



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil.

PROPUESTA DE UN PLAN DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2019

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil.

Autor:

Ortega Cordova, Miguel Rafael

Asesor:

MBA. Ing. Alejandro Vildoso

Lima - Perú

2020

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi madre, mujer valiente y guerrera que supo formar una familia unida, con valores y respeto hacia los demás, te recordamos con un amor incondicional para todos Crispina, mi esposa y mi hijo que son mi gran tesoro, mi fortaleza para seguir adelante y prosperar en todos mis proyectos, su amor y apoyo es mi impulso para esforzarme más día a día.

AGRADECIMIENTO

Ante todo, quiero agradecer a Dios por darme la fuerza necesaria para mantenerme firme en mis objetivos y no rendirme en alcanzar mis sueños, mi familia quienes a lo largo de la vida han apoyado mi formación académica, compañeros de clases por los momentos compartidos, amigos por estar siempre ahí, profesores por los conocimientos impartidos en mi formación, a todos mi gratitud incondicional.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	36
1.2.1 Problema general	36
1.2.2 Problema específico	36
1.3. Objetivos	37
1.3.1 Objetivos generales	37
1.3.2 Objetivos específicos	37
1.4. Hipótesis	38
1.4.1 Hipótesis general	38
1.4.2 Hipótesis específica	38
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	39
2.1. Tipo y diseño de la investigación	39
2.1.1 Tipo de Investigación	39
2.1.2 Diseño de la Investigación	39
2.2. Población y Muestra	41
2.2.1 Población	41

2.2.2 Muestra	41
2.3 Técnicas e Instrumentos	42
2.4 Recolección de datos	44
2.4.1 Validación de instrumentos	45
2.4.2 Confiabilidad del método Alfa de Cronbach	47
2.5. Procedimiento	48
2.5.1 Trabajos preliminares	49
2.5.2 Aspecto constructivo	50
2.5.3 Clasificación de materiales como la madera	50
CAPÍTULO III: RESULTADOS	59
3.1 Resultados estadísticos	59
3.2 Estadística descriptiva del instrumento	59
3.3 Implementación de un plan de calidad	59
3.3.1 Dimensión 1 calidad de los proyectos	60
3.3.2 Dimensión 2 recurso del plan	62
3.3.3 Dimensión 3 area de trabajo	64
3.3.4 Dimensión 4 software	66
3.4 Inferencia estadística	68
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSION	80
4.1 Discusión	80
4.2 Conclusión	82
RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	85
ANEXOS	87

Anexo 1: Matriz de consistencia	87
Anexo 2: Cuestionario	88
Anexo 2.1: Cuestionario	89
Anexo 2.2: Cuestionario	90
Anexo 3: Validación de juicio de experto	91
Anexo 3.1: Validación de juicio de experto	92
Anexo 3.2: Validación de juicio de experto	93
Anexo 4: Datos del experto	94
Anexo 4.1: Datos del experto	95
Anexo 4.2: Datos del experto	96
Anexo 5: Manual del plan de calidad	97
Anexo 6: Registro de inspección de habilitación de elementos de estructura de madera	106
Anexo 7: Registro inspeccion recepcion materiales y productos para estructuras madera	107
Anexo 8: Registro de trazabilidad para las estructuras de madera	108
Anexo 9: Procedimiento de montaje de estructuras de madera	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de los ítems del cuestionario	44
Tabla 2: Juicios Expertos	45
Tabla 3: Clasificación de consistencia interna	48
Tabla 4: Confiabilidad del instrumento	59
Tabla 5: Grado de relación según el coeficiente de correlación de Rho de Spearman	69
Tabla 6: Tabla cruzada Implementación de un plan de calidad*Fabricación y montaje de estructuras de madera según la triple restricción	70
Tabla 7: Pruebas de Chi-Cuadrado	71
Tabla 8: Medidas simétricas	71
Tabla 9: Estadísticas para una muestra	73
Tabla 10: Prueba para una muestra	74
Tabla 11: Estadística para una muestra	76
Tabla 12: Prueba para una muestra	76
Tabla 13: Estadística para una muestra	78
Tabla 14: Prueba para una muestra	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Resumen del clima en Moyobamba	15
Figura 2: Temperaturas máxima y mínima en Moyobamba. La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.	15
Figura 3: Temperatura promedio por hora en Moyobamba, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.	16
Figura 4: Categoría de nubosidad en Moyobamba. El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.	16
Figura 5: Probabilidad diaria de precipitación en Moyobamba. El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).	17
Figura 6: Precipitación de lluvia mensual promedio en Moyobamba. La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.	17
Figura 7: Horas de luz natural y crepúsculo en Moyobamba. La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.	18

Figura 8: Niveles de comodidad de la humedad en Moyobamba. El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.	18
Figura 9: Residencia universitaria del campus de la UCB – Vancouver. Canadá.	20
Figura 10: Fibras papeleras.	29
Figura 11: Madera juvenil.	30
Figura 12: Nudo muerto o suelto.	31
Figura 13: Nudo Vivo o ajustado.	31
Figura 14: Vetas.	32
Figura 15: Grietas	32
Figura 16: Rajadura en los anillos.	33
Figura 17: Operacionalización de las variables	40
Figura 18: Llenado de cuestionario	43
Figura 19 Método de cálculo de Cronbach	47
Figura 20: Corte de vivienda especificando componentes estructurales principales.	49
Figura 21: Medición del grado de humedad.	51
Figura 22: Selección de madera.	51
Figura 23: Verificación de tijerales de madera fabricado en taller y en obra.	51
Figura 24: Armado y montaje de los tabiques y uniones de los elementos.	52
Figura 25: Madera machembrada para piso y techo.	52
Figura 26: Implementación del sistema eléctrico.	53
Figura 27: Redes sanitarias.	53
Figura 28: Tabiquería de soportante en la vivienda.	54
Figura 29: Tabiquería soportante.	55
Figura 30: Tabiquería autosoportante.	56

Figura 31: Tabiquería autosoportante perimetrales.	56
Figura 32: Tabiquería soporte interior.	57
Figura 33: Planos de techo de vivienda.	58
Figura 34: Techo montado de vivienda.	58
Figura 35: ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?	60
Figura 36: ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?	60
Figura 37: ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?	61
Figura 38: ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?	61
Figura 39: ¿Considera usted que para el montaje de estructura de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?	62
Figura 40: ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?	62
Figura 41: ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?	63
Figura 42: ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?	63
Figura 43: ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?	64
Figura 44: ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera	

en obra?	64
Figura 45: ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?	65
Figura 46: ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	65
Figura 47: ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	66
Figura 48: ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?	66
Figura 49: ¿Considera usted importante realizar los planos de despiezado de la estructura de madera con AutoCAD?	67
Figura 50: ¿Considera usted importante realizar al diseño de las estructuras de madera con Etabs?	67
Figura 51: ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?	68
Figura 52:	

RESUMEN

La presente investigación trata sobre la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera, para las viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019, donde se identificará las actividades de la gestión de control de la calidad en lo referente a un tema muy álgido, mencionando además la importancia y el desarrollo de los trabajos orientados a optimizar objetivos y/o procedimientos en taller y campo, para mantener la calidad de la madera y su uso como viviendas unifamiliares en Moyobamba.

La metodología a utilizar es aplicada causal explicativa, no experimental transversal dado que en un primer momento han sido descritas las variables de estudio, pero luego se ha evaluado su grado de influencia de las variables, las cuales son: Plan de calidad utilizando la triple restricción y fabricación y montajes de estructuras de madera para viviendas unifamiliares.

La presente tiene como conclusión principal, proponer la implementación de una gestión de calidad, para que pueda servir de guía a las empresas y/o contratistas para la correcta fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares de madera, cumpliendo con las normas vigentes.

Por lo que se desea que, aplicando estos procedimientos, dar mayor calidad y eficiencia al entregable, que, en este caso, viene a ser las estructuras de madera.

Palabras clave: Plan de calidad, estructuras en madera y viviendas unifamiliares de madera.

ABSTRACT

This research is about the proposal of a quality plan for the manufacture and assembly of wooden structures, using the triple restriction, for single-family homes in Moyobamba, 2019, where the activities of quality control management will be identified in Regarding a very high topic, mentioning also the importance and the development of the works oriented to optimize objectives and / or procedures in workshop and field, to maintain the quality of the wood and its use as single-family homes in Moyobamba.

The methodology to be used is explanatory, not experimental causal, because the study variables have been described at first, but then the degree of influence of the variables has been evaluated, which are: Quality plan using the and manufacturing and assembly of wooden structures for single-family homes.

This is the main conclusion, to propose the implementation of quality management, so that it can serve as a guide for companies and / or contractors for the correct manufacture and assembly of wooden structures for single-family wooden houses, complying with current regulations.

So it is desired that applying these procedures, give greater quality and efficiency to the deliverable, which, in this case, becomes the wooden structures.

Keywords: Quality plan, wooden structures and wooden single-family homes.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La madera es uno de los productos nacionales más abundantes en nuestro país, los bosques naturales en el Perú comprenden una superficie total de 78 800 000 ha, de las cuales 74 200 000 ha se encuentran en la región de la Selva, 3 600 000 ha en la región de la Costa y 1 000 000 ha en la región de la Sierra. En términos puramente económicos, los bosques de la Selva son los más importantes para el desarrollo económico del país y de las poblaciones locales asentadas en estos bosques.

(FAO,2020, pág. 1)

De esta forma es posible ver que la producción de madera va en ascenso en estos últimos años. El uso de la madera para la producción de casas “prefabricadas” como son comúnmente llamadas en Perú, es muy baja, principalmente en las zonas de la costa y sierra, donde el concreto ha sido y sigue siendo el líder en la construcción de viviendas familiares. Ahora la madera como material para construir viviendas familiares se remonta a tiempos antiguos, y actualmente es una práctica muy común en muchos países como Estados Unidos, además de zonas urbanas. En Latinoamérica se ha tomado la construcción de casas de madera como una alternativa económica y destinada a zonas urbanas marginales. Ahora la madera en todos estos años de uso, ha tenido avances tecnológicos, en donde se ha llegado a demostrar su resistencia por encima del concreto y del hierro mismo, convirtiéndolo en uno de los materiales más versátiles para la producción y fabricación de viviendas familiares (Borrás, 2010, pág. 2)

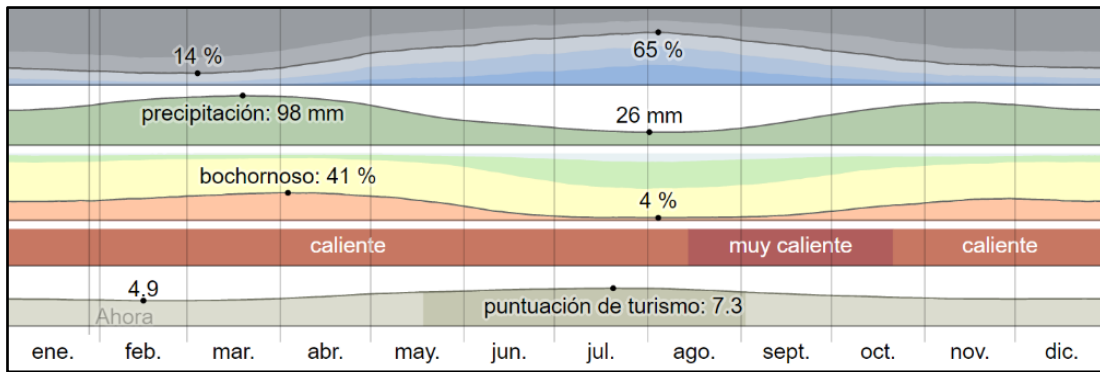


Figura 1: Resumen del clima en Moyobamba

Fuente: Weather Spark

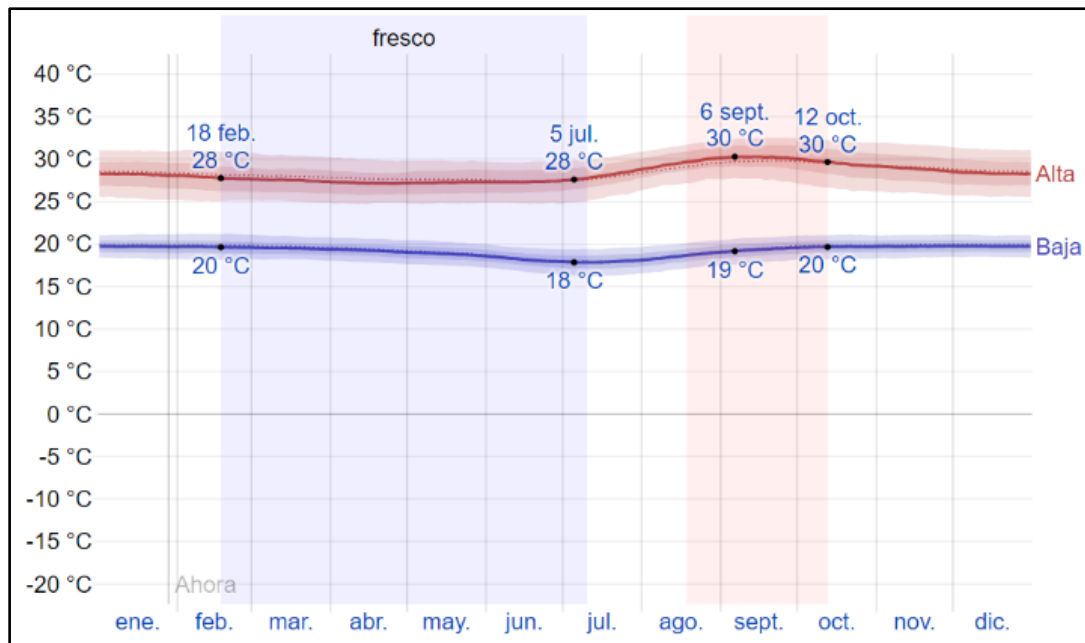


Figura 2: Temperaturas máxima y mínima en Moyobamba. La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Fuente: Weather Spark

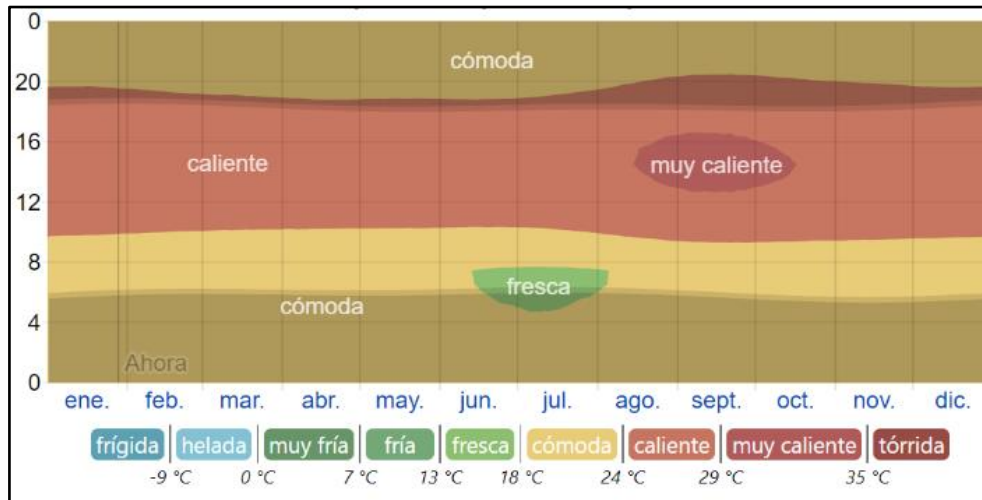


Figura 3: Temperatura promedio por hora en Moyobamba, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.

