de la población eligieron por facilidad de instalación mientras que el 23 % optaron por recomendación para la cubierta de su vivienda, y un 17 % concluye la elección por estética para la adecuación de su cubierta.

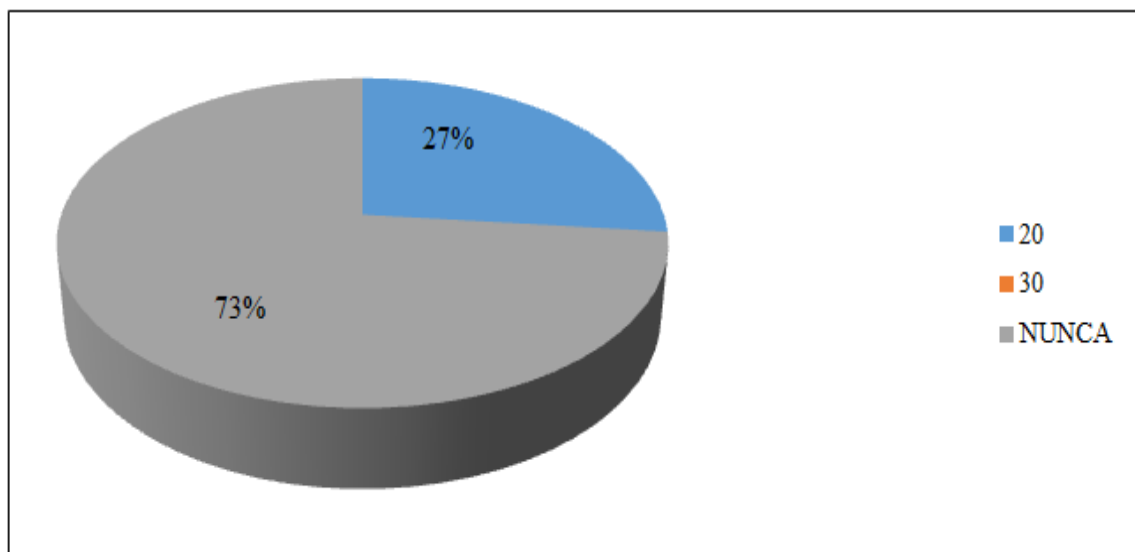


**Pregunta 6: ¿Hace cuantos años no realiza una renovación de su cubierta?**

**Tabla 6**

<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
20	8	27
30	0	0
Nunca	22	73
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 6**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

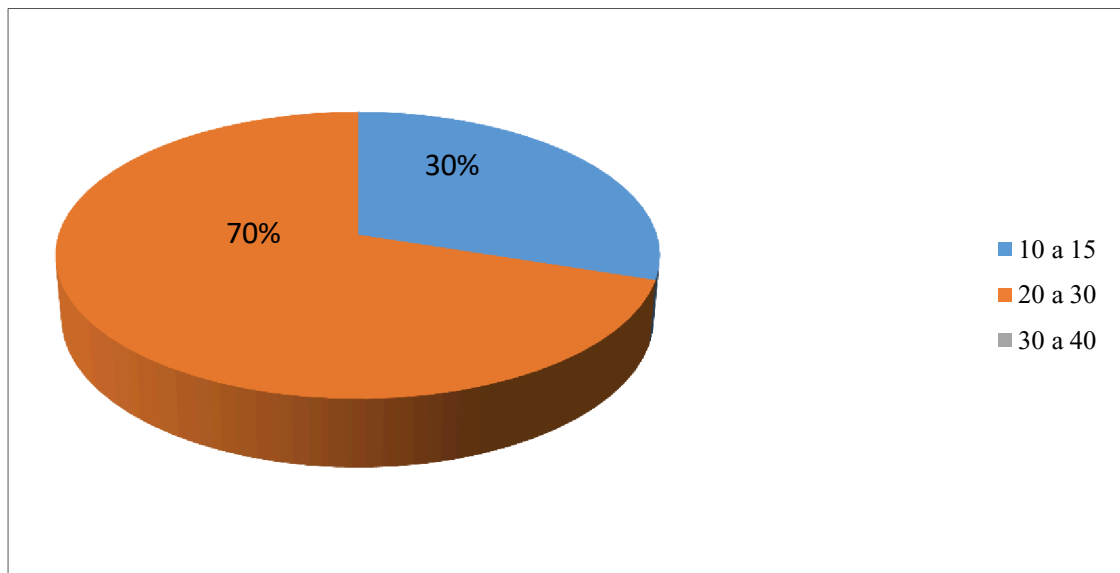
De acuerdo a los datos encuestados un 73 % de la población nunca ha optado por un cambio en su cubierta, mientras que el 27 % no lo hace durante 20 años.

**Pregunta 7: ¿Cada cuantos años cree usted que se debe hacer una renovación de cubierta?**

**Tabla 7**

<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
10 a 15	9	30
20 a 25	21	70
30 a 40	0	0
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 7**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

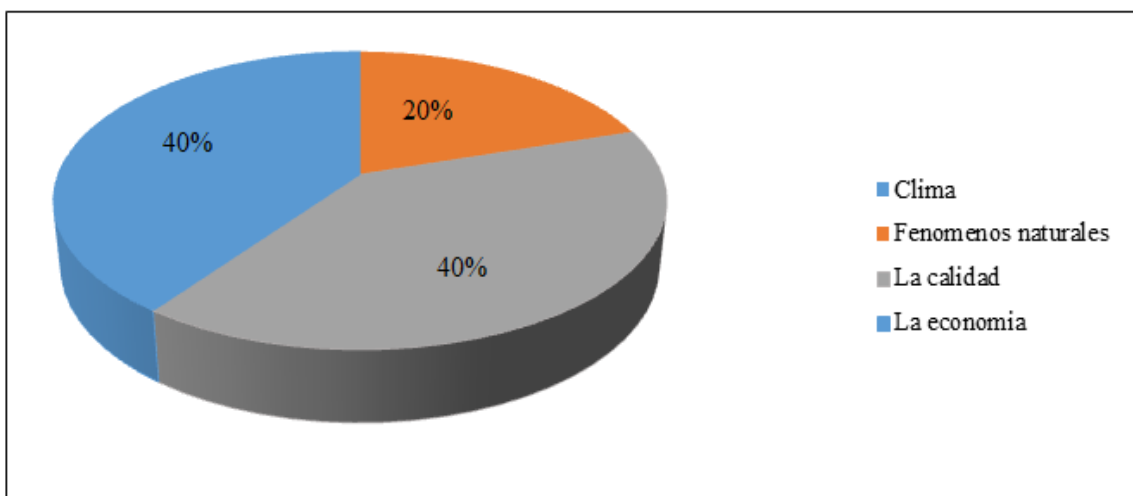
De acuerdo a los datos encuestados un 70 % de la población deduce que durante un promedio en 20 a 30 años debe haber una renovación en su cubierta, mientras que el 30 % estima q es necesario un cambio entre 10 a 15 años

**Pregunta 8: ¿Qué factores cree usted que son los más importantes de considerar en la elección de una cubierta? 2 respuestas.**

**Tabla 8**

<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Clima	0	0
Fenómenos naturales	6	20
La calidad	12	40
La economía	12	40
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 8**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

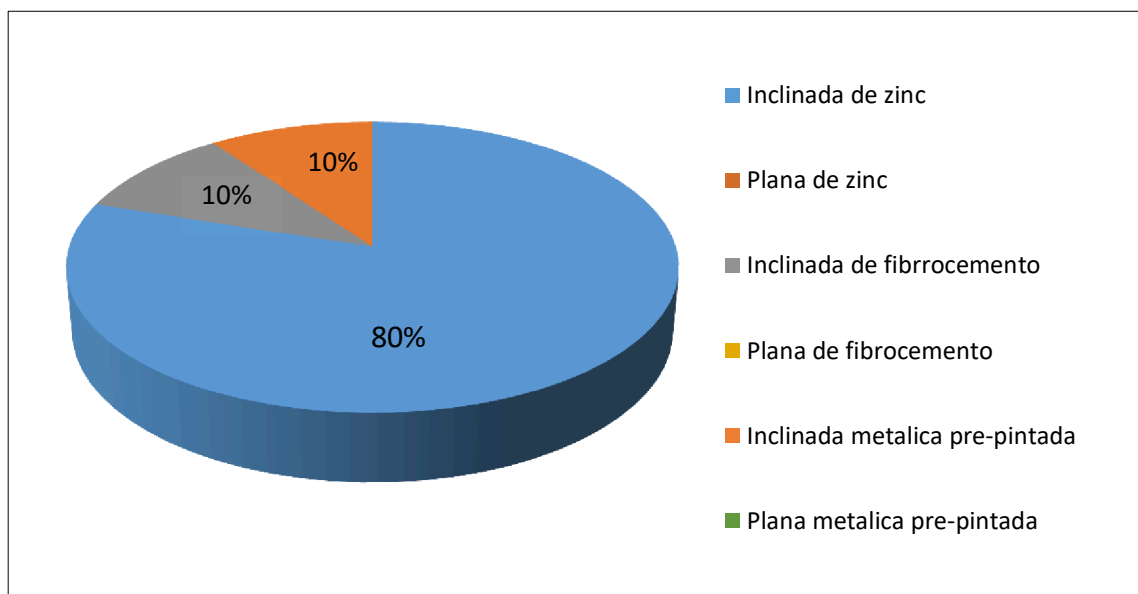
De acuerdo a los datos encuestados un 40 % de la población deduce que la calidad es un factor indispensable y un 40 % considera que la economía es vital a la hora de escoger una cubierta, mientras que el 20 % estima q los fenómenos naturales es un motivo por el cual se opta por diseño.

**Pregunta 9: ¿Qué tipo de cubierta elegiría en la actualidad?**

**Tabla 9**

<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Inclinada de zinc	24	80
Plana de Zinc	0	0
Inclinada de fibrocemento	3	10
Plana de fibrocemento	0	0
Inclinada metálica pre-pintada	3	10
Plana metálica pre-pintada	0	0
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Figura 9**



**Fuente:** Encuesta Habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone.

**Responsables:** Javier Verduga y Daniel Vera

**Análisis e interpretación:**

De acuerdo a los datos encuestados un 80 % de la población deduce que hoy en día optarían por el diseño de cubierta inclinada de zinc y un 10 % considera que la inclinada de fibrocemento es la mejor opción, mientras que el 10 % estima que la inclinada pre-pintada es la más adecuada.

### **1.7. Análisis e interpretación de la entrevista**

Entrevista dirigida Al presidente de la junta parroquial de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone. Una cubierta es un elemento imprescindible para la vida de los ciudadanos, ya que es un elemento que satisface necesidades, no obstante esta requiere de una buena elección tanto en su precio como en la calidad, porque gracias a su soporte se podrá obtener una mejor calidad de vida y además de que dará un aspecto perfeccionado a las viviendas y por ende a las ciudades.

Mediante esta entrevista se pudo adquirir una serie de conocimientos sobre las obras y adecuaciones que se han realizado en la comunidad de Ricaurte, de tal modo que en cierta forma se ha mejorado el sistema de construcción pero según la respuesta de la primera pregunta a los habitantes les sería de mucha ayuda conocer el material y el costo del que se está construyendo su vivienda, además de que les permitirá tener conocimientos técnico sobre las cubiertas.

Entre los aspectos más importantes a lo largo de la experiencia considera el presidente de la junta considera que se deben llevar a cabo investigaciones como estas porque se proyecta un buen vivir para los ciudadanos, determina también que la importancia de recibir información sobre cubiertas de viviendas, es porque este elemento es una necesidad para mejorar la calidad de vida.