Fuente: Weather Spark

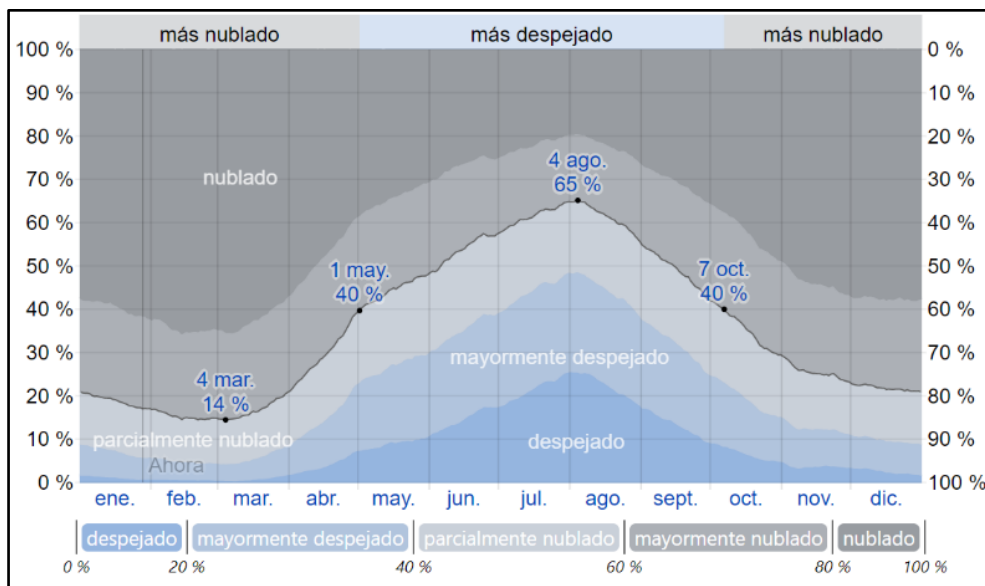


Figura 4: Categoría de nubosidad en Moyobamba. El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Fuente: Weather Spark

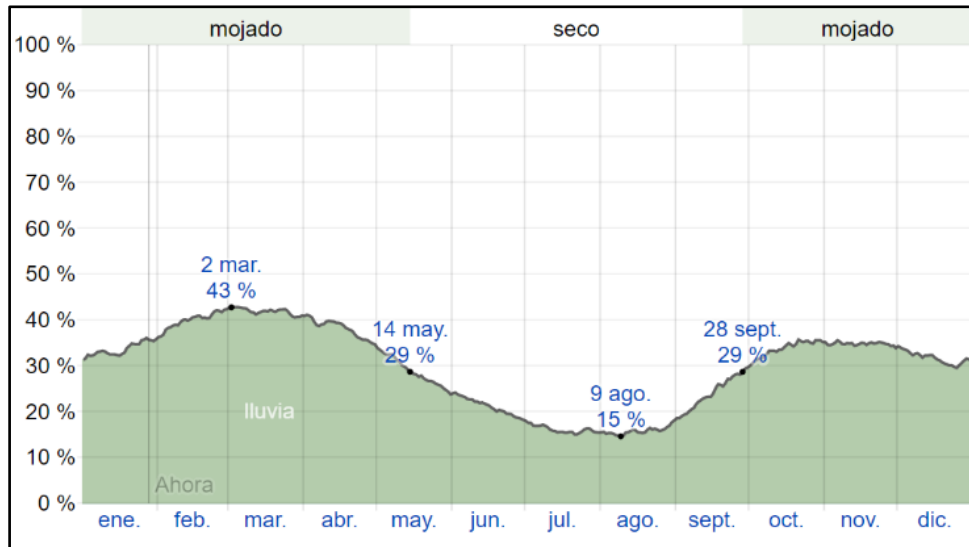


Figura 5: Probabilidad diaria de precipitación en Moyobamba. El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Fuente: Weather Spark

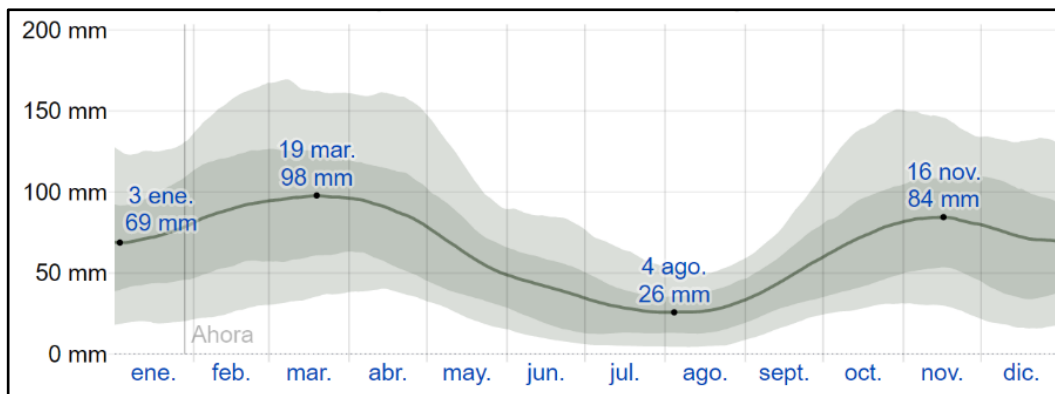


Figura 6: Precipitación de lluvia mensual promedio en Moyobamba. La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

Fuente: Weather Spark

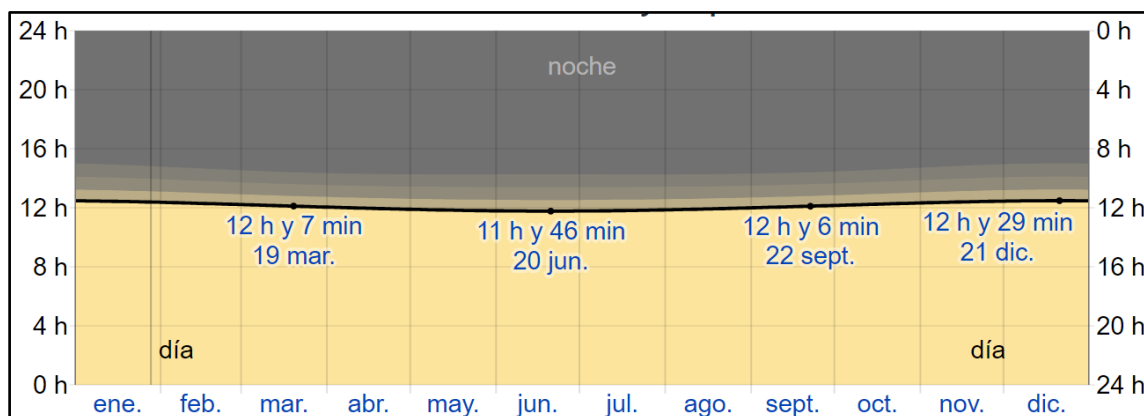


Figura 7: Horas de luz natural y crepúsculo en Moyobamba. La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.

Fuente: Weather Spark

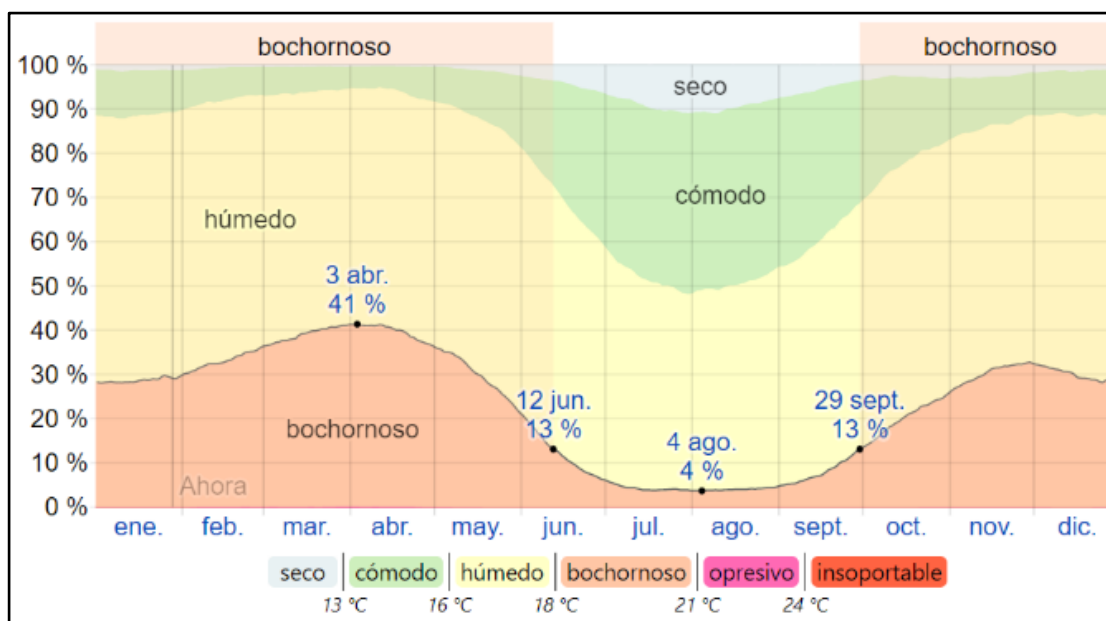


Figura 8: Niveles de comodidad de la humedad en Moyobamba. El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Fuente: Weather Spark

El concreto actualmente conocido por todos los peruanos, como el principal insumo para la construcción de viviendas familiares, se ha convertido poco a poco en una de las alternativas más costosas, provocando en muchos lugares optar por otras

opciones, como es la construcción a base de madera, lo que comúnmente se llama construcción pre fabricada. (Borrás, 2010, pág. 6)

La razón principal de esta investigación es lograr un correcto plan de calidad para procesos de construcción y montaje optimizado y rediseñado, que no relacione la construcción con madera como una construcción frágil e insegura, muy por el contrario, mediante este análisis se pueda lograr saber que la madera posee muchas ventajas que tienen que ser aprovechadas, además de lograr disminuir costos y tiempos de fabricación. Esto va relacionado también al constante incremento poblacional y ha provocado una demanda de viviendas. Por otro lado, se quiere dar esta investigación no solo a personas de bajos recursos, que es el sector principal que opta por esta opción, sino también a toda la población, debido a que la madera es versátil y se consiguen resultados más elegantes que con el concreto. Además, esta nueva propuesta puede ser rentable en nuestro país, y sobre todo en la zona en cuestión, ya que hay materia prima en abundancia, obteniendo en nuestro medio los insumos necesarios para la fabricación de viviendas familiares con los requerimientos del cliente. (Borrás, 2010, pág. 6)

Existen empresas dedicadas a la industria de la madera en Perú, tales como:

Consortio maderero SAC, DF Diseño y Fabricación, Ingenieros Unidos SAC entre otros, los cuales utilizan estándares de calidad para su transformación en estructuras y viviendas del material antes mencionado, pero no tienen constituido un plan de calidad que conglomere todas las actividades que conforman la fabricación y montaje antes descritos, para ello, el resultados sería favorable para las familias y podrían vivir en condiciones normales con casas diferentes a los demás, y mejor aún, disminuyendo costos y logrando un mejor confort y elegancia de acuerdo al diseño deseado por cada persona. (Carrion - Solano & C, 2002, pág. 1)



Figura 9: Residencia universitaria del campus de la UCB – Vancouver. Canadá.

Fuente: Espacios de Madera Wood design.

Podemos mencionar como **antecedentes nacionales**, que según (Miguel de Unamuno, 2017) Perú, el blog sobre “La Madera y la Historia del Hombre” mencionan: Madera y el Hombre - Pocos materiales poseen la capacidad de evocación de la madera. Durante miles de años el hombre la ha manipulado para que sirviera a sus necesidades y aún en nuestros días, tipologías ancestrales continúan siendo

válidas. La madera fue uno de los primeros materiales utilizados por el hombre para construcción de viviendas, herramientas para cazar, fabricación de utensilios, etc.

En la actualidad la madera se sigue utilizando en:

- Fabricación de pulpa o pasta, materia prima para hacer papel.
- Alimentar el fuego, en este caso se denomina leña y es una de las formas más simples de biomasa.
- Menaje: vajillas, cuberterías.
- Ingeniería, construcción y carpintería.
- Medios de Transporte: barcos, carruajes.

(Borrás, 2010, pág. 14) En Perú, sustentó en una tesis titulada “Estudio de pre factibilidad para la producción de viviendas familiares de madera en la ciudad de Arequipa”, para su disertación de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica de San Pablo. El objetivo principal es el de analizar la viabilidad de instalación de una planta de producción de viviendas familiares con madera nacional en la ciudad de Arequipa, implementando nuevos sistemas de producción que den seguridad, confort y bajos costos para aquellas personas que habiten estas viviendas familiares, utilizando como técnica la observación y la encuesta, siendo su instrumento el cuestionario, dando como resultado el análisis técnico – financiero de la producción de viviendas familiares de madera en la ciudad de Arequipa.

Análisis de la Producción y Comercio de Madera en el Mercado Local e Internacional de acuerdo a los datos obtenidos en el análisis económico, en el 2015 las ventas registradas por el sector fueron de USD 1,385 millones (S/. 4,418 millones), mientras que sus exportaciones alcanzaron los USD 150 millones (S/. 481,300 millones) y las importaciones USD 315 millones (S/. 1,006 millones). Ello muestra que el mercado interno representa aproximadamente el 90% de las ventas en este sector.

La facturación del 2015 correspondió a un total de 24,495 empresas formales, de las cuales el 14.5% (3,556 empresas) vinculadas al manejo forestal, 8.7% (2,127 empresas) a la primera transformación, y el 77% (18,812 empresas) se concentran en la segunda transformación; cuyo tejido empresarial en su totalidad está compuesto en un 96% por microempresas con una amplia distribución a nivel nacional, siendo Lima (39.39%), Ucayali (6.10%), Cusco (6.06%), Loreto (5.08%) y Arequipa (4.53%) las regiones con mayor número de concentración de empresas. Sin embargo, pese al gran número de microempresas (23,585 empresas) su participación en la facturación sólo representa el 29% del total nacional.

También según el Instituto de Productores de la Madera y CITE Madera en Lima, señala en su publicación del 2018, que, en 2003, la Unión Europea (UE) lanzó el Plan de acción sobre aplicación de las leyes, gobernanza y comercio forestal (Plan de acción FLEGT) para combatir la tala ilegal de madera, promover el consumo y la producción de madera de origen legal y, en última instancia, contribuir al manejo forestal sostenible y la reducción de la pobreza. Todo esto concluye mejoras en la gobernanza forestal y en la aplicación de las leyes, además de la promoción de industrias forestales legales y sostenibles. En ese sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) bajo el Programa FAO-UE FLEGT y el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) – CITE madera han desarrollado el presente estudio “La Industria de la Madera en el Perú: Identificación de las barreras y oportunidades para el comercio interno de productos responsables de madera, provenientes de fuentes sostenibles y legales, en las MIPYMES de Perú”.

Según El Ministerio de la Producción, 2015, en su estudio de investigación sectorial de la madera “Industrial de la Madera” afirma que las principales características del sector industrial de la madera. Específicamente, se centra en dos

grandes subsectores: (i) producción de madera y (ii) fabricación de productos de madera. Este sector tiene como principal insumo la madera extraída de los diversos bosques existentes en el territorio nacional. Las cifras de nuestro potencial forestal son elocuentes. El Perú cuenta con una superficie territorial equivalente a 128 millones de hectáreas (INEI, 2014). El 58% de esta superficie total, 74 millones de hectáreas, está cubierta por bosques, lo que implica que más de la mitad del territorio peruano posee una riqueza natural que sitúa al Perú como el segundo país con mayor superficie de bosques a nivel de América Latina, el cuarto a nivel del continente americano y el noveno a nivel mundial.

Como antecedente internacional, tenemos que según (Xavier Borrás, 2010, Pág. 1) En España, en su artículo “Breve historia de la madera como material de construcción” La madera ha formado parte, total o parcialmente, de las edificaciones construidas por el hombre desde el mismo neolítico; antes de que el hombre contara con herramientas con suficiente capacidad de corte como para trabajar la madera (una herramienta con suficiente capacidad de corte no tiene que ser nada más complicado que un hacha de piedra, por ejemplo) es muy probable que ya empleara la madera como material de construcción de sus primeros refugios.

Al principio las casas de troncos estaban hechas por troncos de madera apilados horizontalmente y ensamblados en las esquinas del edificio. Cuando aparecieron los primeros aserraderos de madera, los constructores comenzaron aserrar los troncos por sus dos lados, para optimizar el uso de la materia prima y para estandarizar las medidas del material.

A pesar de la madera aserrada, los nuevos métodos y la aparición de los nuevos materiales de construcción, la edificación de las casas de troncos no ha desaparecido,

sino que contrariamente, se ha diversificado durante los años. Los constructores modernos de estas casas utilizan maquinaria sofisticada de control numérico.

Tipos de construcción

Actualmente las casas de troncos están diferenciadas según las siguientes clases:

- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos naturales: el método más antiguo, pero tan valorizado como un muro de piedras.
- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos cepillados: incluye numerosas formas y dimensiones.
- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos torneados: versión moderna de las casas de troncos naturales. Pueden ser troncos con torneado recto o torneado cónico.
- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos y métodos varios: Troncos verticales, imitaciones de troncos y métodos mixtos.

Actualmente, entre el 60 y el 80% de todas las viviendas que se construyen en países como Finlandia, Suecia, Austria, Estados Unidos y Australia, son de madera, y la gran mayoría de ellos son edificios de entramado ligero.

Según la unión europea en 2003, la Unión Europea (UE) lanzó el Plan de acción sobre aplicación de las leyes, gobernanza y comercio forestal (Plan de acción FLEGT) para combatir la tala ilegal de madera, promover el consumo y la producción de madera de origen legal y, en última instancia, contribuir al manejo forestal sostenible y la reducción de la pobreza. Todo esto concluye mejoras en la gobernanza forestal y en la aplicación de las leyes, además de la promoción de industrias forestales legales y sostenibles.

En ese sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) bajo el Programa FAO-UE FLEGT y el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) – CITE madera han desarrollado el presente estudio “La Industria de la Madera en el Perú: Identificación de las barreras y oportunidades para el comercio interno de productos responsables de madera, provenientes de fuentes sostenibles y legales, en las MIPYMES de Perú”.

También según (Acevedo, 2005, pág. 1), en su investigación titulado “Diseño de un sistema de control de calidad para la especie de madera de pino, en el aserradero SAN JORGE, en el departamento de JALAPA”, en la disertación para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad San Carlos de Guatemala, cuya investigación manifiesta que al conocer de la estructura de los árboles, especialmente de la especie de pino, conoceremos el comportamiento de las fibras a nivel microscópico y las partes que posee el tronco, tanto a nivel exterior como interior. Los defectos que se desarrollan durante el crecimiento del árbol, en el proceso de cubicación, corte de la troza y cuando se produce un apilado de manera incorrecta, al momento de llevarlas a bodega. Con la creación de un sistema de control de calidad, se componen de varios elementos y etapas como mejora continua, auditorías, etc., en el cual se deben tener en cuenta los principios de calidad, para la implantación del sistema. Para poder conocer el mercado en que se comercializa, es necesario realizar un análisis F.O.D.A., se describirán los principales competidores, con la comparación de precios tanto a nivel local, como departamental e internacional. Al organigrama actual se agregó el departamento de aseguramiento de calidad, con los respectivos puestos para realizar el control de calidad, la descripción general del puesto, especificaciones generales, atribuciones, relaciones de trabajo, autoridad, perfil del puesto, características

deseables. Las actividades de control de calidad, realizarán sus respectivos diagramas por estación, con los que se incluirán inspecciones y operaciones de aseguramiento de calidad, agregando las operaciones de pruebas de estrés, tanto longitudinales como las transversales, además, los intervalos propuestos en la clasificación de las piezas aserradas por el cliente y el fabricante, para asegurar la estandarización de los productos. En la elaboración del manual del departamento de aseguramiento de calidad, se realizarán los instructivos de las operaciones de control de calidad del Aserradero San Jorge, como las pruebas de tensión y compresión de la madera, el control de la humedad dentro de la pieza de madera y el horno, además de cómo se realizarán las actividades de selección de piezas de madera, los cuales definirán los criterios de aceptación y rechazo de las piezas de madera de la especie de pino. El sistema de aseguramiento de calidad, se controlará y mejorará por medio de la base de datos proporcionados por los registros de las diferentes operaciones del sistema de control de calidad, como en la clasificación de madera según la cantidad de defectos y además el control de los formatos y registros, además se graficará el proceso de secado de la madera, en relación al peso y porcentaje de humedad, como alcanzar los niveles deseados de humedad, realizando un análisis de los datos obtenidos, para verificar y darle posteriormente el seguimiento.

Según (López, 2007, pág. 11) en su investigación “Gerencia de Proyectos. Aplicación del PMBOK a la construcción de un hotel”, para su disertación como Ingeniero Industrial de la UANM, **menciona** lo siguiente: Al carecer de una herramienta que nos permita controlar el proyecto desde su inicio hasta el cierre, no lograremos satisfacerlo dentro de parámetros de costo, calidad y tiempo, por lo que basándonos en una metodología de Gerencia de Proyectos estaremos en condiciones de

cumplir con dichos parámetros. Los objetivos particulares que se pretenden en este trabajo son formular una guía para implantar la metodología del Project Management Institute (PMI) a la Gerencia de Proyectos en la construcción, y específicamente su aplicación en un proyecto de un hotel en la Ciudad de Querétaro, sin embargo, también es aplicable a cualquier proyecto ya sea de edificación, vías terrestres, obras hidráulicas, obras marítimas, y otros. Al contar con una metodología de Gerencia de proyectos estaremos en condiciones de dirigir y controlar el talento humano y los recursos materiales para lograr objetivos previamente fijados, dentro de parámetros de costo, tiempo y alcance. El Gerente de Proyectos debe aplicar conocimientos, habilidades y técnicas para satisfacer lo solicitado por los usuarios. El contar con una herramienta para aplicar la Gerencia de Proyectos, es de gran utilidad. Esta metodología se integra con nueve áreas: Integración, costo, tiempo y alcance, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgo y Adquisiciones, y 44 procesos.

Es importante poder complementar el desarrollo de la presente tesis enunciando algunos conceptos básicos de la misma, como **madera**, es un material duro que se encuentra debajo de la corteza de los vegetales, está formado por las células muertas que constituyen los vasos leñosos, por donde asciende la savia bruta, y por las células vivas, alargadas y carentes de protoplasma que forman los vasos liberianos, por los que circula la savia elaborada. Está compuesto esencialmente de celulosa, entre 40 y 60%, lignina, entre 15 y 30% y hemicelulosa, entre 15 y 20%. La mejora constante de sus propiedades mediante tratamientos de toda índole, así como el uso de maquinaria ha hecho que continúe siendo uno de los materiales más utilizados por el hombre. Las **principales propiedades de la madera** son **resistencia, dureza, rigidez y densidad**. Esta última suele indicar propiedades mecánicas, ya que cuanto más densa es la

madera, su composición es más fuerte y dura. Entre sus cualidades resalta su resistencia a la compresión, que puede llegar a ser superior a la del acero, a la flexión, al impacto y a las tensiones, características que la transforman en un excelente material para diversas aplicaciones, desde la construcción de viviendas hasta la manufactura de objetos muy especializados.

Aplicación de técnicas de evaluación no destructivas como la transmisión de ultrasonidos. Este método permite determinar el módulo de elasticidad dinámico a partir de la densidad de la madera y la velocidad de propagación de ondas ultrasónicas. Una vez conocido el módulo de elasticidad dinámico (MOE dinámico), puede determinarse su resistencia a flexión o módulo de rotura dinámico (MOR dinámico). Como el MOE y el MOR dinámicos obtenidos así están fuertemente correlacionados con el MOE y el MOR estáticos, es decir, obtenidos mediante ensayos destructivos de flexión (norma UNE-EN 408:2011+A1) son buenos predictores de éstos, puede asignarse mediante esta técnica una clase resistente al elemento analizado, según el Código Técnico de la Edificación.

Actualmente este método está en constante investigación y avance tecnológico y todavía no está incluido en ninguna normativa de asignación de clases resistentes, aunque es muy utilizado en el campo de la rehabilitación para la estimación de valores de resistencia de elementos de madera puestos en obra.

La técnica de ultrasonidos únicamente se recoge en la norma UNE 41805-8:2009 IN (Diagnóstico de edificios. Parte 8: Estudio patológico de la estructura del edificio. Estructuras de madera) incluye la técnica de ultrasonidos como una moderna técnica de clasificación por métodos no destructivos, aplicable en el ámbito del diagnóstico de

madera puesta en obra. Pero no es de aplicación para la clasificación resistente de la madera estructural.

Para analizar las **características anatómicas de la madera**, generalmente se observa al microscopio la parte correspondiente al leño; denominándose como tal al xilema secundario originado a partir del cámbium, meristemo lateral o secundario. En la mayoría de los árboles la parte interna del leño cesa su actividad conductora y sus células vivas (parenquimáticas) mueren, debido fundamentalmente a ciertos cambios: Desintegración del protoplasma, reforzamiento de las paredes con más lignina, acumulación en el lumen o impregnación de las paredes con sustancias orgánicas e inorgánicas: taninos, aceites, gomas, resinas, colorantes, compuestos aromáticos, carbonato de calcio, silicio y bloqueo de vasos con tálides. El leño que ha sufrido estos cambios es el duramen, inactivo y más oscuro. Cuanto mayor es la impregnación, mayor es la resistencia a los microorganismos que provocan la pudrición. La porción clara, externa, activa, con células vivas es la albura. La proporción albura-duramen varía en las distintas especies, como también varía el grado de diferenciación entre ambas.