Tomando en cuenta también que recomienda a los ingenieros civiles encargados de proyectos de construcción de viviendas mediante el ministerio de urbanización y viviendas MIDUVI se muestren a los pobladores opciones técnicas sobre materiales de cubiertas y el presupuesto de cada una de ellas. A su vez nos menciona también sobre planes estratégicos enfocados en el área de construcción que han sido realizados en la parroquia como es la construcción de alrededor de 100 viviendas construidas por el MIDUVI.

Con respecto a la tragedia sucedida el 16 de abril del 2016, explica que es de ardua necesidad realizar proyectos que estén adecuados para una protección más segura y la utilización de materiales que resistan a fenómenos naturales como este, porque según sus observaciones existe la necesidad de adecuar a la comunidad con cubiertas actuales, tecnológicas que lleven normas de construcción contra desastres.

Por tanto cree que la ejecución de este proyecto beneficiará a la comunidad, porque ha sido bastante afectada por el sismo. Además de que opina que la cubierta elegida por los habitantes de la parroquia no es precisamente la adecuada y que no le han realizado un debido mantenimiento a pesar de que estas viviendas han sido construidas desde hace ya muchos años y que antes no se han tomado en cuenta estudios técnicos sobre materiales de cubiertas de viviendas. Es por ello que considera conveniente que la comunidad debe acogerse a un plan que muestre una renovación de cubierta. Por las garantías técnicas que este aportará y para estar preparados para cualquier situación.

### **1.8. Idea a defender**

En base a la investigación de campo realizada mediante el cuestionario y entrevista, se determina que los habitantes de la parroquia de Ricaurte del cantón Chone, no han hecho una elección adecuada de su cubierta, además de que desconocen que existe el cambio como mantenimiento y un nuevo material de cubierta que permitirá responder a las necesidades y a suministrar el presupuesto por cada material, este artículo les será de ayuda para conocer cuál sería la cubierta adecuada, sus beneficios y precios de cada una.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA

#### 1. Título de la propuesta.

Cubierta de Galvalume Prepintado

#### 2. Introducción

El Galvalume es una aleación de aluminio, zinc y silicio con la que se recubre el alma de acero del panel, otorgándole diversas propiedades: resistencia a la corrosión, reflectividad lumínica y protección a las áreas cortadas o perforadas. Además, facilita la adherencia de la pintura. Todo esto cumpliendo las especificaciones de la norma ASTM-A792, para calidad estructural.

La cubierta de acero Galvalume está protegido con aluminio y zinc lo que hace un techo más fuerte y de larga vida, este panel refracta los rayos solares haciendo que el interior permanezca fresco. Gracias a su sifón de desagüe y a sus grandes corrugaciones únicas en el mercado evitan 100% las goteras. Es de ancho útil 1030 mm, por lo que se necesitan menos planchas por el mismo techo.

Es la solución moderna más económica para cubiertas que conjuga la elegancia más la belleza de la teja tradicional y la ventaja de las nuevas tecnologías en materiales. Teja residencial termo acústica, conformada por una capa superior de acero galvalume o prepintado y aislamiento de poliuretano rociado de espesores de 5 a 20 mm.

Adicionalmente, los paneles de Acero Galvalume exceden los requerimientos para refracción solar del programa Energy Star de la Agencia de Protección al Ambiente de los E.U.A. Los productos para cubierta que contienen la etiqueta Energy Star, pueden mantener los edificios más frescos y adecuados para una mejor estabilidad y comodidad de los habitantes.

#### 3. Justificación

Después de realizar esta investigación, se llegó a la conclusión en adquirir una cubierta plana no-metálica, pero al mismo tiempo, se observó la preocupación por los elevados costos de su ciclo de vida y los frecuentes requerimientos de mantenimiento.

Consecuentemente, se está buscando un sistema de cubierta que sea económico a largo plazo, que provea protección contra el medio ambiente y al mismo tiempo, ofrezca décadas de vida con un mínimo mantenimiento. Eso es lo que obtendrá con las cubiertas de baja pendiente sin perforaciones con uniones engrafadas de Galvalume y también con otros sistemas constructivos para techados en donde sea utilizado.

Los profesionales, han reconocido el Galvalume como el material ideal para los sistemas de techado, desde que fue introducido en Norte América en 1972. Con su recubrimiento a base de 55% aluminio-zinc, Cuando ha sido adecuadamente instalado, los paneles entrelazados del sistema SSR Galvalume de baja pendiente drenan en forma eficiente el agua de lluvia eliminando los estancamientos.

Son hojas de Acero recubierto con una aleación de 55%, reduciendo el uso de energía, costos por electricidad y la contaminación del aire. Por tal motivo es perfecto para todo tipo de edificios en todo tipo de climas –desde marinos hasta industriales o rurales. Los propietarios de edificios, pueden considerarlo como más duradero y con mejor desempeño que otros sistemas no-metálicos convencionales, prácticamente sin mantenimiento, y a largo plazo, eso significa Valor.

Para probarlo, los diseñadores de cubiertas experimentados y metalurgistas han inspeccionado periódicamente cubiertas con Acero Galvalume a lo largo de 25 años y reafirman lo que ellos ya conocían mediante pruebas de laboratorio: los paneles de Galvalume proveen una excelente protección contra la corrosión por mucho tiempo en una gran variedad de medio ambientes. Se ha confirmado durante las más recientes inspecciones en la parte Este de Norte América, que los SSR de Galvalume siguen firmes después de 25 años de exposición. Adicionalmente, se puede esperar que duren en esas condiciones 10 ó 15 años más sin reparaciones mayores.

## **2. Fundamentación teórica de la propuesta**

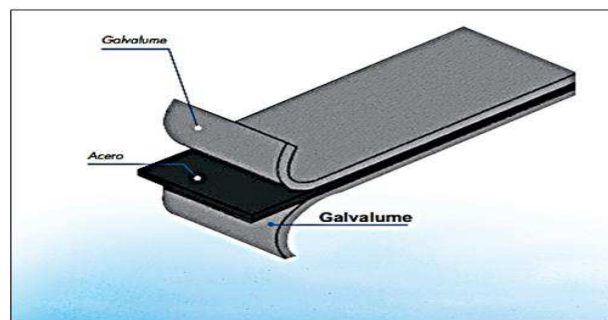
### **4.2. ¿Qué es la cubierta con material Galvalume prepintado?**

Las estructuras hechas de acero, cubiertas con un acabado protector contra la corrosión llamado Galvalume. La capa Galvalume supera tanto en fuerza y en rendimiento, como en apariencia comparado al galvanizado tradicional. El proceso de galvanizado tradicional en el acero consiste en la aplicación de una capa protectora de zinc contra el acero el cual lo protege contra la oxidación. La cubierta Galvalume es un acabado



superior que consiste en un revestimiento hecho de zinc en adición a aluminio, el cual es adherido químicamente en el acero. En la capa, el aluminio le da la resistencia al calor y el zinc la resistencia a la corrosión.

El acero Galvalume, es un sistema de aleación consistiendo en aproximadamente 55% Aluminio, 43.4% Zinc y 1.6% silicón. Junto con esto esta combinación hace que las construcciones prefabricadas estilo arco sean de la más alta calidad. En la siguiente imagen se muestra como está constituida la capa de galvalume.



Autor: Pablo Duarte  
Fuente: Novacero

#### **4.3. ¿De qué está hecho el Galvalume?**

Para crear la capa de Galvalume, se sumerge el acero en un baño lleno de revestimiento de aluminio y zinc. Un recubrimiento de resina transparente orgánica es complementado y el revestimiento se seca térmicamente. La combinación de aleación del aluminio con Zinc hace que el Galvalume sea el doble de resistente a la corrosión en comparación al tradicional acero galvanizado, aun bajo las condiciones más fuertes.

#### **4.4. ¿Cuáles son otros beneficios del Galvalume Prepintado?**

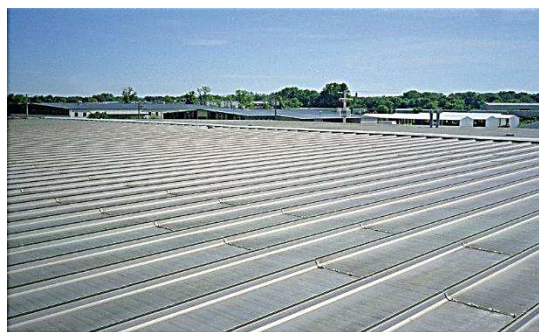
Resistencia a temperaturas altas: El Galvalume, resiste a temperaturas altas de manera superior al acero galvanizado. El acero Galvalume no permite que se descolore aunque esté expuesto a temperaturas de 600 grados Fahrenheit (316 grados centígrados) por un periodo de tiempo prolongado. Este acero mantiene una resistencia a la oxidación hasta temperaturas de 1,247 grados Fahrenheit (675 grados centígrados). Alta Reflexión Solar: El Galvalume, tiene excelente reflexión a la luz solar, lo que significa que su estructura va a mantener temperaturas frescas dentro de ella si se expone a altas temperaturas. Este beneficio hace a la vez que su estructura de acero sea una eco-amigable y reduce costos de consumo energético.

Apariencia atractiva y estética: El Galvalume, posee una apariencia brillante y atractiva con destellos suaves. Dado que es un acabado libre de aceite, su estructura prefabricada se mantendrá libre de polvo y sucio. A su vez, resiste con eficacia a manchas y huellas digitales. Si se desea pintar un edificio de acero, el Galvalume es compatible con la mayoría de las pinturas recomendadas para el acero galvanizado. Siempre y cuando se consulte a un distribuidor local de pintura para obtener el mejor sistema que se ajuste a sus necesidades.

Las cubiertas metálicas son diseñadas para cubrir un rango de aplicaciones residenciales y comerciales incluyendo: casas, fincas, garajes, talleres, almacenamiento agrícola, almacenes, hangares, sistemas de techo, carports, estructuras militares, bodegas comerciales y almacenamiento industrial así como una gran variedad de aplicaciones personalizadas como facilidades atléticas, tiendas, iglesias, paraderos de bus, perreras y correccionales.

Las cubiertas con Galvalume, consisten de paneles interconectados de Acero recubierto unidos mediante un engrafado y sujetos a la estructura de soporte mediante clips no expuestos. Las uniones selladas se elevan por encima del plano de drenaje con el fin de proveer de una barrera adicional contra el agua.

Una pequeña pendiente de 1 grado elimina estancamientos de agua. Este mecanismo de unión elimina la necesidad de fijación a través de la cubierta y proveen protección hermética por la vida de la misma. Además pueden ser instalados en estructuras nuevas o sobre cubiertas ya existentes durante cualquier época del año y sin importar las condiciones prevalecientes del clima. El recubrimiento de 55% aluminio – 45 % zinc provee a los paneles una excelente protección contra la corrosión por un largo tiempo, no sólo en áreas planas, sino en áreas críticas como dobleces y bajantes pluviales, así como uniones estructurales.



**Foto Extraída de una obra realizada con Galvalume.**

#### **4.5. Proceso de Fabricación**

##### **Pre-Tratamiento.**

El sustrato del Galvalume prepintado experimenta tratamientos químicos y de limpieza en preparación para el revestimiento de pintura. Los pre-tratamientos promueven la adhesión de la pintura e inhiben la corrosión.

##### **Revestimiento base**

Después de tratamientos químicos, una capa de base aplicada en la superficie pre tratada. La base mejora la flexibilidad de la pintura y agrega una protección adicional contra la corrosión. En el reverso no expuesto, una capa de epóxido (revestimiento lavable) es usualmente aplicada, a menos que se requiera de otra manera. Se debe esperar la terminación debido a que el mismo varía dependiendo del uso final.

##### **Revestimiento Superior.**

Un revestimiento superior es aplicado a la superficie base. Este provee color, apariencia estética y una barrera adicional contra la corrosión típicamente, el revestimiento superior aplicado únicamente al lado superior expuesto.