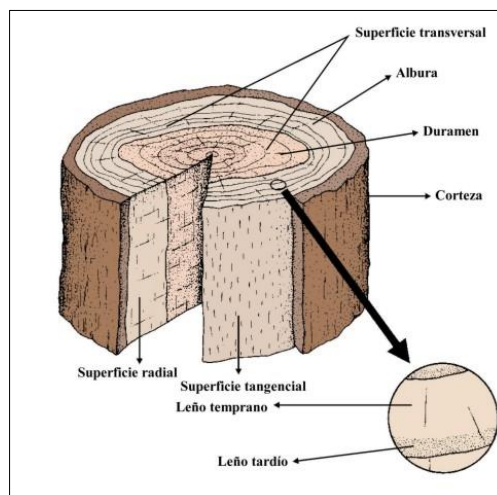


Figura 10: Fibras papeleras.

Es importante mencionar los defectos que se presentan en la madera, la cuales pueden ser: **La madera juvenil**: De 5 a 20 anillos más cercanos a la medula, mayor ángulo de microfibras en la capa, longitud celular corta y engrosamiento longitudinal grande.

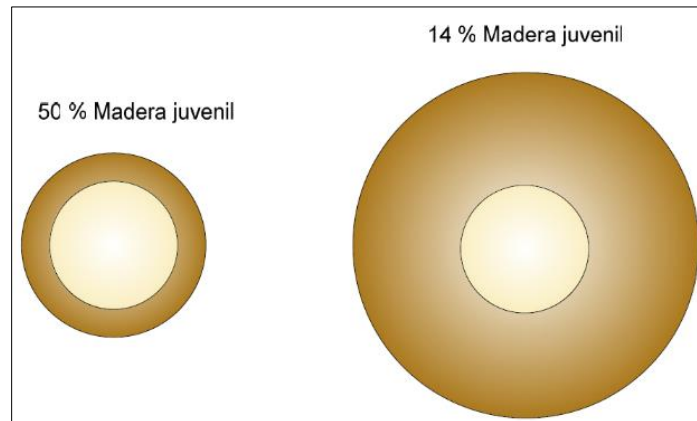


Figura 11: Madera juvenil.

Otro de los defectos son los **nudos**, se forman donde las ramas se encuentran en el tronco del árbol, y se clasifican de la siguiente manera: **punta o redondo** (con orientación de corte): forma de manera elíptica, el cual semeja a una punta o tiene orientación al corte, dependiendo de su tamaño se acepta o rechaza en la producción y control de calidad, **perfecto**: nudo uno o varios en una sección de la superficie, que tiene forma circular casi perfecta, casi siempre aceptado en el control de calidad y producción, **imperfecto**: nudo que no tiene una forma circular aceptable para el control de calidad, con regularidad se rechaza la superficie de la pieza, **Podrido**: nudo que debido a la acción de ciertas bacterias cambia la composición química y física de la madera, **intercrecido**: es cuando la rama crece con corteza, dentro de la madera y por lo tanto tiende al desprendimiento, **pequeño**: nudo de uno o varios en la superficie de la madera, que son aceptados regularmente, se utiliza en la decoración de los muebles,

mediano: nudo de uno o varios en la superficie de la madera, que son aceptados dependiendo de la cantidad y la forma, **grande:** nudo de uno o varios en la superficie de la madera, que son rechazados en el control de calidad, **vivo o ajustado:** es el nudo que ha sido rama hasta el momento del corte del árbol, por lo tanto esta fijo a la superficie de la madera y **muerto o suelto:** es el nudo formado cuando el árbol su rama se seca o muere, por lo tanto tiende al desprendimiento de la superficie de la madera.

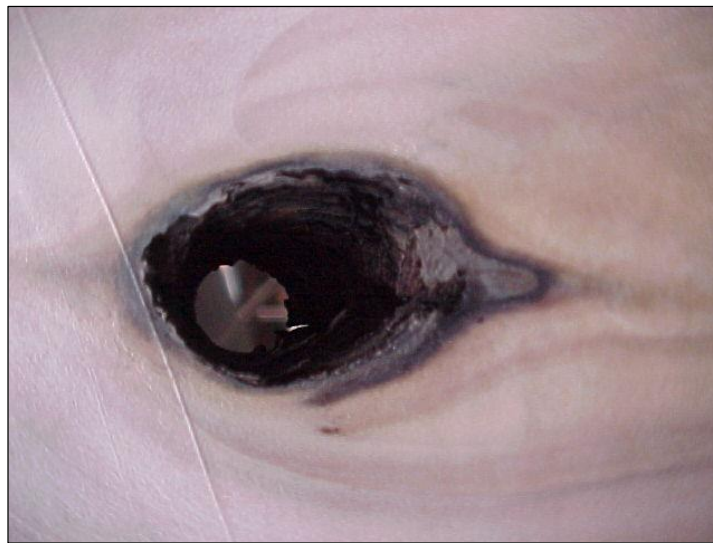


Figura 12: Nudo muerto o suelto.



Figura 13: Nudo Vivo o ajustado.

También, dentro de los defectos, está la presencia de **vetas**, orientación helicoidal de las células de la madera, pueden ir a la derecha o a la izquierda cuando el árbol es muy joven, luego cambia de dirección.

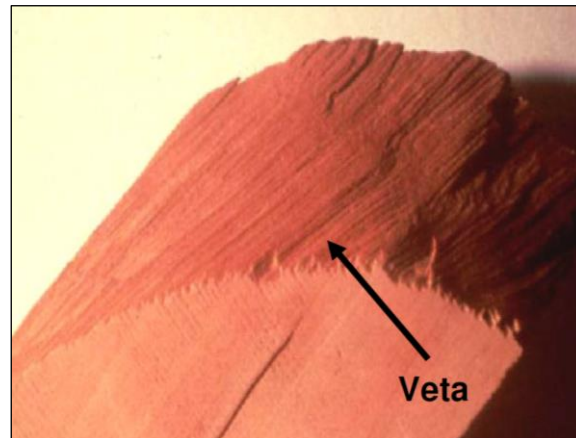


Figura 14: Vetas.

Las **grietas** como defectos de la madera, son rajaduras a lo largo de los anillos, causas por tensión de crecimiento, no existe ningún control del secado de la madera, es decir en el control de la temperatura del horno, como en la humedad de la madera.

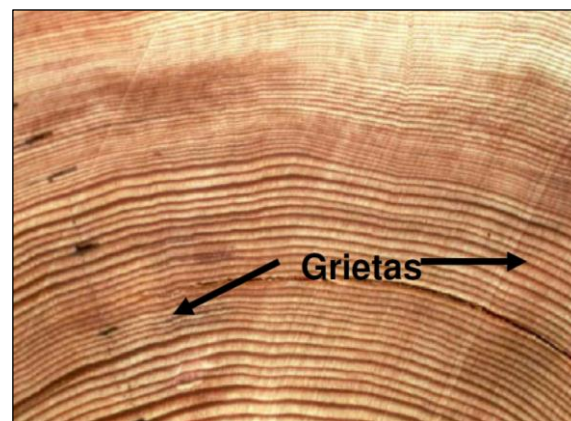


Figura 15: Grietas.

Las **rajaduras en los anillos**, como defecto de madera, ocurren en el proceso de secado, pueden ser causados por características propias de los anillos según la especie,

se observan siempre en el centro de las tablas y no pueden ser comparados con las grietas.

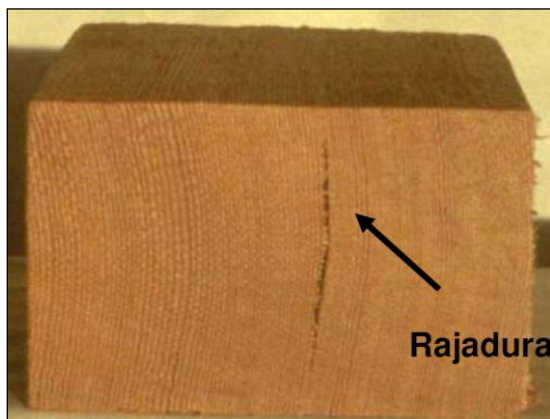


Figura 16: Rajadura en los anillos.

Para poder llevar a cabo el desarrollo de un Plan de Gestión de Calidad, lo esencial es ser capaz de definir correctamente la calidad. De acuerdo con Juran (1986), no es de utilidad hacer una descripción breve, dado que la definición corta de calidad es una trampa. Siempre han existido múltiples significados nacidos de varios autores diferentes.

Según Juran (1986), la calidad que es definida por norma ISO 8402 es el entregable que permite satisfacer los requerimientos establecidos por el cliente; de esta manera coincide con la postura de Velasco (1997) que menciona que la calidad de un producto es capaz de satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor. Esto se debe lograr en el presente y en el futuro dado que los intereses del consumidor varían en el tiempo (Soluziona, 2001).

Estas definiciones están centradas en la satisfacción del cliente con el producto (el porqué de la compra del bien o servicio). Sin embargo, de acuerdo con Juran (1986), otro aspecto importante que no se está considerando es que la insatisfacción siempre

está presente; la ausencia de deficiencias es otra característica de la calidad que nos indica el porqué de las quejas de los clientes. Estos conceptos de calidad no son contrarios, es más, son complementarios.

Los conceptos de la **calidad** están orientados en las exigencias e intereses del cliente, pero no se considera el resultado dentro de la industria. Para el operario común, según Deming (1989), la calidad representa menos procesos y desperdicios, equivalente al mejoramiento del rendimiento, incluso llega a interpretarse como la conformidad que le genera su trabajo. Según Crosby (1979), este punto está relacionado con la idea específica de calidad, que se refiere a hacer bien las cosas la primera vez. Estas definiciones buscan relacionar la calidad con la conformidad con los requerimientos y especificaciones de fabricación (Miranda, 2007, pág. 54).

Triple restricción: En un proyecto existen muchas restricciones, pero hay tres que se consideran especialmente importantes, y que son comunes a todos los proyectos: el costo, tiempo y alcance (plazo). Para referirse a estas tres restricciones y su interacción a lo largo del proyecto se utiliza el término “triple restricción”. (master in project management., 2018)

Alcance: cada proyecto produce un único producto (bien o servicio), el alcance del proyecto describe y limita el trabajo requerido para conseguir el producto. (master in project management., 2018) .

Coste: esta variable no solo incluye el dinero, incluye todos los recursos que se necesitan para llevar a cabo el proyecto, el coste incluye personas, equipamientos, materiales, etc. (master in projectmanagement., 2018)

Cronograma: es un concepto que se utiliza en varios países latinoamericanos para mencionar a un calendario de trabajo o de actividades. El termino procede de los vocablos griegos chronos (“tiempo”) y grámma (“letra”). (Pasos de elaboración de un proyecto, 2014)

Viviendas unifamiliares: Es aquella vivienda en la que habita una familia por lo general de uno o más pisos esta también puede ser una residencia habitual permanente o temporal, para una sola familia; Estas se las puede encontrar en conjuntos residenciales o en barrios normales. Su espacio por lo general la planta baja de una vivienda unifamiliar de varias alturas es fundamental. (franci-9622, 2017)

Gestión del alcance: del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. (TodoPMP&Agile, 2017)

Gestión del costo: (Project Cost Management o PCM) es el proceso de estimar, asignar y controlar los costes de un proyecto. Permite que las empresas conozcan por adelantado los gastos y así reduzcan las posibilidades de superar el presupuesto inicial.

En administración la gestión del coste es el proceso por el cual las empresas usan los recuentos de costes para informar o controlar los distintos costes de su negocio. El término "gestión del coste" se usa ampliamente hoy en día en el mundo de los negocios. (TodoPMP&Agil, 2017)

Gestión de cronograma: Este proceso consiste en identificar y documentar las acciones específicas a realizar en el proyecto, para cumplir con los entregables y los

objetivos del mismo. Es una fase clave para poder planificar el Calendario o

Cronograma del proyecto (6 etapas de la gestión del Cronograma en Proyectos, 2019)

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera implementamos un plan de calidad con óptimos resultados en alcance, costo y cronograma para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Es posible que la gestión de alcance influye de manera positiva en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?
- ¿Es posible que la gestión de costo influya de manera positiva en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?
- ¿Es posible que la gestión de cronograma influye de manera positiva en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?

La investigación propone crear un modelo basado en

tres restricciones del PMBOK 6ta edición, para implementar un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares, en contraste a otros métodos, garantizando optimizar los procesos planteados en la propuesta, manteniendo el enfoque continuo de brindar calidad a los clientes. Los procedimientos presentados para establecer un modelo basado en la triple restricción

del PMBOK para el tema antes descrito, se pueden replicar, con otro tipo de sistema o nuevo método para generar conocimientos y conciencia en este tipo de situaciones.

Como **justificación** para esta investigación, es que los procesos del plan de calidad en cuestión, previamente adecuándolo, puede ser utilizado en otros trabajos de investigación, lo que contribuirá a desarrollar la investigación científica, para los trabajos de ingeniería civil, que no se limitan a concreto, movimientos de tierra y afines.

Esta investigación tiene como **limitaciones** no especificar la gestión de la producción, ni la estructuración, identificación, secuenciación ni planificación de tareas, por tal razón se tuvieron que estimar algunos datos para la presente investigación. A su vez existen limitaciones pues no se cuenta con un método de control de calidad y un plan de inspección para trabajos con madera de ninguna naturaleza, el cual garantice la calidad de los productos y servicios que ofrece a sus clientes, y a su vez no documenta y archiva en un dossier de calidad para mejorar continuamente los procesos y actividades a realizar.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

Propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las condiciones para que la gestión de alcance influya de manera positiva en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

- Determinar las condiciones para que la gestión del costo influya de manera positiva en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.
- Determinar las condiciones para que la gestión de cronograma influya de manera positiva en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta del plan de calidad influye significativamente en la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

1.4.2. Hipótesis específica

- La aplicación de una gestión de alcance influye positivamente en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.
- La aplicación de una gestión de costo influye positivamente en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.
- La aplicación de una gestión de cronograma influye positivamente en la propuesta de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de la investigación

2.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada de naturaleza causal explicativo, debido a que en un primer momento se ha descrito las variables de estudio, posteriormente se ha medido el grado de influencia entre las variables, la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en MOYOBAMBA, 2019.