### **3. Objetivo general**

Determinar los aspectos técnicos y económicos que se involucran en el estudio, e instalación de, los diferentes tipos de cubiertas que se emplean en las viviendas.

#### **Objetivos específicos**

-Evaluar los diferentes tipos de cubiertas y compararlo para establecer cuál de ellos se emplea en las viviendas en estudio, considerando aspectos como el económico, técnico, las ventajas y desventajas.

-Proponer una nueva cubierta de vivienda que se ajuste a las necesidades y que sea ideal para la comodidad de los habitantes

## **ANALISIS DE PRESUPUESTOS**

**PROYECTO DE OBRA:**

**UBICACION:**

**RUBRO: INSTALACION DE CUBIERTA DE ZINC**

**DETALLES: INCLUYE MATERIAL**

**UNIDAD m2**

**RENDIM:150,0000**

<b>EQUIPOS</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramientas menores	1,00	0,65	0,65	1,00	0,65
SUBTOTAL M					0,65
<b>MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HORA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>D=C/REND</b>	<b>D=C*R</b>
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,50	2,75	1,38	0,45	0,62
TECHADOR - OP EQUIPO LIVI	1,00	2,45	2,45	0,45	1,10
PEON	2,00	2,45	4,9	0,45	2,21
AYUDANTE DE OP. EQ. LIV.	1,00	2,45	2,45	0,45	1,10
SUBTOTAL N					5,03
<b>MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITAR.</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>D=C*R</b>
PLANCHA DE ZINC DE 8" e=0,20mm	U	0,210	7,25		1,52
PLANCHA DE ZINC DE 10" e=0,20mm	U	0,070	9,2		0,64
PLANCHA DE ZINC DE 12" e=0,20mm	U	0,21	10,15		2,13
SUJETADORES GANCHOS	U	2,4	0,1		0,24
TABLAS DE ENCONFRADOS DE CHANUL (1"4m)	U	0,1	3		0,30
SOGA	U	0,2	0,65		0,13
CUMBRERO ESTANDAR l=2,00 e=0,20mm	U	0,06	3,9		0,23
SUBTOTAL O					5,20
<b>TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO U</b>	<b>COSTO</b>	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P					
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					<b>10,88</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					<b>2,18</b>

**RUBRO: ESTRUCTURA  
METALICA DE CUBIERTA  
DETALLES: CUBIERTA DE  
ZINC**

**UNIDAD kg**

**RENDM:150,0000**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,08	0,08	1,00	0,08
SOLDADURA	1,00	2,75	2,75	0,09	0,25
SUBTOTAL M					0,33
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO DE OBRA	0,50	2,75	1,38	0,20	0,28
SOLDADOR	1,00	2,65	2,65	0,20	0,53
PEON	2	2,65	5,3	0,20	1,06
PINTOR	1	2,65	2,65	0,20	0,53
SUBTOTAL N					2,40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
PERFIL G 60X30X15X2	KG	1,050	1,1		1,16
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,010	29,6		0,30
SOLDADURA PUNTA AZUL 6011	KG	0,01	4,75		0,05
PLATINA 1" 1/8	KG	0,01	1,97		0,02
SUBTOTAL O					1,52
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					4,24
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0,85
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,09

**RUBRO: AMURADO DE CUBIERTA****DETALLES: UNIDAD ML**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,05	0,05	1,00	0,05
SUBTOTAL M					0,05
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO	0,10	2,75	0,28	0,04	0,01
PEON	1,00	2,65	2,65	0,04	0,11
ALBAÑIL	1	2,65	2,65	0,04	0,11
SUBTOTAL N					0,22
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
CEMENTO ROCAFUERTE	SAC	0,200	8,1		1,62
ARENA	M3	0,030	15		0,45
AGUA	LITROS	0,02	5		0,10
LADRILLO JABONCILLO	UNIDAD	12	0,22		2,64
SUBTOTAL O					4,81
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					<b>5,08</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					<b>1,02</b>
COSTO TOTAL DEL RUBRO					<b>6,10</b>

**RUBRO: INSTALACION DE CUBIERTA DE FIBROCEMENTO**

**DETALLES:**

**UNIDAD M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,86	0,86	1,00	0,86
SUBTOTAL M					0,86
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,50	2,75	1,38	0,55	0,76
TECHADOR -OP EQUIPO LIVI.	1,00	2,65	2,65	0,55	1,46
OFICIALES (PEON)	2	2,65	5,3	0,55	2,92
AYUDANTE DE OP. EQ. LIVIANO	1	2,65	2,65	0,55	1,46
SUBTOTAL N					6,59
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
PLANCHA DE FIBROCEMENTO DE 6" PL7	UNIDAD	0,100	9,23		0,92
PLANCHA DE FIBROCEMENTO DE 8" PI7	UNIDAD	0,250	11,87		2,97
PLANCHA DE FIBROCEMENTO DE 10" PI7	UNIDAD	0,1	15,12		1,51
SUJETADORES GANCHOS J (51/2")	UNIDAD	1	0,65		0,65
TABLAS DE ENCOFRADO 1"4m SEMIDURA	UNIDAD	0,1	3		0,30
SOGA	UNIDAD	0,2	0,65		0,13
CUMBRERO DE FIBROCEMENTO	UNIDAD	0,01	8,15		0,08
SUBTOTAL O					6,56
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					<b>14,01</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					<b>2,80</b>
COSTO TOTAL DEL RUBRO					<b>16,81</b>



**RUBRO: INSTALACION ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA**

**DETALLES: CUBIERTA DE FIBROCEMENTO UNIDAD KG**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 3% (MO)	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10
SOLDADURA	1,00	2,75	2,75	0,08	0,22
SUBTOTAL M					0,32
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO	0,50	2,75	1,38	0,20	0,28
SOLDADOR	1,00	2,65	2,65	0,20	0,53
PEON	2	2,65	5,3	0,20	1,06
PINTOR	1	2,65	2,65	0,20	0,53
SUBTOTAL N					2,40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
PERFIL G80*40*15*2 MM	KG	1,05	1,86		1,95
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,01	29,2		0,29
SOLDADURA PUNTA AZUL 6011	KG	0,01	4,75		0,05
PLATINA DE 1"1/8	KG	0,01	1,88		0,02
SUBTOTAL O					2,31
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					5,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1,01
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,03

**RUBRO: AMURADO DE CUBIERTA**

**DETALLES: UNIDAD ML**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,05	0,05	1,00	0,05
SUBTOTAL M					0,05
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO	0,10	2,75	0,28	0,04	0,01
PEON	1,00	2,65	2,65	0,04	0,11
ALBAÑIL	1	2,65	2,65	0,04	0,11
SUBTOTAL N					0,22
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
CEMENTO ROCAFUERTE	SAC	0,200	8,1		1,62
ARENA	M3	0,030	15		0,45
AGUA	LITROS	0,02	5		0,10
LADRILLO JABONCILLO	UNIDAD	12	0,22		2,64
SUBTOTAL O					4,81
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					5,08
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1,02
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,10

**RUBRO: INSTALACION DE CUBIERTA TEJA METALCIA PREPINTADA e=0,40**

**DETALLES:**

**UNIDAD M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	2,10	2,10	1,00	2,10
SUBTOTAL M					2,10
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,50	2,75	1,38	0,55	0,76
TECHADOR -OP EQUIPO LIVI.	1,00	2,65	2,65	0,55	1,46
OFICIALES (PEON)	2	2,65	5,3	0,55	2,92
AYUDANTE DE OP. EQ. LIVIANO	1	2,65	2,65	0,55	1,46
SUBTOTAL N					6,59
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
TEJA METALICA PREPINTADA DE (1,04"4,50) e=0,40	UNIDAD	0,10	56,74		5,67
TEJA METALICA PREPINTADA DE (1,04"3,0) e=0,40	UNIDAD	0,10	37,8		3,78
TEJA METALICA PREPINTADA DE (1,04"2,40) e=0,40	UNIDAD	0,06	30,64		1,84
TEJA METALICA PREPINTADA (1,04*1,80)e=0,40mm	UNIDAD	0,10	22,76		2,28
TORNILLOS AUTOOPERFORANTE 2"	UNIDAD	2,00	0,08		0,16
TABLAS DE ENCOFRADO 1"4m CHANUL	UNIDAD	0,10	3		0,30
SOGA	UNIDAD	0,20	0,65		0,13
CUMBRERO TEJA METALICA PREPINTADA L=0,61	UNIDAD	0,16	7,12		1,14
SUBTOTAL O					15,30
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					23,98
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					4,80
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28,78

**RUBRO: ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA**  
**DETALLES: CUBIERTA METALICA**  
**PREPINTADA**

**UNIDAD KG**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 3% (MO)	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10
SOLDADURA	1,00	2,75	2,75	0,08	0,22
SUBTOTAL M					0,32
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO	0,50	2,75	1,38	0,20	0,28
SOLDADOR	1,00	2,65	2,65	0,20	0,53
PEON	2	2,65	5,3	0,20	1,06
PINTOR	1	2,65	2,65	0,20	0,53
SUBTOTAL N					2,40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
PERFIL G80*40*15*2 MM	KG	1,05	1,86		1,95
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,01	29,2		0,29
SOLDADURA PUNTA AZUL 6011	KG	0,01	4,75		0,05
PLATINA DE 1"1/8	KG	0,01	1,88		0,02
SUBTOTAL O					2,31
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					5,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1,01
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,03

**RUBRO: CUBIERTA DE GALVALUME PREPINTADO**

**DETALLES:**

**UNIDAD M2**

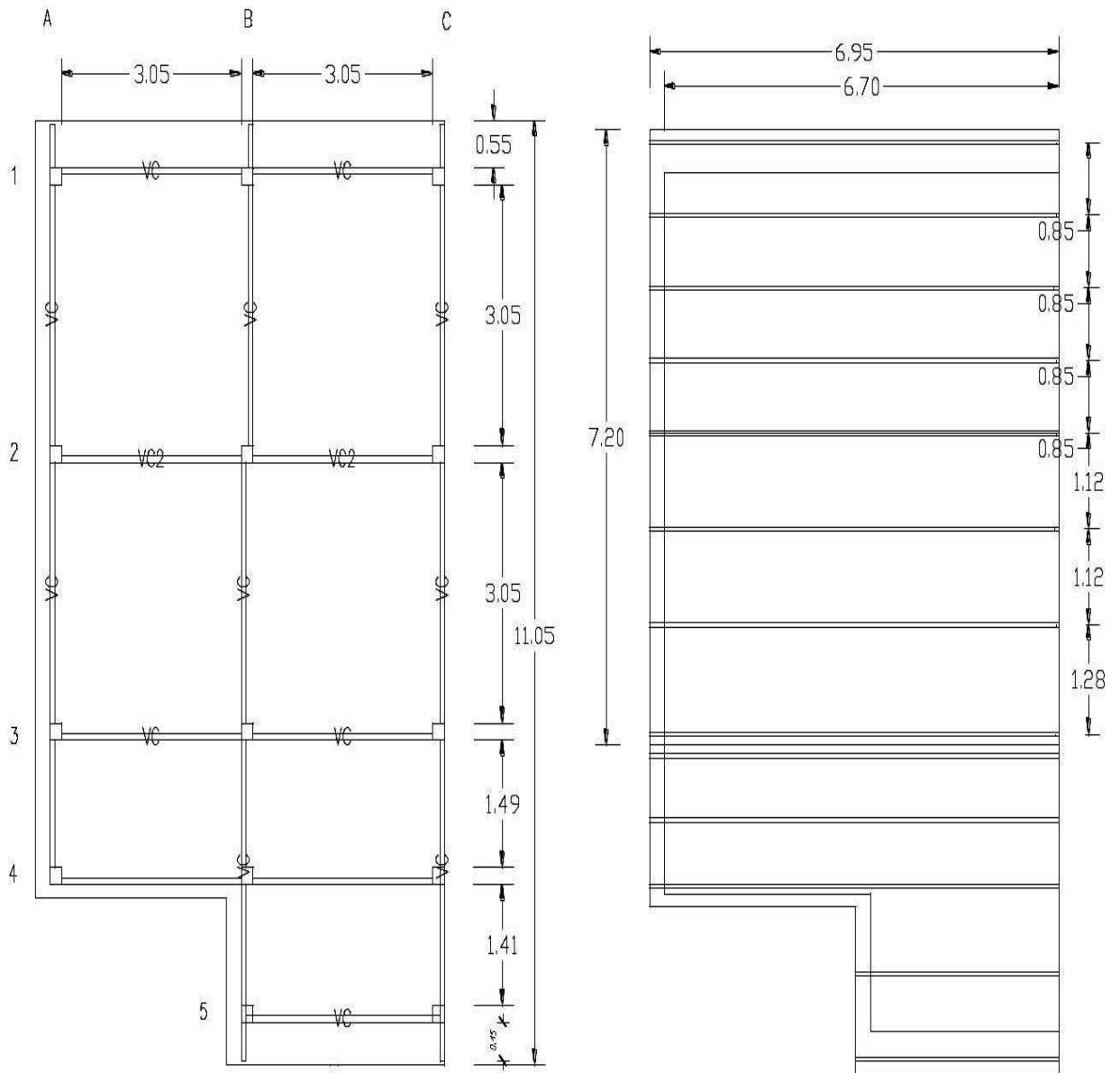
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10
AMOLADORA ELECTRICA	1,00	1,25	1,25	0,08	0,10
ANDAMIOS	1,00	0,25	0,25	0,08	0,02
SUBTOTAL M					0,22
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
AYUDANTE	1,00	3,3	3,30	0,29	0,96
INSTALADOR	1,00	3,3	3,3	0,29	0,96
MAESTRO MAYOR	0,5	3,66	0,37	0,29	0,11
SUBTOTAL N					2,02
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
VARIOS GALVALUME	GBL	0,290	1		0,29
KUBIMIL ANCHO UTIL 1030MM=0,4 GALVALUME	M2	1,030	9,37		9,65
CUMBRERO	M2	1	2,5		2,50
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUBTOTAL O					12,44
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					14,68
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					2,94
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17,62

**RUBRO: AMURADO DE CUBIERTA****DETALLES: UNIDAD ML**

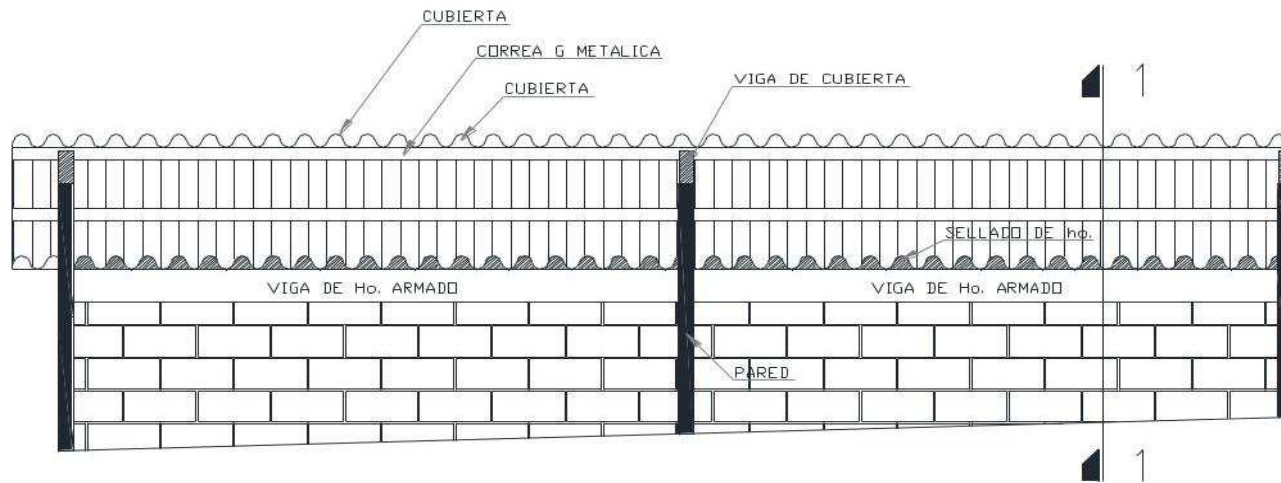
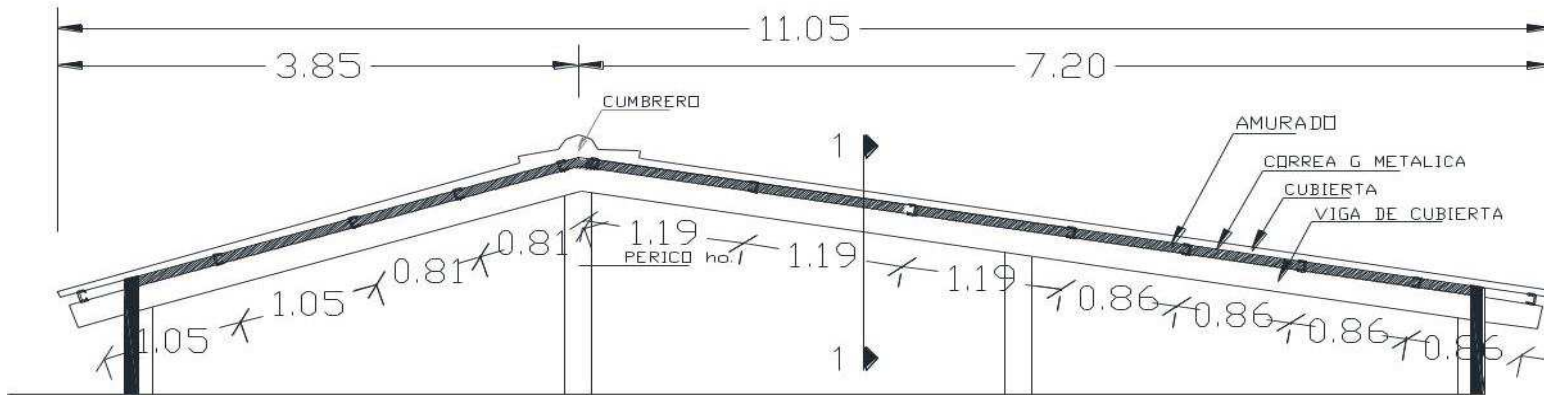
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,05	0,05	1,00	0,05
SUBTOTAL M					0,05
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	D=C/REND	D=C*R
MAESTRO	0,50	2,75	1,38	0,04	0,06
PEON	1,00	2,65	2,65	0,04	0,11
ALBAÑIL	1	2,65	2,65	0,04	0,11
SUBTOTAL N					0,27
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITAR.	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	D=C*R
CEMENTO ROCAFUERTE	SAC	0,200	8,1		1,62
ARENA	M3	0,030	15		0,45
AGUA	LITROS	0,02	5		0,10
LADRILLO JABONCILLO	UNIDAD	12	0,22		2,64
SUBTOTAL O					4,81
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL DE COSTO DIRECTO X= M+N+O+P					5,13
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1,03
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,15