2.1.2 Diseño de investigación

La Investigación tiene diseño no experimental y es de carácter transversal.

“Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variable. Es decir, se trata de estudio donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (Sampieri, 2010, pág.149).

“Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.” (Sampieri, 2010, pág.151).

- Variable Independiente (V1): Propuesta de un plan de calidad.
- Variable Dependiente (V2): Fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en MOYOBAMBA, 2019.

La investigación es transversal, ya que la investigación se hará en espacio (Moyobamba) y tiempo (2019), específicos.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Plan de calidad	El plan de Calidad es un documento a través del cual se detalla cómo debe ser el proceso que garantice la calidad de los proyectos, productos o procesos. Este plan debe dar respuesta a cuestiones como, qué acciones se llevarán a cabo, qué recurso serán necesarios o quienes serán los encargados de aplicar el plan. (Itools, 2018).	Calidad de los proyectos	Las tres restricciones (alcance, costo y cronograma) Conocimiento de la NTP E010 de madera.
Fabricación y montaje de estructuras de madera.	Para el proceso de fabricación y montaje de estructuras de madera, se requiere de los planos de fabricación, utilizando un software especial de estructuras, así como es conocimiento áreas del trabajo y condiciones especializadas para su desarrollo.(Gaviria, 2015)	Recursos del plan Áreas de trabajo Software	Estrategia. Planificación Área libre. Personal y equipos especializados. AutoCAD ETABS

Figura 17: Operacionalización de las variables

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población

Según Hernández (2006), la población es el conjunto de los casos que concuerda con determinadas características.

La presente investigación, está constituida por 25 (veinticinco) ingenieros civiles colegiados expertos en construcción, habiendo trabajado por lo menos dos veces con estructuras de madera y/o en la zona de Moyobamba o afines.

2.2.2 Muestra

En la presente investigación, por la uniformidad en las particularidades de los investigados, el tamaño de la muestra probabilística (n) es calculada basándose en formulas estadísticas establecidas para poblaciones finitas.

La fórmula utilizada será la del muestreo aleatorio simple para determinar el tamaño óptimo de la muestra como lo manifiesta Hernández et al (2014), indicando que los factores que integran la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para la muestra, sin embargo, esto se obtiene de forma aleatoria de las unidades de muestreo (p.175). La fórmula que se utilizó se describe a continuación:

Donde:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Ecuación 1: Muestreo aleatorio simple

Z: Es una constante que obedece al nivel de confianza que asignemos.

Para la presente tesis se usará un nivel de confianza del 95% que corresponde un

$$Z= 1.96$$

*p: Proporción de personal que afirma la premisa de la hipótesis (se asume $P=0.5$)

*q: Proporción de personal que rechaza la premisa de la hipótesis (se asume $Q= 0.5$)

e: Margen de error (se asume 5%)

N: Población.

Unidad Muestral: Lista de ingenieros civiles colegiados.

n: Tamaño óptimo de la muestra.

Resolviendo la ecuación se obtiene que:

$$*n= (1.96)^2 (0.5) (0.5) (25) / ((0.05)^2 (25-1) + (1.96)^2(0.5) (0.5))$$

*n =23 ingenieros civiles colegiados.

De acuerdo a estos datos se encuestarán de manera anónima 23 ingenieros civiles colegiados.

2.3 Técnicas e instrumentos

La presente investigación utilizó como técnica de recolección de datos la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario que se aplicó a los ingenieros civiles colegiados expertos en construcción, habiendo trabajado por lo menos dos veces con estructuras de madera y/o en la zona de Moyobamba o afines.

Instrumento aplicar: Cuestionario.



Figura 18 :Llenado de cuestionario

Muestra: 23 (veintitrés) ingenieros civiles colegiados expertos en construcción, habiendo trabajado por lo menos dos veces con estructuras de madera y/o en la zona de Moyobamba o afines.

Ámbito de aplicación del cuestionario: ingenieros civiles colegiados que laboran en todo el Perú.

Duración: De 5 a 10 minutos.

Ítems del cuestionario: El cuestionario cuenta de 16 ítems, utilizando la Escala de Likert con un rango de puntuación que oscila entre 1 y 5, donde 1 significa “muy desacuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.

2.4 Recolección de datos

En la presente investigación para realizar la recolección de datos se aplica el instrumento de medición al personal técnico y contratistas de la obra.

Se realizará el uso de la observación in-situ, llevándose a cabo la toma de datos para determinar su clasificación y ordenamiento para información de campo.

Tabla 1

Distribución de los ítems del cuestionario

Dimensión	Items	Total, Items
Calidad de los proyectos.	1.1, 1.2, 1.3, 1.4.	4.00
Recursos del plan	2.1, 2.2, 2.3, 2.4.	4.00
Área de trabajo.	3.1, 3.2, 3.3, 3.4.	4.00
Software.	4.1, 4.2, 4.3, 4.4.	4.00

Fuente: Elaboración propia

En este sentido los ítems están enmarcados por cuatro dimensiones las cuales son las siguientes: calidad de los proyectos, recursos del plan, área de trabajo y software.

Es importante destacar que la población a tomar es de 25 ingenieros civiles colegiados, mas según la ecuación del muestreo aleatorio simple, este será de 23 ingenieros civiles colegiados.

2.4.1 Validación del instrumento

Según Hernández (2010), “La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”.

Debemos indicar que para Hernández et al. (2014) la validez, “es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se quiere medir, de acuerdo con expertos en el tema” (p.204).

La validez del instrumento elaborado se utilizó la prueba del juicio de expertos, para obtener el coeficiente de validez de 91% de Aiken.

Tabla 2

Juicios Expertos

Experto	Cargo
* Ing. Álvarez Villar Percy Enrique	Supervisor de Obra
* Torres Vera Boris Octavio	Gerente General
* Castillo Arroyo Edgar Daniel	Residente de obra

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

J1: Ing. Álvarez Villar Percy Enrique con CIP N° 52210 y DNI N° 08237797

J2: Torres Vera Boris Octavio con CIP N° 235476 y DNI N° 08662110

J3: Castillo Arroyo Edgar Daniel con CIP N° 109010 y DNI N° 40349397

Tabla de matriz de validación de expertos en Anexos 03,

Sustentación de población encuestada (25 ingenieros)

La razón de contar con el aporte de 25 ingenieros, es con el fin de brindar los aspectos más importantes en cuanto a calidad y funcionabilidad, así mismo se enmarcó el plan de calidad por eso se consideró un número referencial de encuestados y de acuerdo a las respuestas indicadas en los cuestionarios, se optó por considerar un número razonable de 25 ingenieros que viven y trabajan en la zona, en este aspecto radica la importancia de que exista información adecuada y estructurada a los actuales requerimientos ya que la información recabada es de mucha ayuda para la elaboración de esta tesis, porque nos permite evaluar los comentarios y opiniones y de ahí llegar a la conclusión que un plan de calidad es necesario para la fabricación y montaje de estructuras de madera en Moyobamba 2019.

2.4.2 Confiabilidad del método Alfa de Cronbach.

Según Hernández (2006), las preguntas (ítems) del instrumento de medición (cuestionario), “agrupados miden una misma variable y deben construir una escala para poder sumarse”, estas escalas deben demostrar sean confiables y medibles. Para este instrumento se usó el programa de análisis estadístico SPSS, el cual proporciona la medida de coherencia interna o Alfa de Cronbach (Hernández et al., 2006, p. 439). Para evaluar la confiabilidad de las preguntas o ítems es común emplear el coeficiente de alfa de Cronbach, cuando se trata de alternativas de respuestas policotómicas, como las escalas tipo Likert.

A partir de varianzas, de alfa de Cronbach (desarrollado por J. L. Cronbach), el método de cálculo requiere una sola administración del instrumento de medición y se calcula así:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right],$$

Donde:

- S_i^2 es la varianza del ítem i ,
- S_t^2 es la varianza de los valores totales observados y
- k es el número de preguntas o ítems.

Figura 19 : Método de cálculo de Cronbach

Tabla 3

Clasificación de consistencia interna

Alfa de Cronbach (α)	Consistencia Interna
>0.9	Excelente
>0.8	Bueno
>0.7	Aceptable
>0.6	Cuestionable
>0.5	Pobre
>0.5	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia basado en Cortina (1993)

2.5 Procedimiento

El procedimiento va de la mano saber los pasos de la producción de estructuras de madera para viviendas unifamiliares, donde, la necesidad de reducir los plazos en la construcción y de mejorar y garantizar la calidad de terminación del producto, ha conducido a que gran parte de los componentes que conforman la estructura de la edificación sean fabricados y armados en industrias especializadas o en talleres de las propias empresas constructoras y cuya aplicación se ha ido acentuando en la medida que aumenta la mecanización de los procesos constructivos; por lo que las estructuras para estas viviendas son: bastidores verticales y procedimiento de montaje.

Los bastidores verticales, también llamados tabiques o paneles que soportantes y auto soportantes a estructura de techo (techumbre), vigas y viguetas.

En el procedimiento de montaje se consideran los revestimientos necesarios para lograr la rigidez requerida, además de considerar, a medida del avance de la obra.

En la siguiente figura, se muestra en detalle la solución estructural del método de plataforma, el cual es más extenso y ventajoso para la ejecución de una edificación de una estructura de dos niveles.



Figura 20 : Corte de vivienda especificando componentes estructurales principales.

Las clasificaciones de los sistemas estructurales de viviendas de madera se subdividen en:

2.5.1 Trabajos preliminares

Son los procesos a desarrollar antes de la construcción, entiéndase como los preparativos para desplantar la casa.

Limpieza de terreno

Para iniciar la construcción de la casa se empieza por la limpieza del terreno a mano, para lo cual, se necesitan las siguientes herramientas: machete, carretilla, pala y pico, así como varios operarios y ayudantes que colaboren en esta labor; para ello, se quitan las hierbas, raíces, piedras, basura y todo lo que estorbe para las maniobras de la construcción.

2.5.2 Aspecto constructivo

Dentro de estos aspectos se deben considerar las condiciones del terreno, las cuales van a determinar el costo y funcionalidad de la vivienda.

Existen tres factores principales que pueden afectar el costo de la construcción de una casa:

Las condiciones del subsuelo. Se debe buscar que el terreno sea de consistencia compacta, sin rellenos, sin aguas freáticas y de preferencia plano.

La ubicación de la casa en el lote. Los trabajos preliminares que hay que realizar como:

Limpieza del terreno.

Trazo del terreno.

Nivelación del terreno.

Proceso del sistema constructivo contiene: la cimentación, el montaje de tabiques verticales, la implementación estructural de techo, la instalación de los revestimientos, la cubierta y su impermeabilización, el montaje de tejas seleccionada, así como la colocación de las puertas y ventanas, sin olvidar que una vez construida la cubierta, ya se pueden colocar las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

Respecto a los trabajos preliminares (inciso 2), a continuación, se da una ampliación de los conceptos involucrados:

2.5.3 Clasificación de los materiales como la madera:

En forma visual debe clasificarse la madera:

“A”: Alta resistencia. “B”: Baja resistencia.

De acuerdo a la norma E010. Calificación y clasificación de madera de pino para uso estructural.



Figura 21: medicion del grado de humedad.



Figura 22 : selección de madera.

- Estructuras de madera bastidores; son los elementos estructurales básicos que están conformados por vigas, columnas, durmientes, postes y pie derecho.



Figura 23 : verificacion de Tijerales de madera fabricados en taller y en obra

- Estructuras y placa; este método consiste en la fabricación de paneles que están conformados por bastidores con perfil de madera, provistos de paneles para su revestimiento que le proporcionan la rigidez y arriostramiento para el montaje.



Figura 24 : Armado y montaje de los tabiques y uniones de los elementos.

- Tablas de Madera : tablas de madera machembrada para piso y techo, revestimiento:



Figura 25 : madera machembrada para piso y techo.

Implementación de Sistema Eléctrico: a cada panel se le incorpora la instalación eléctrica.



Figura 26: Implementación del sistema eléctrico.

Implementación de Redes Sanitarias: se implementa a cada panel la instalación sanitaria, aislamientos térmicos y de humedad.



Figura 27: Redes sanitarias.

- **Tabique Soportante**, es todo elemento vertical (entramado de madera) que forma parte de la estructura resistente de la vivienda.



Figura 28: Tabiquería de soporte en la vivienda

- **Tabique Autosoportantes**, es todo componente vertical que cumple funciones de separación entre los recintos interiores de una vivienda y que sólo puede recibir cargas de magnitud reducida. Aun cuando no requiere de piezas arriostrantes, es recomendable incorporar aquellos componentes que ayudan a la adecuada fijación de muebles colgantes de tipo mural, soportes de clóset, artefactos, cañerías y ductos de instalaciones básicas en la vivienda.
- **Tabique autosoportantes perimetrales**, conforman el perímetro exterior en forma continua y cerrada con una de sus caras expuestas a la parte exterior de la edificación son las partes de la estructura resistente de la vivienda.
- **Tabiques soportantes interiores**, Son estructuras que están diseñados para resistir cargas al interior de la vivienda iniciando desde niveles superiores, y al mismo tiempo,

- la transmisión de esfuerzos horizontales ocasionadas por sismo y son parte de la estructura resistente.
- **Tabique autosoportante interior**, es un tabique autosoportante siempre va montado en el interior de la vivienda, ya que sólo cumple funciones como elemento de división entre ambientes o recintos.