## Planos De Cada Cubierta

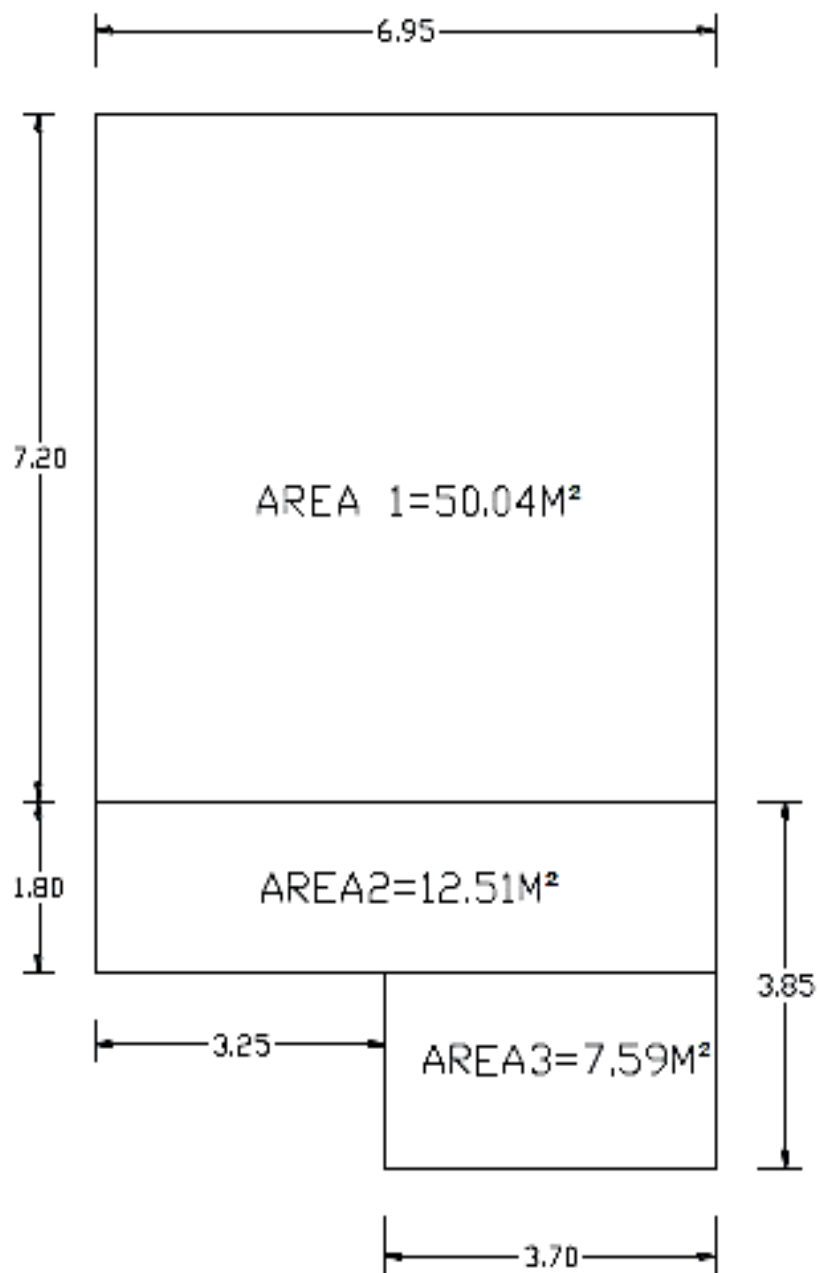
# CUBIERTA DE ZINC





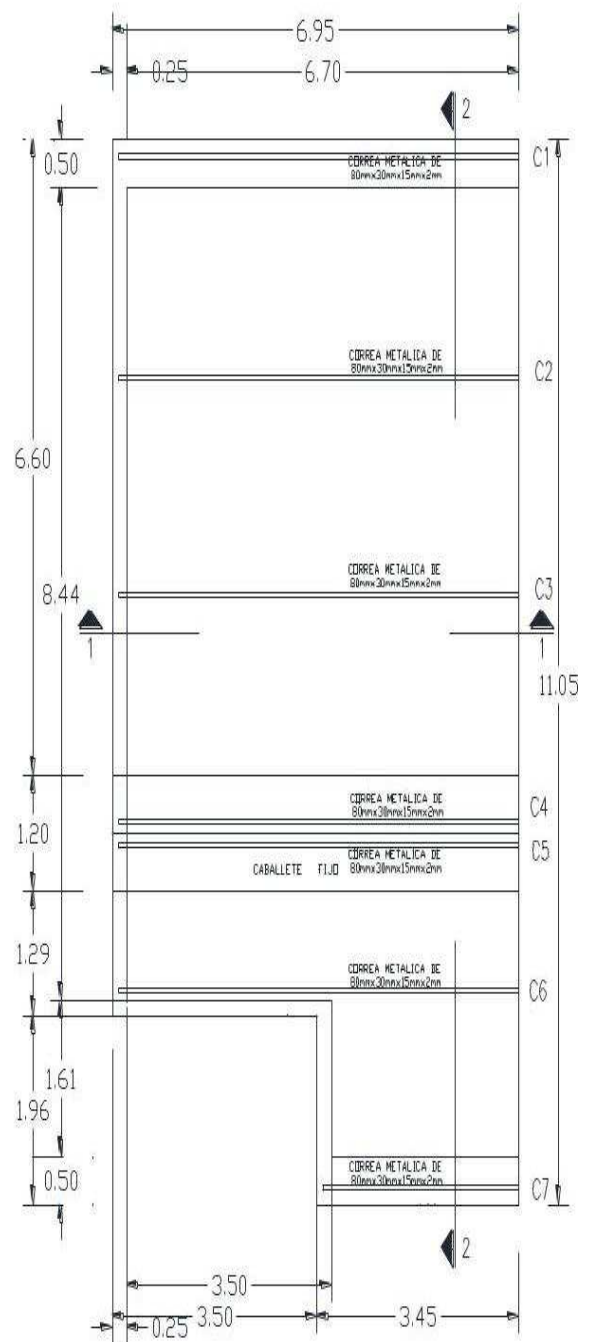
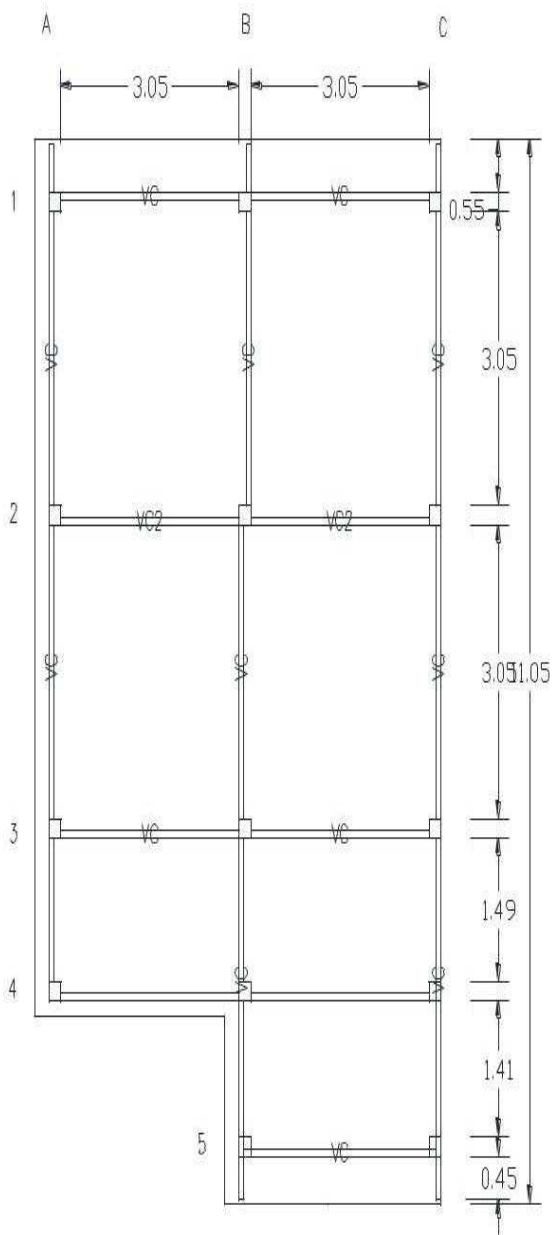


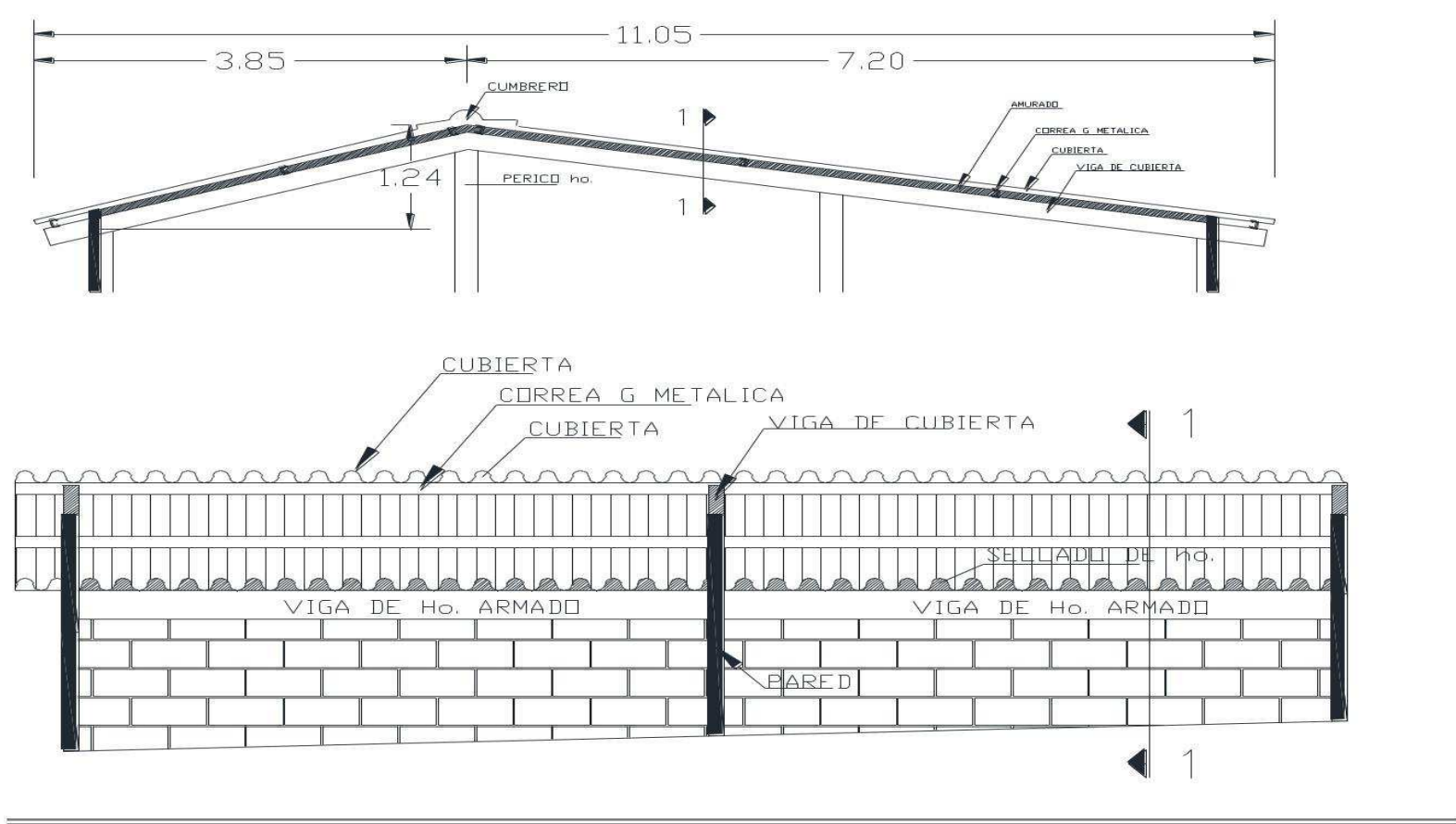
IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA DE ZINC.

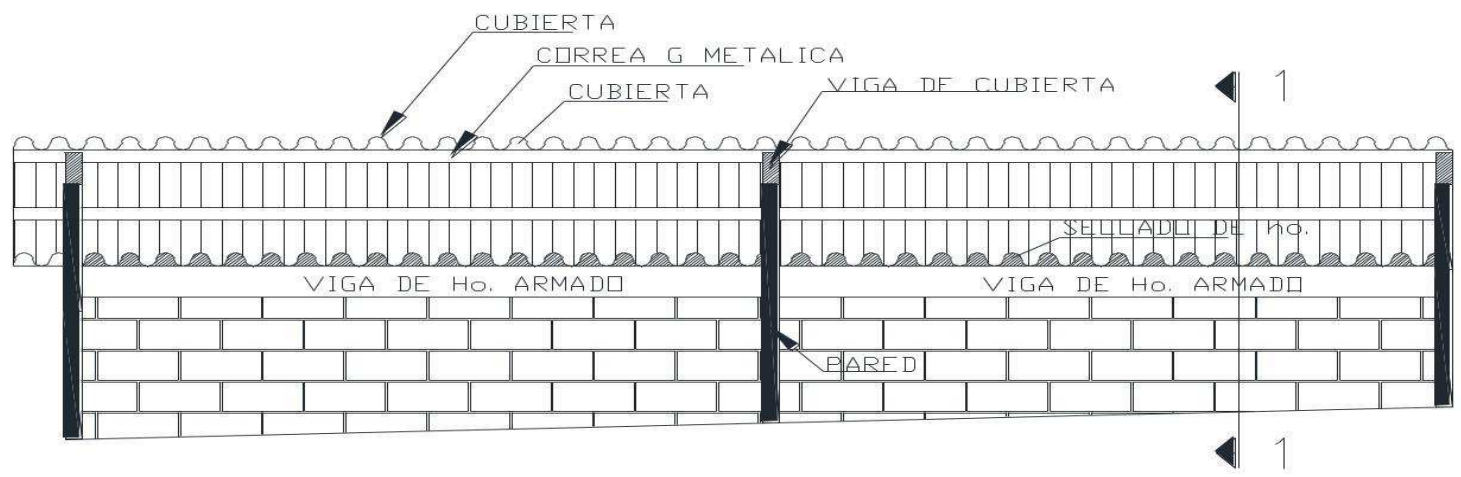
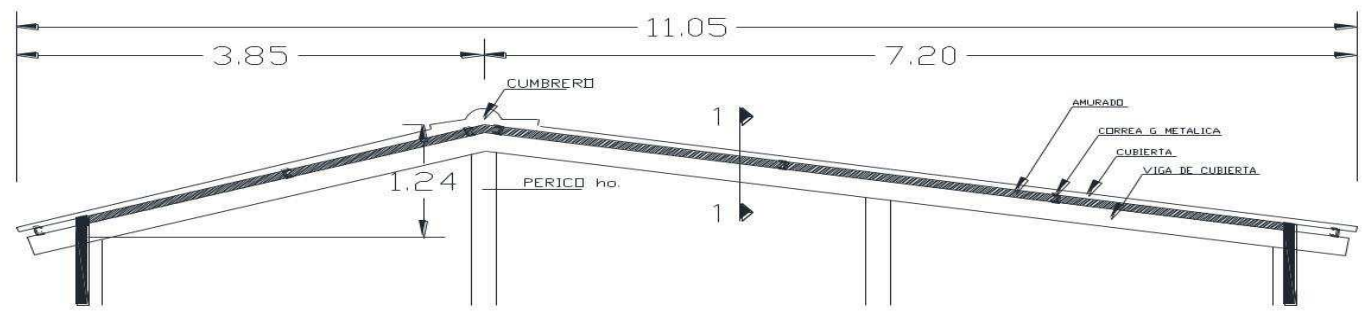