Figura 29 : Tabiquería soportante



Figura 30 : Tabiquería autoportante

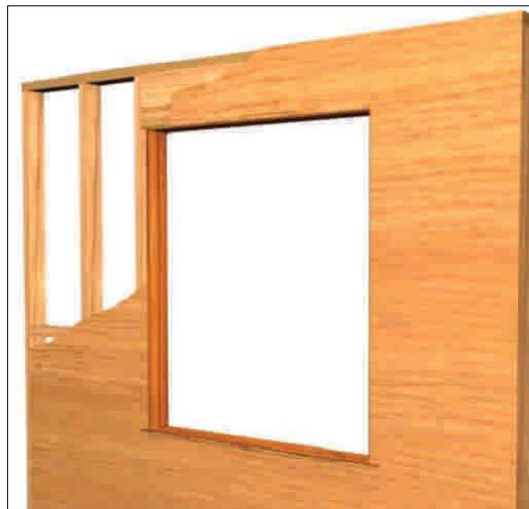


Figura 31 : Tabiquería autoportantes perimerales.

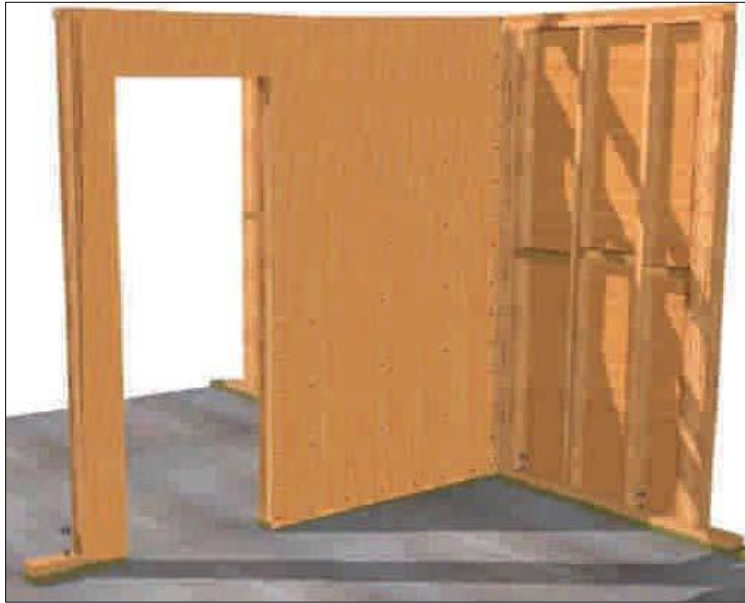


Figura 32 : Tabiquería soportante interior.

El sistema de plataforma permite la modulación de gran parte de los elementos, especialmente de los bastidores verticales o tabiques lo que genera un importante incremento en la velocidad de construcción.

Para llevar a cabo la prefabricación de los tabiques en general, es necesario desarrollar los planos de fabricación y montaje a partir del proyecto de arquitectura y diseño estructural.

Existe una serie de parámetros a considerar en el diseño de tabiques soportantes y auto soportantes, que permite la información e indicaciones necesarias para el armado y montaje.

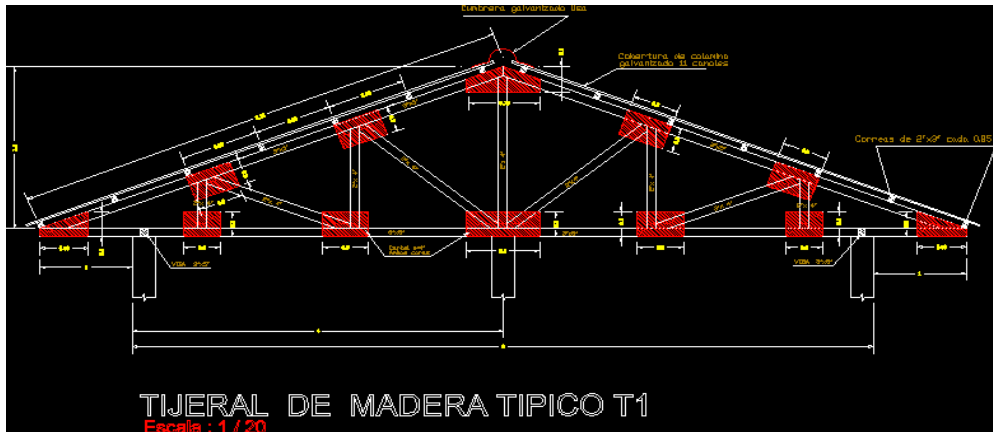


Figura 33 : Planos de techo de vivienda.



Figura 34 : Techo montado de vivienda.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 RESULTADOS ESTADÍSTICOS

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

A través del programa estadístico SPSS V.25, se midió la confiabilidad del instrumento de medida (cuestionario) y se calculó el alfa de Cronbach resultando 0.756 la cual nos indica que la confiabilidad de nuestro instrumento es aceptable.

Tabla 4

Confiabilidad del instrumento

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa	de	N de Ítems
Cronbach		
,861		17

Fuente: Elaboración propia.

3.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL INSTRUMENTO

V1: VARIABLE INDEPENDIENTE:

3.3 Implementación de un plan de calidad.

DIMENSIÓN 1: Calidad de los proyectos

3.3.1 DIMENSIÓN 1: calidad de los proyectos

1.1. ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?

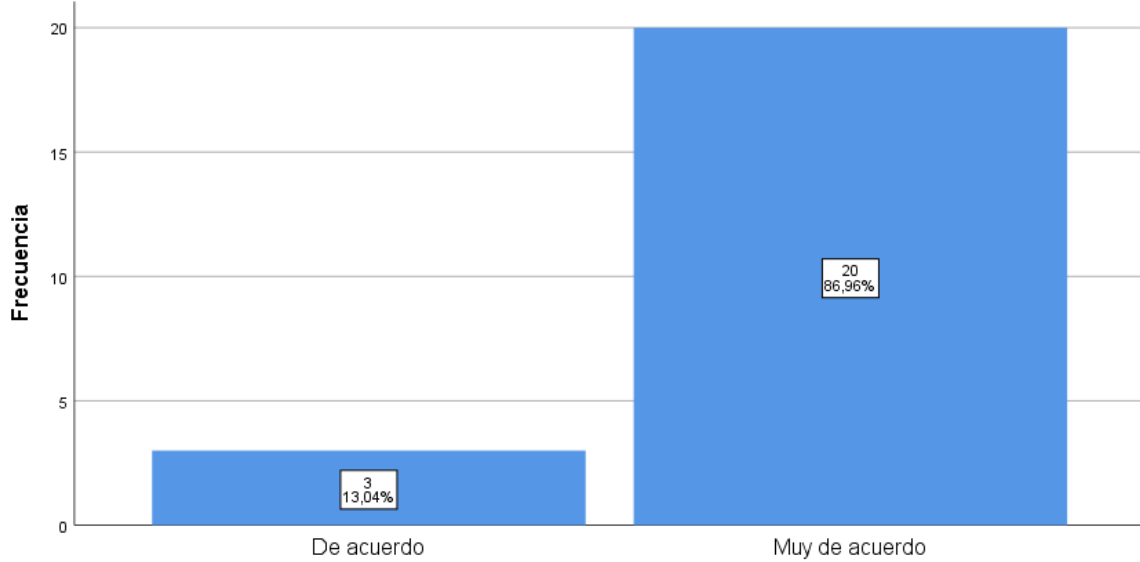


Figura 35: ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?

1.2. ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?

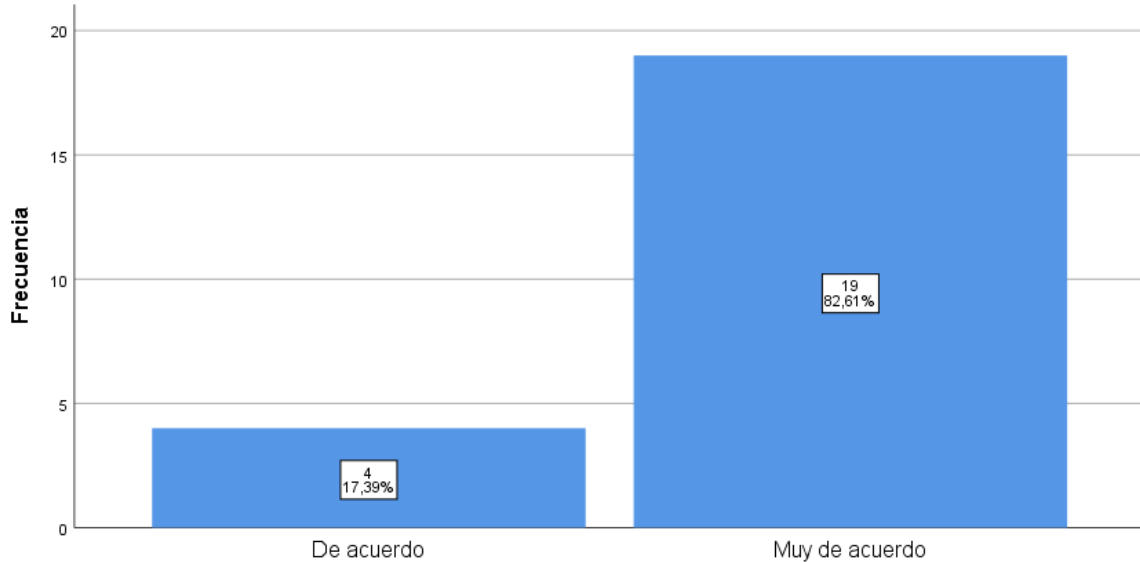


Figura 36: ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?

1.3. ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?

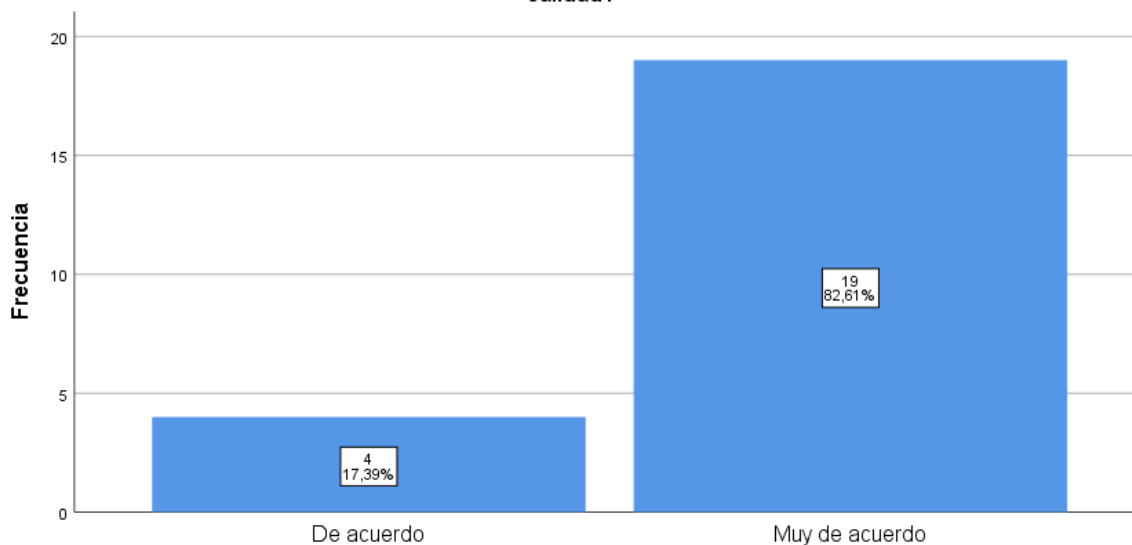


Figura 37: ¿Considera usted que la gestión de tiempo (tiempo) cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?

1. Conocimiento de la NTP E010 de madera

2.1. ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?

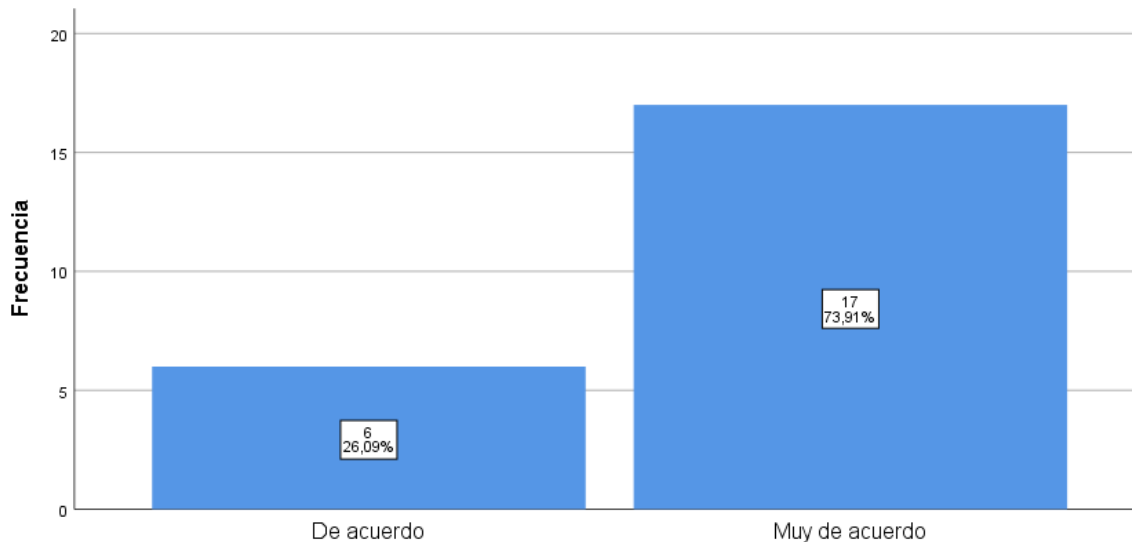


Figura 38: ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?

2.2. ¿Considera usted importante que para el montaje de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?