$$\text{AREATOTAL} = 70.14 \text{ M}^2$$

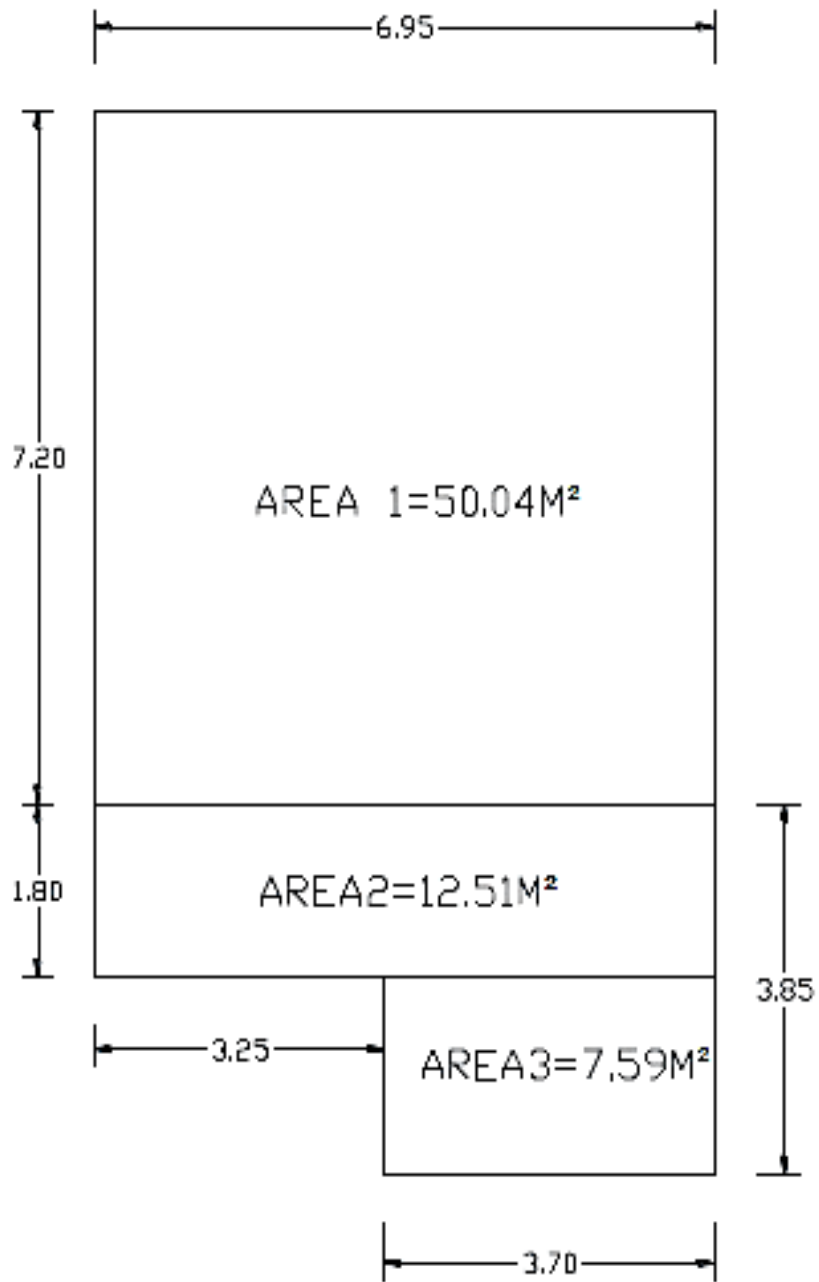
# CUBIERTA DE FIBROCEMTO





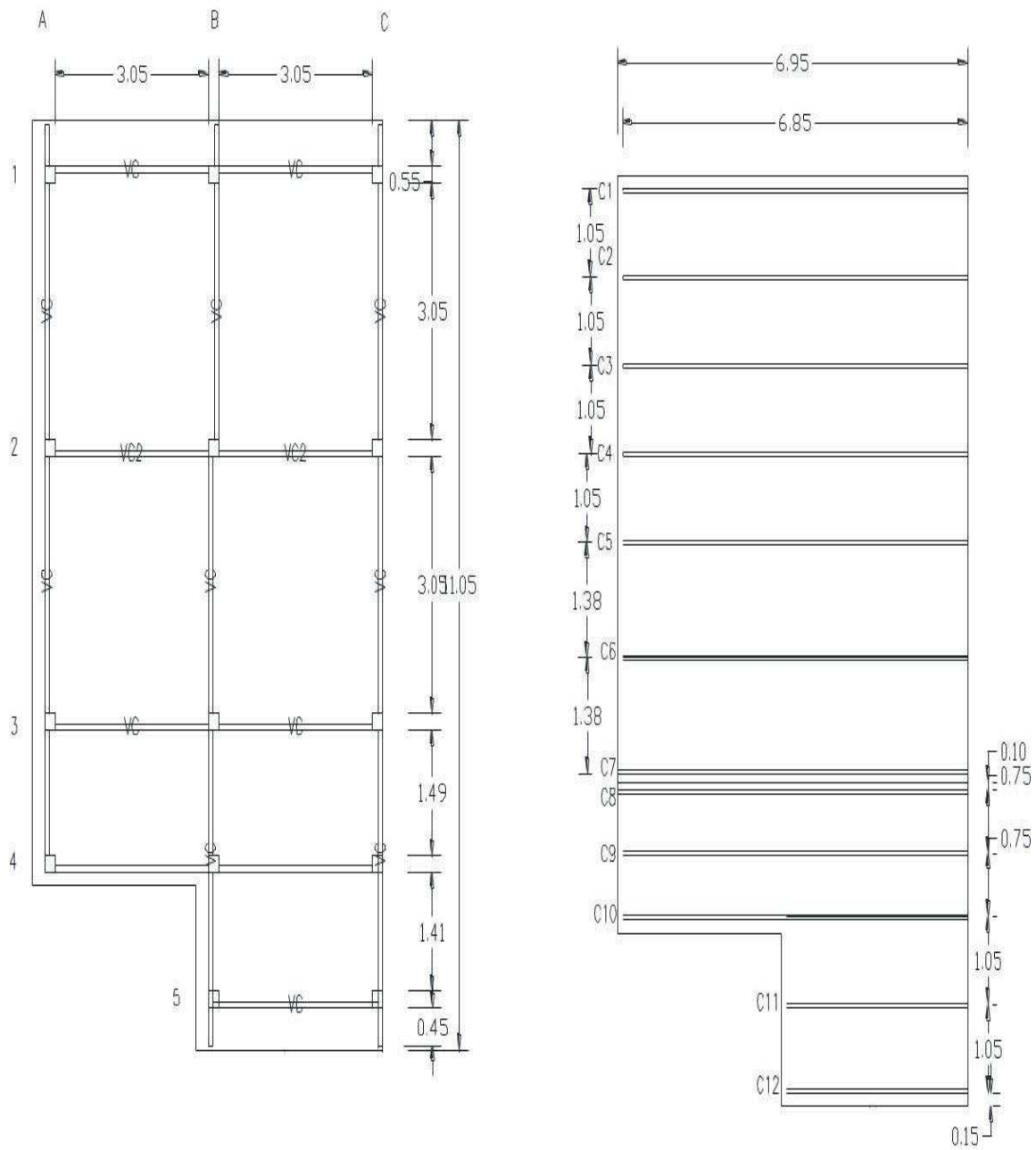


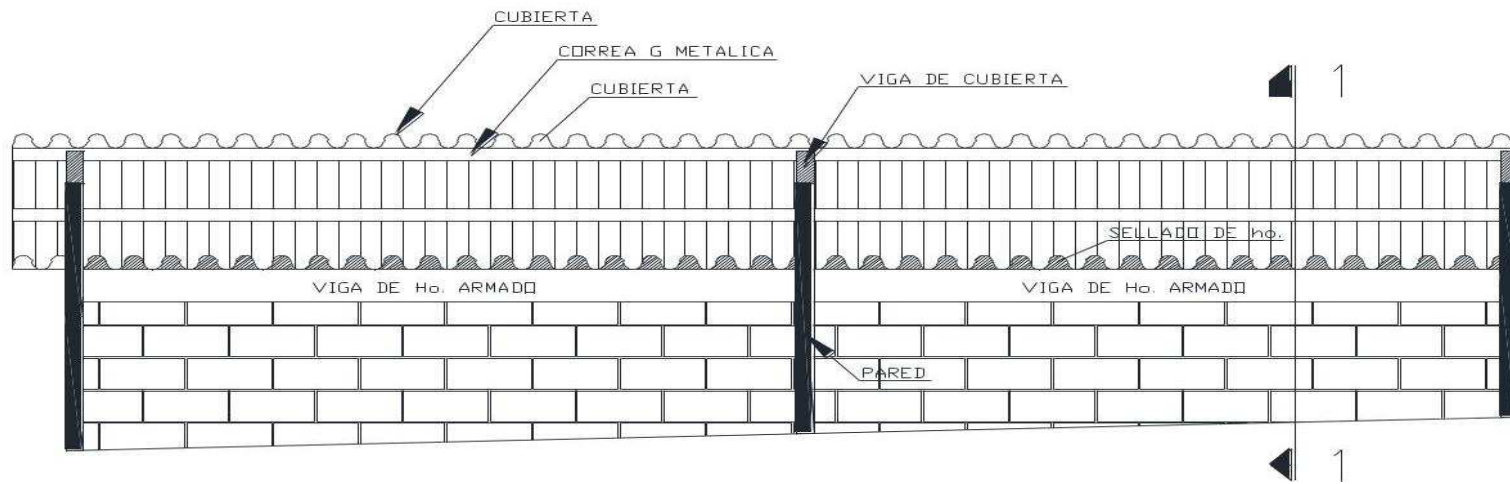
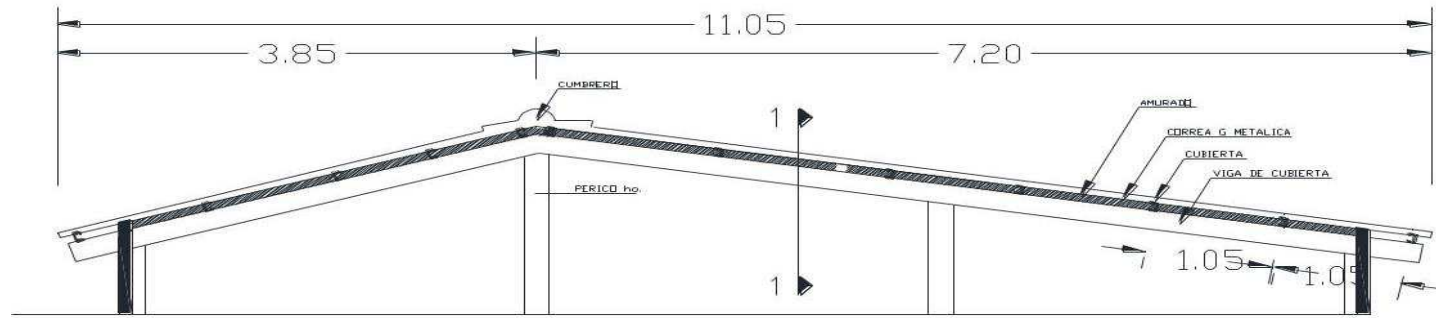
# IMPLANTACIÓN DE FIBROCEMENTO



AREATOTAL=70.14M2

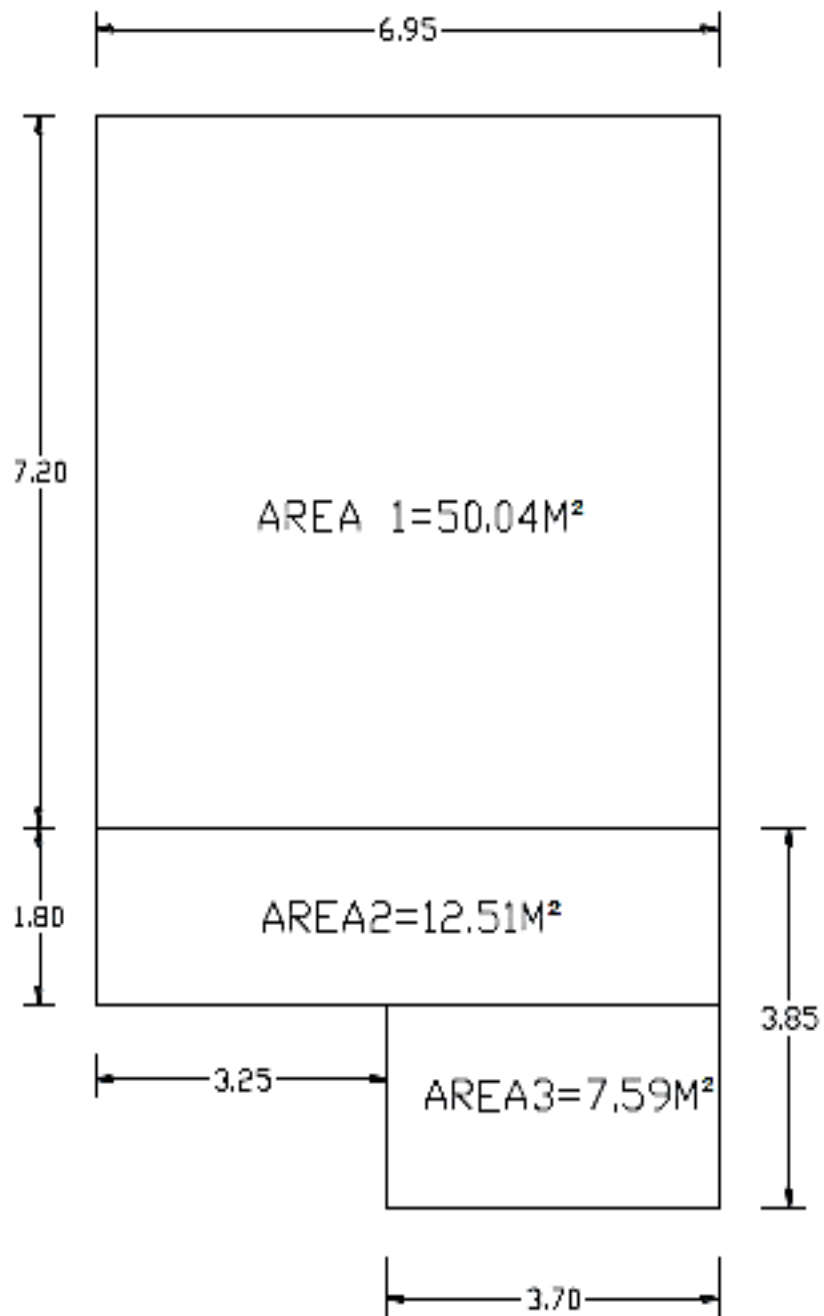
## CUBIERTA DE TEJA METÁLICA PREPINTADA





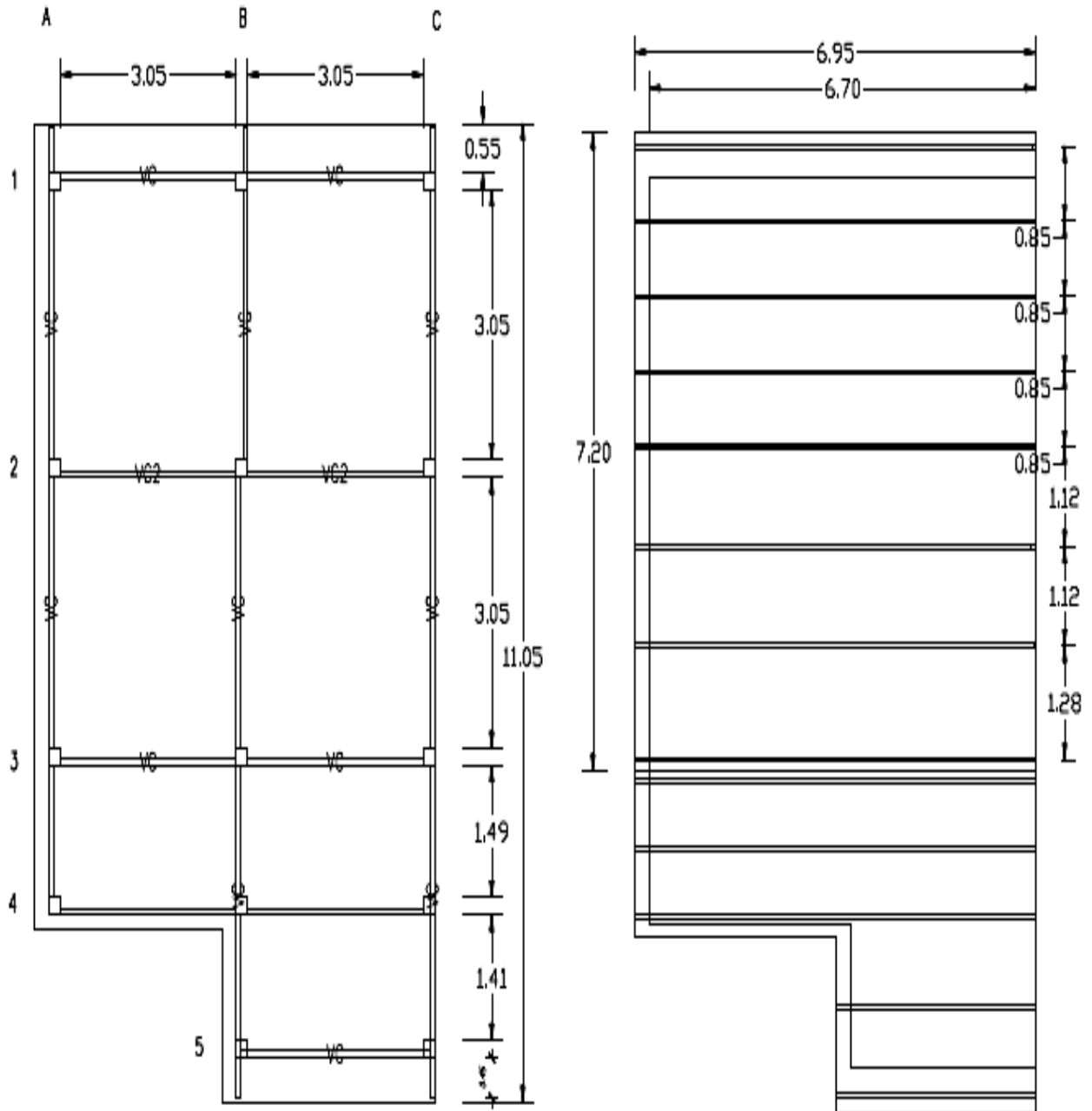


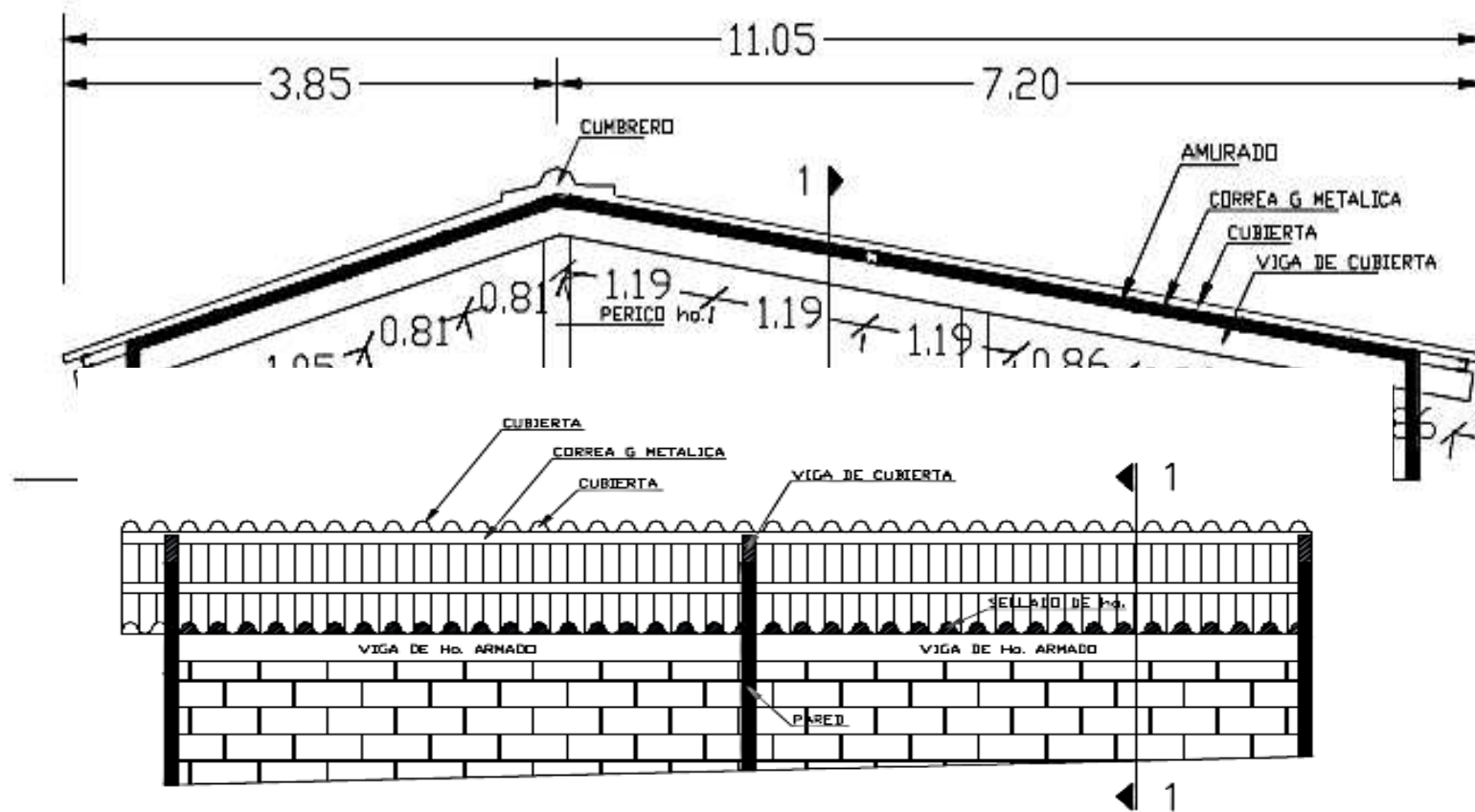
## IMPLANTACIÓN DE LA CUBIERTA DE TEJA METÁLICA



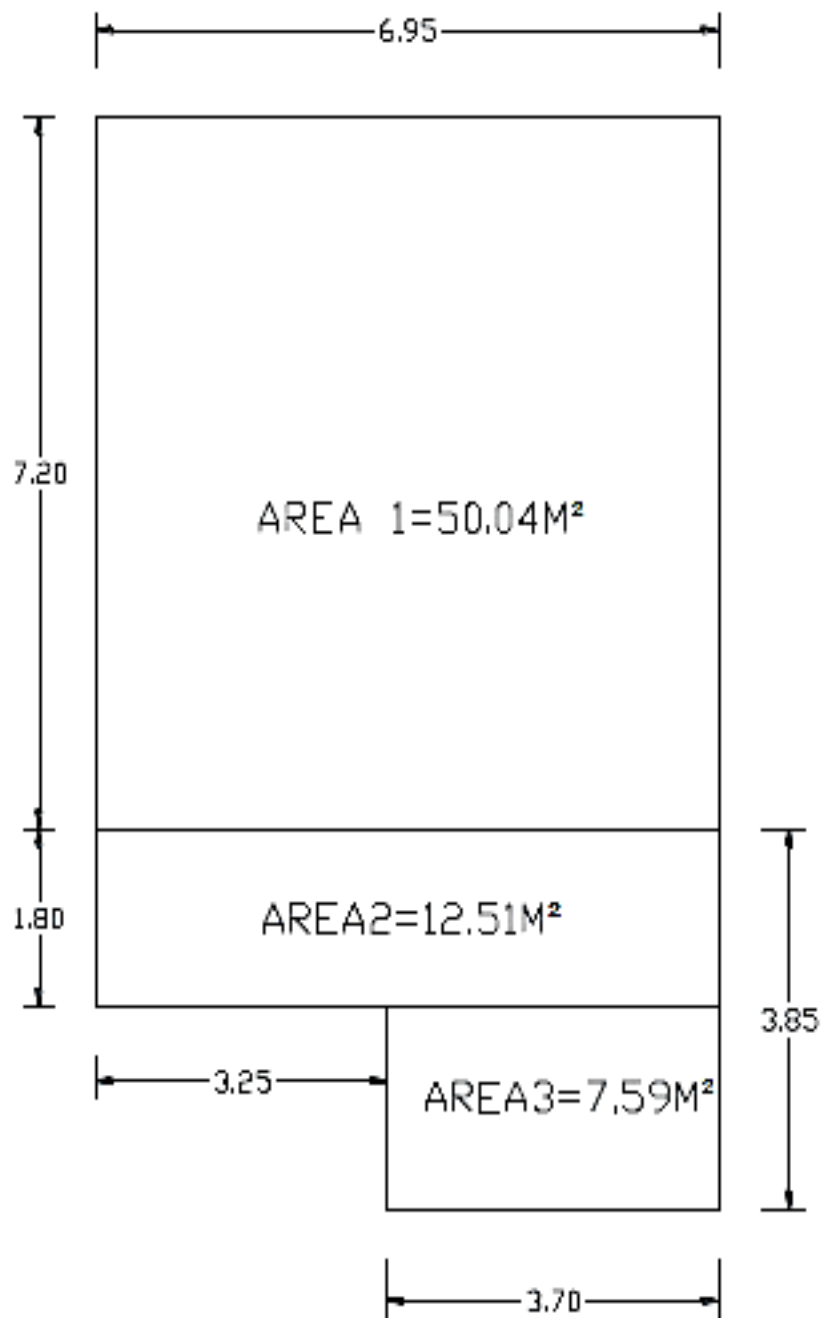
AREATOTAL=70.14M<sup>2</sup>

# CUBIERTA DE GALVALUME PREPINTADO





## IMPLANTACIÓN DE LA CUBIERTA DE TEJA METÁLICA PREPINTADA



$$\text{AREATOTAL} = 70.14\text{M}^2$$

## **CONCLUSIONES**

- La población desconoce sobre el uso de la cubierta de material Galvalume prepintada, y sobre las necesidades que esta podría solucionar en cuanto al clima y economía de la población.
- La implementación de esta nueva cubierta como recurso factible, mejoraría el aspecto de las viviendas y en especial de las ciudades.
- El hecho de proponer la cubierta con material de Galvalume prepintada, y con el costo ya realizado de un presupuesto aproximado facilitará la decisión de utilizar estas cubiertas en las viviendas de la parroquia de Ricaurte.

## **RECOMENDACIONES.**

- Realizar más investigaciones sobre el uso de las cubiertas en las viviendas del Ecuador, porque existe un degrado de tiempo en donde la población no realiza un cambio de cubierta.
- Presentar esta propuesta a las demás poblaciones del país, para así juntos contribuir al desarrollo de las comunidades rurales y urbanas.
- Considerar los costos de cada material de construcción de una vivienda, además de realizar antes un análisis técnico de estos.

## **Bibliografía**

- Bady, S. (2006). Pasos para la construcción de una vivienda. En S. Bady. Toronto ILST.
- Calderon, L. O. (2011). Comparación Técnica y Económica de las diferentes tipos de cubiertas de vivienda. En L. O. Calderon, *Ingeniería Civil* (pág. 51). Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Cevallos, P. E. (2011). *Viviendas familiares*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Claslow, F. (2014). Criticas de construccion. En F. Claslow, *Como contruir una vivienda* (págs. 28-72). Bogotá: Sketch.
- Construcción. (24 de marzo de 2009). *cecasayelen.blogspot.com*. Recuperado el 16 de mayo de 2017, de Cubiertas: [www.cecasayelen.blogspot.com](http://www.cecasayelen.blogspot.com)
- Construccion, F. L. (2 de marzo de 2013). *Rehabilitacion, Mantenimiento y Conservacion de Cubiertas*. Recuperado el 2 de Junio de 2017, de [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com): [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)
- Construmática. (17 de Enero de 2015). *Cubiertas*. Recuperado el 27 de Junio de 2017, de Construcciones de cubiertas: [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)
- Construpedia, E. (28 de Julio de 2014). *Construmatica Cubiertas*. Recuperado el 11 de marzo de 2017, de [ConstrumaticaCubiertas: http://www.construmatica.com/construpedia/Cubiertas](http://www.construmatica.com/construpedia/Cubiertas)
- Cordemarin, G. (3 de Abril de 2000). *Mantenimiento de cubiertas e impermeabilizacion*. Recuperado el 4 de Mayo de 2017, de Cubiertas y techos: [org/images/0012/001231/123153s.pdf](http://org/images/0012/001231/123153s.pdf)
- Diario, N. (2016). *Por qué se producen terremotos en Ecuador*. Ecuador: Europa press.
- Estatatal, A. (23 de octubre de 2003). *Construcciones*. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de Contrucciones y reparaciones: [/Mantenimiento\\_y\\_Conservación\\_de\\_Sistemas](#)
- Estrada, M. (2016). *techos y edificaciones industriales*. Ecuador: El oficial.
- Franchesca, M. (9 de Diciembre de 1992). *Contstruccion y Riesgos*. Recuperado el 22 de Mayo de 2017, de Manual de Riesgos : [www.insht.es/.../riesgos.20emergentes](http://www.insht.es/.../riesgos.20emergentes)

Garzon, G. (12 de Noviembre de 2012). *Como se contruye una cubierta*. Recuperado el 15 de Junio de 2017, de Cubiertas metálicas: [www.arqhys.com/construcciones/construccion-cubierta.html](http://www.arqhys.com/construcciones/construccion-cubierta.html)

Losa, P. (2014). *Arquitectura y construccion*. En P. Losa. Cali: CERS.

Menendez, S. (2008). *Historia y contrucciones*. En S. Menendez, *Historia de la construcciones* (págs. 34-103). Stambul: Asimetrica.

Nobos, C. (2009). *La complejidad de las cubiertas*. En C. Nobos, *Cubiertas* (págs. 51-78). Mexico: UNCA.

Onofre, L. (2009). *Construcción y mantenimiento civil*. En L. O. Calderon, *Contrucciones Civiles* (págs. 21-81). Cali: postal net.