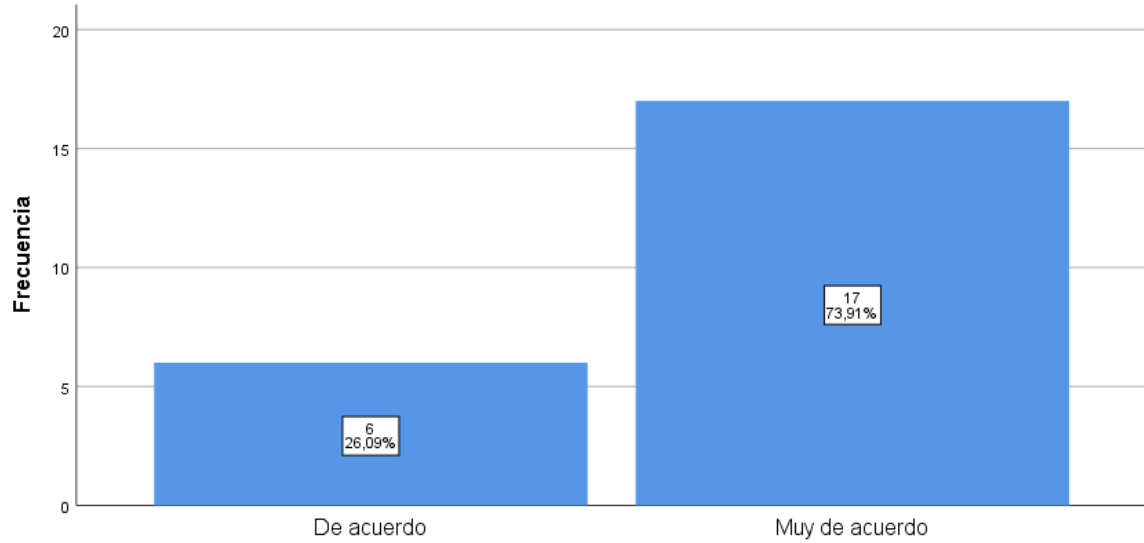


Figura 39: ¿Considera usted importante que para el montaje de estructura de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?

3.3.2 DIMENSIÓN 2: Recursos del plan

2. Estrategia

3.1. ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?

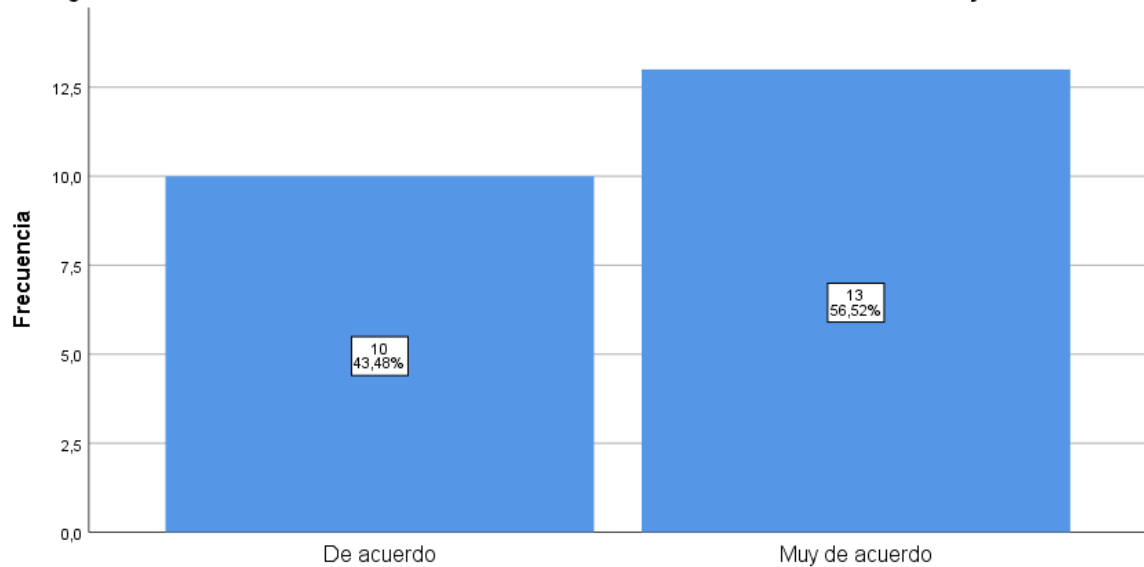


Figura 40: ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?

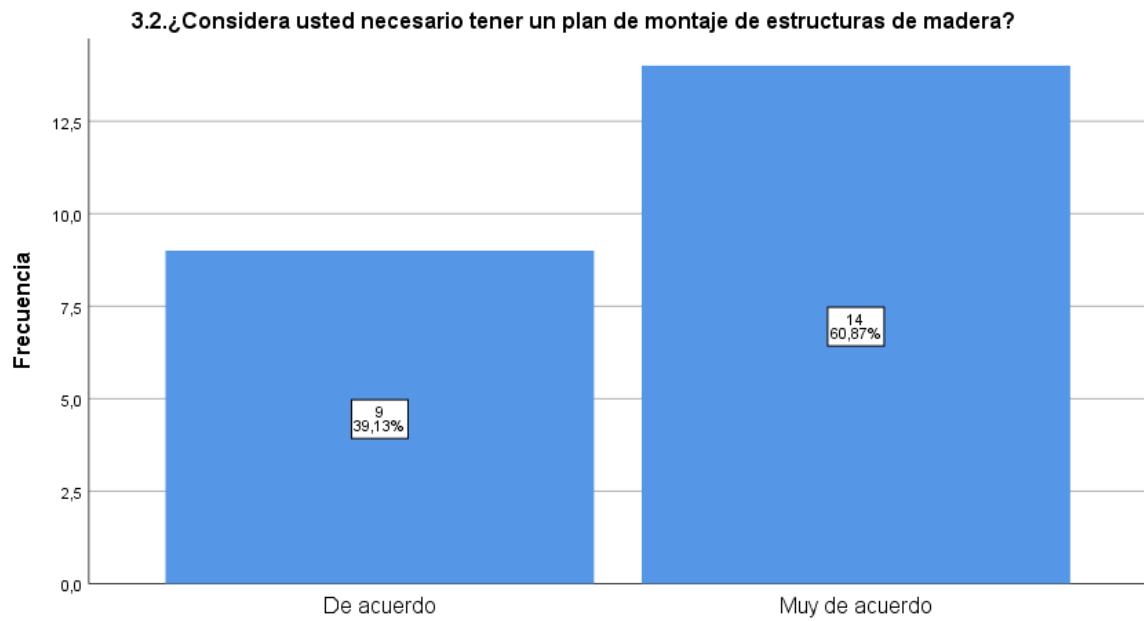


Figura 41: ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?

3. Planificación

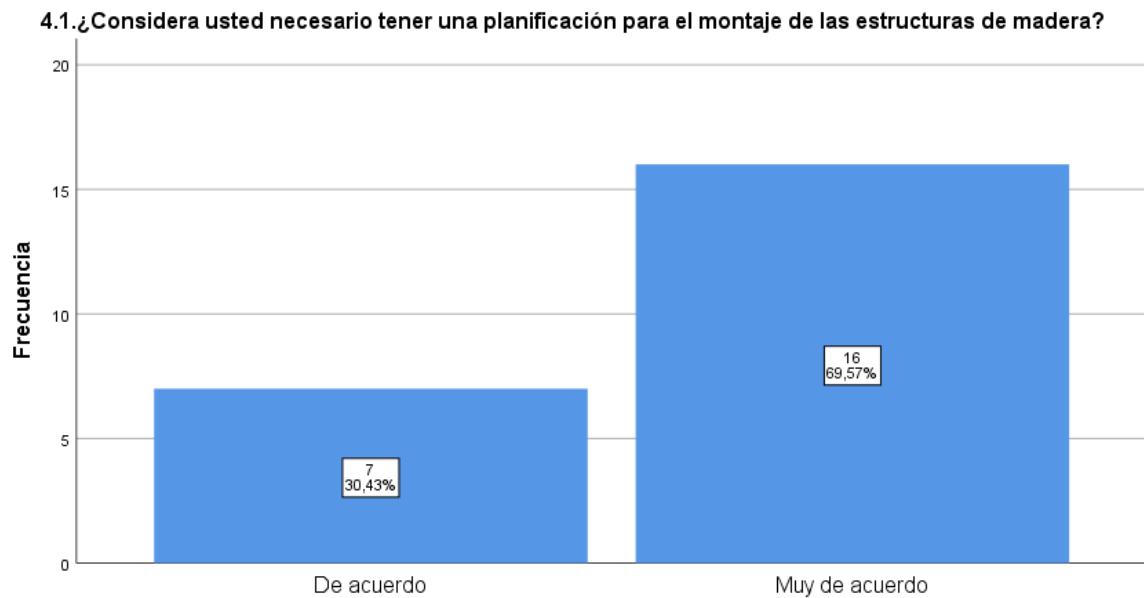


Figura 42: ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?

4.2. ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?

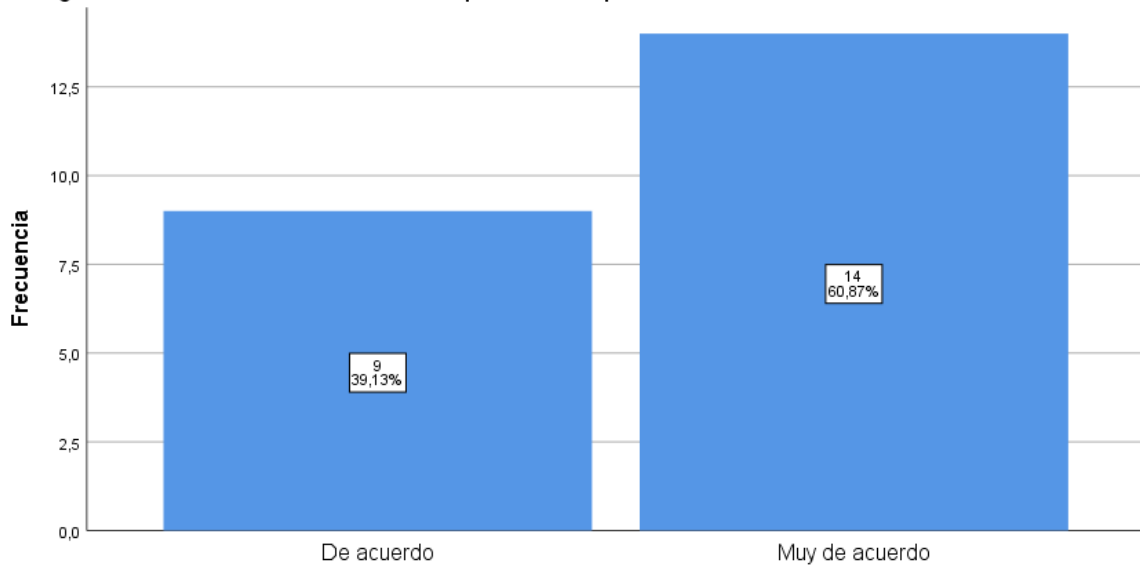


Figura 43: ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?

3.3.3 DIMENSIÓN 3: Área de trabajo

4. Área libre

5.1. ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?

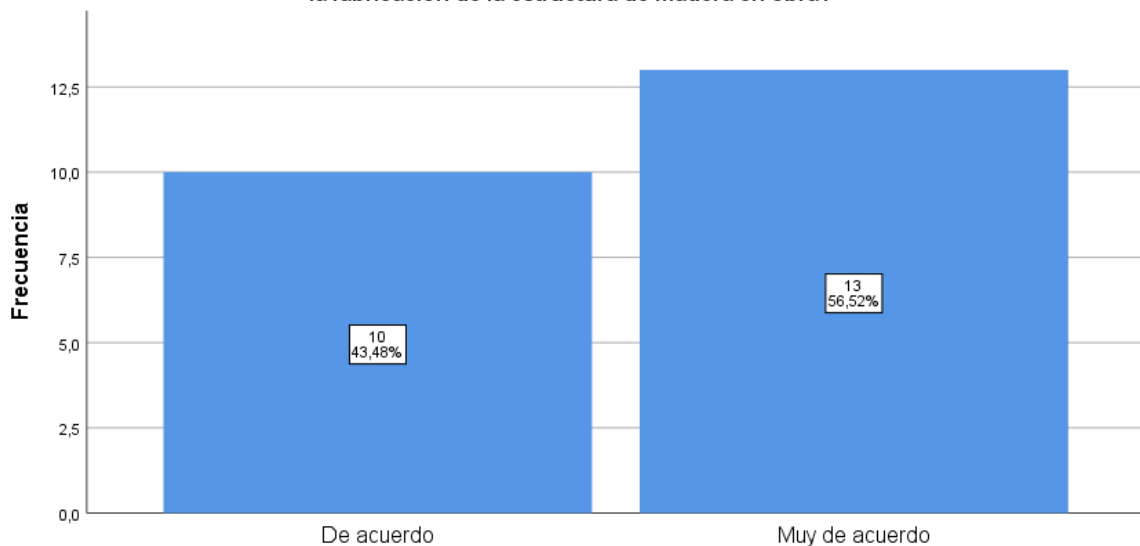


Figura 44: ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?

5.2. ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?

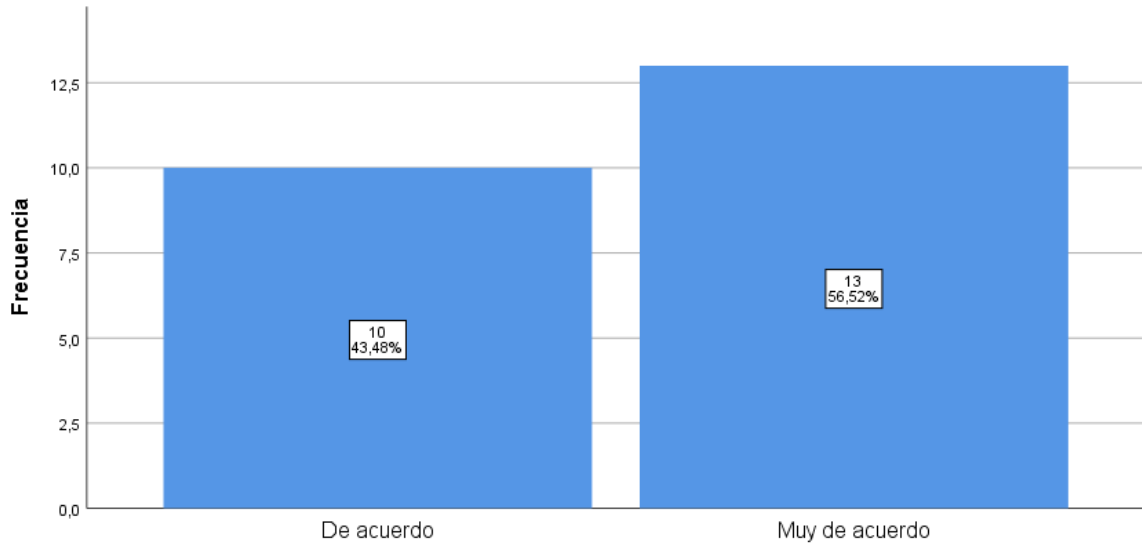


Figura 45: ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?