Ortega, C. (2009). *La cubierta de zinc*. Barcelona: PEG.

Pereira, G. (2000). *La vivienda y sus elementos*. En G. Pereira, *Los elementos de una vivienda* (págs. 16-20). Santiago: Carmen.

Rojas, F. (2005). *Construcion de Viviendas aldeanas*. Providencia de Chile: MPSO.

Subia, A. B. (2014). *Análisis y Método Constructivo*. Guayaquil.

Taylor, S. (2003). *Origen de las cubiertas de viviendas*. Canada: Creas S.A.

# ANEXOS





## ANEXO N° 1

### UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

#### Carrera de Ingeniería Civil

**Entrevista dirigida al presidente de la junta parroquial de la parroquia Ricaurte del Cantón Chone.**

**Objetivo:** Recolectar información sobre el tipo de cubierta que utilizan los habitantes desde el punto de vista técnico-económico, los datos son reservados, anónimos y de exclusiva utilidad para este estudio, por lo que se solicita que sus respuestas sean sinceras y específicas.

**Instrucciones:** Sírvase a responder la pregunta planteada de esta entrevista con la mayor veracidad posible, por lo cual le agradeceremos

- 1. ¿Cree usted que la investigación del proyecto de cubiertas de viviendas es un proyecto innovador?**
- 2. Cree usted que la ejecución de este proyecto beneficiara a su comunidad ¿por qué?**
- 3. Durante su administración ¿qué tipo de proyectos que tengan relación con la construcción de una vivienda se llevaron a cabo?**
- 4. ¿Por qué los habitantes de esta comunidad estarían de acuerdo con la ejecución de proyectos de la investigación mencionada?**

**5. Considera usted que se lleven a cabo investigaciones de este tipo de proyectos para el beneficio de la comunidad. SI, NO**

**Justifique su respuesta anterior,**

**6. ¿Por qué es importante recibir alguna información sobre cubiertas de vivienda?**

**7. ¿Que recomendaciones daría usted para una óptima elección de una cubierta?**

**8. Tiene conocimiento usted si hay algún plan estratégico enfocado en el área de construcción para una adecuada elección de cubiertas de viviendas  
SI, NO.**

**Si su respuesta fue si podría comentarnos dicho plan**

**9. ¿Cree usted que el tipo de cubierta elegido por la comunidad es la adecuada?  
SI, NO**

**Justifique su respuesta anterior.**



**ANEXO N° 2**  
**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN CHONE**  
Carrera de Ingeniería Civil

**Encuesta dirigida a los habitantes de la parroquia Ricaurte del Cantón Chone.**

**Objetivo:** Recolectar información sobre el tipo de cubierta que utilizan los habitantes desde el punto de vista técnico-económico, los datos son reservados, anónimos y de exclusiva utilidad para este estudio, por lo que se solicita que sus respuestas sean sinceras y específicas.

**Instrucciones:** Desde su punto de vista seleccione con una x la respuesta que usted considere conveniente.

**1. ¿Qué tipo de material utilizo en la construcción de la cubierta de su vivienda?**

- (a) Fibrocemento ( )
- (b) Tejas metálicas ( )
- (c) Zinc ( )

**2. Realizó algún tipo de presupuesto para elección de la cubierta de su vivienda.**

Si ( ) NO. ( )

**3. De la pregunta antes mencionada ¿cuál fue el costo que obtuvo?**

- (a) \$500 ( )
- (b) \$800 a 100, ( )
- (c) 1200 a 1600. ( )

**4. ¿Qué tipo de cubierta utiliza usted en su vivienda?**

- a) Plana ( )
- b) Inclínada ( )

**5. Del tipo de cubierta antes mencionada ¿por qué motivo la eligió?.**

- (a) Por facilidad de instalación ( )
- (b) Por estética ( )
- (c) Por recomendación. ( )

**6. ¿Tiene algún tipo de inconveniente con su cubierta?**

Si ( ) No ( )

**7. ¿Hace cuantos años no realiza una renovación en su cubierta?**

- a) 20 ( )

b) 30 ( )

c) Nunca ( )

**8. ¿Cada cuántos años cree usted que se debe hacer una renovación de cubierta?**

a) 10-15

b) 30-40

c) 20-25

**9. ¿Qué factores cree usted que se son los más importantes de considerar en la elección de una cubierta? 2 respuestas.**

a) Clima ( )

b) Fenómenos naturales ( )

c) La calidad ( )

d) La economía ( )

**10. ¿Qué tipo de cubierta elegiría en la actualidad?**

a) Inclínada de zinc ( )

b) Plana de zinc ( )

c) Inclínada de fibrocemento ( )

d) Plana de fibrocemento ( )

e) Inclínada metálica pre-pintada ( )

f) Plana metálica pre-pintada ( )

**11. ¿Porque cree usted que la comunidad debería acogerse a un plan de renovación de cubiertas?**

**ANEXO 3.**

**Fotografías de la encuesta y evidencias de las cubiertas de las viviendas**