5. Personal y equipos especializados

6.1. ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?

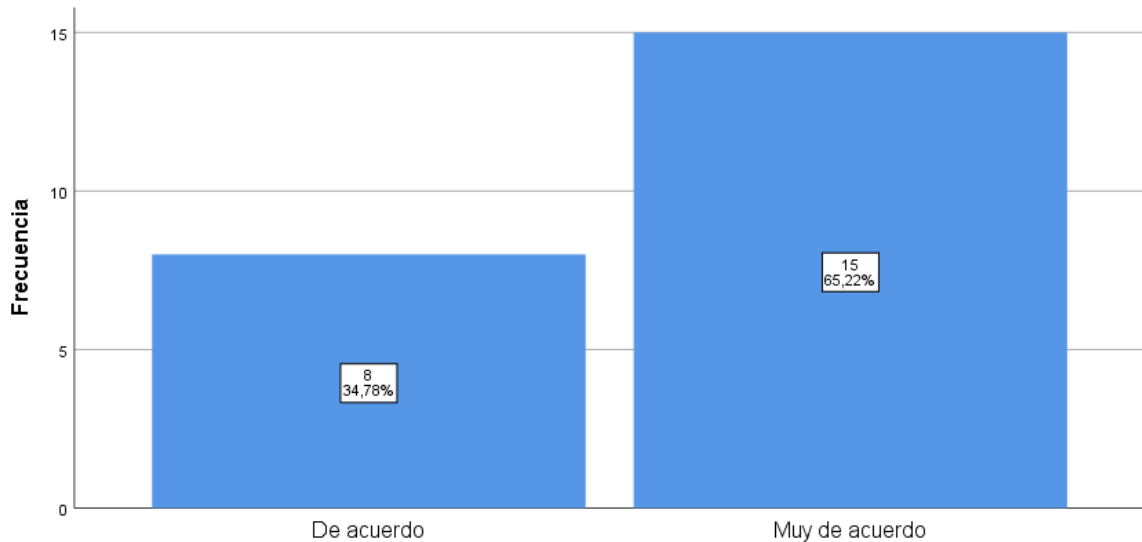


Figura 46: ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?

6.2. ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?

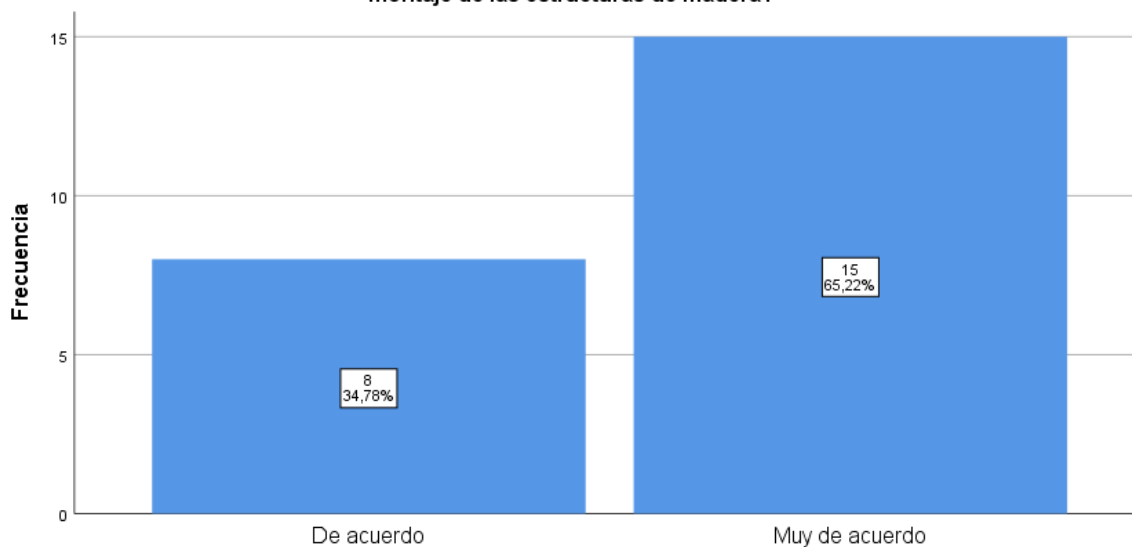


Figura 47: ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?

3.3.4 DIMENSIÓN 4: Software

6. AutoCAD

7.1. ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?

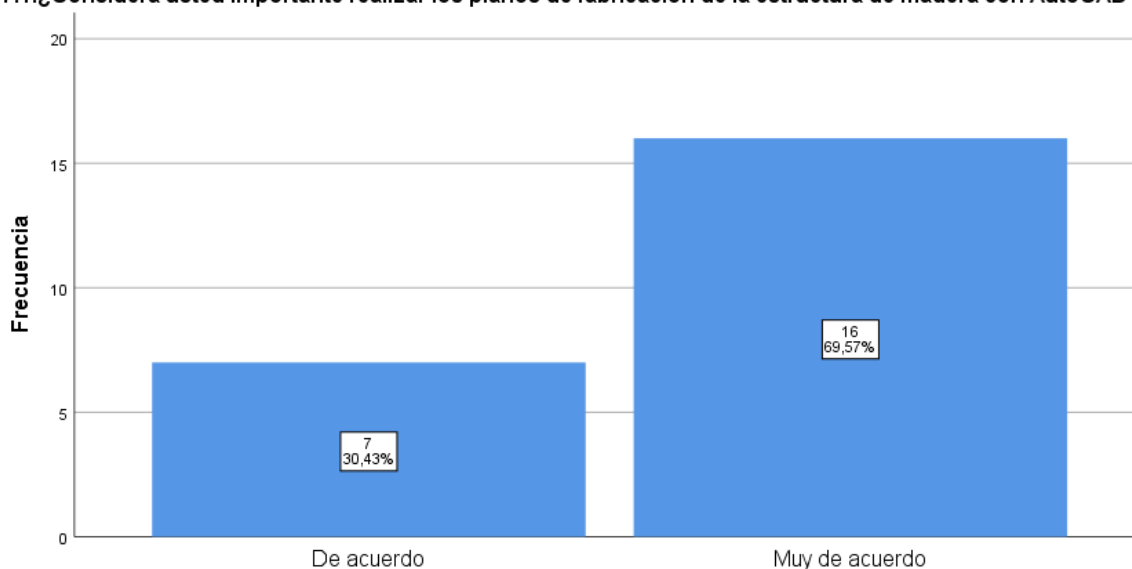


Figura 48: ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?

7.2. ¿Considera usted importante realizar los planos de despiezado de la estructura de madera con AutoCAD?

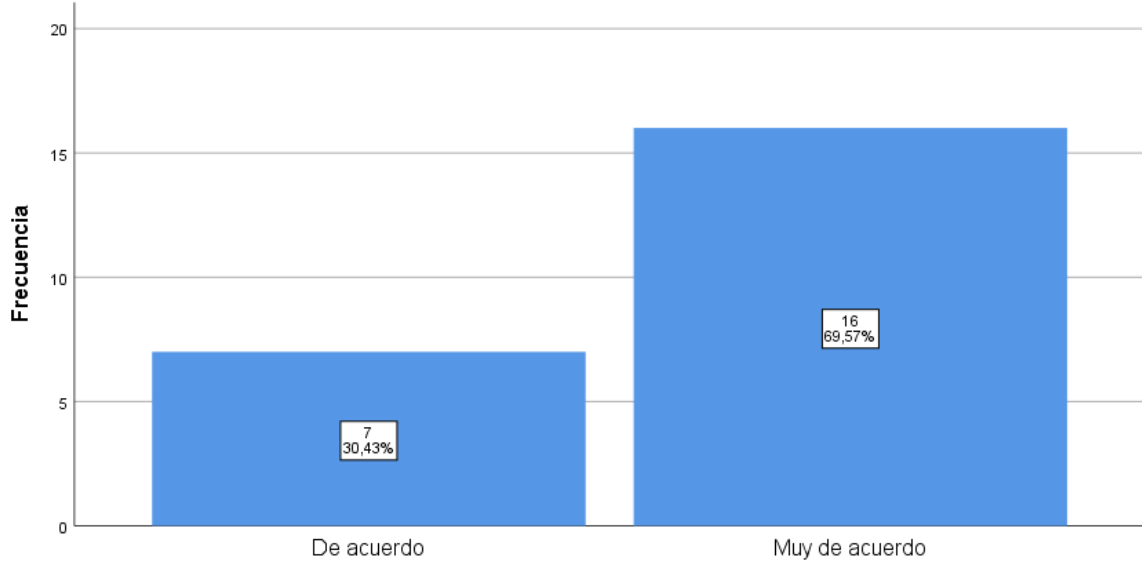


Figura 49: ¿Considera usted importante realizar los planos de despiezado de la estructura de madera con AutoCAD?

7. ETABS

8.1. ¿Considera usted importante realizar el diseño de las estructuras de madera con Etabs?

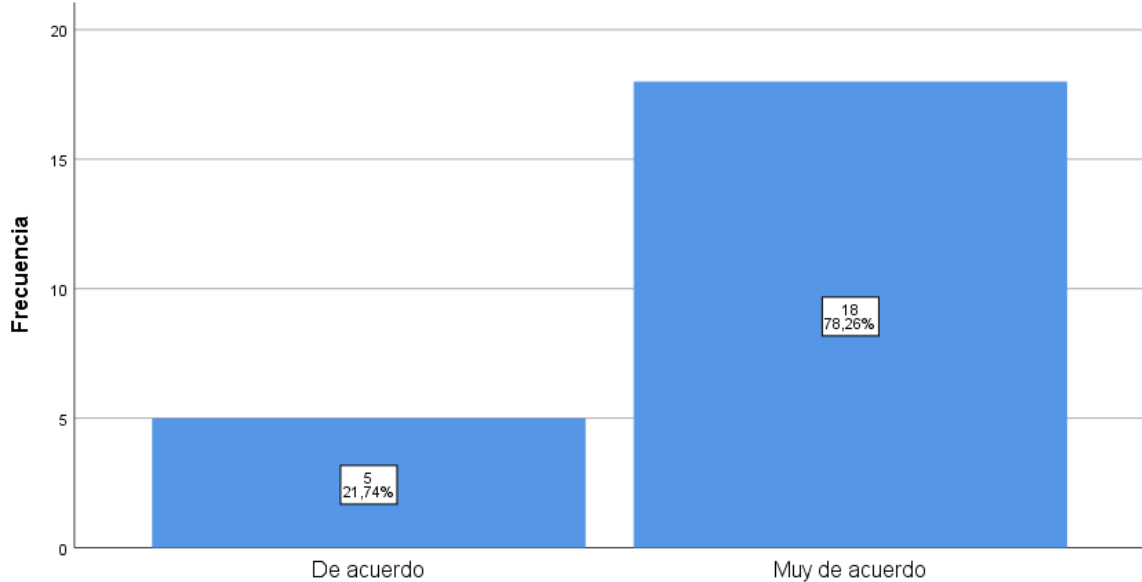


Figura 50: ¿Considera usted importante realizar al diseño de las estructuras de madera con Etabs?

8.2. ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?

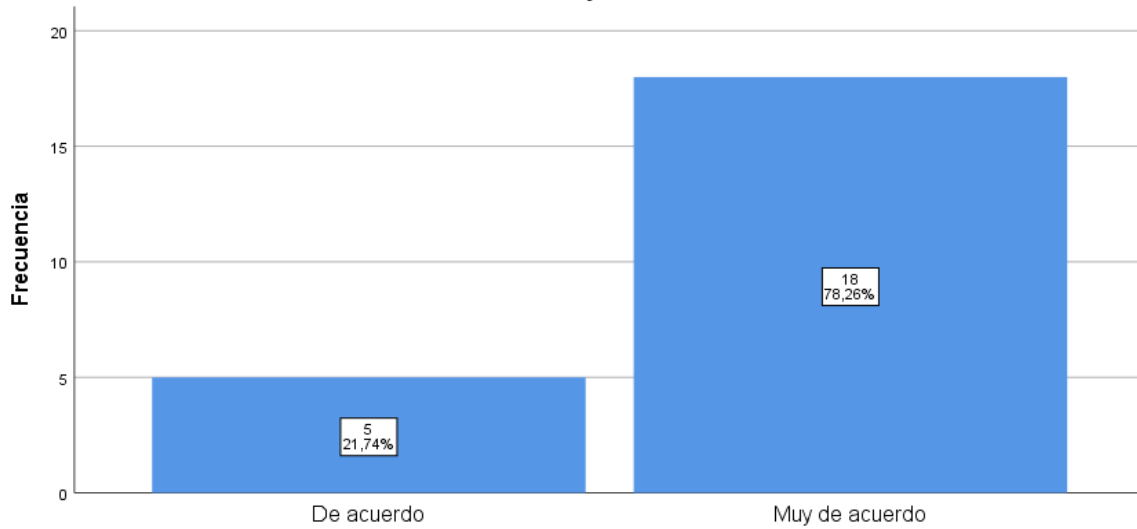


Figura 51: ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?

3.4 Inferencia Estadística

Los resultados en el presente capítulo se fundamentan en el orden de los objetivos e hipótesis como se detalla a continuación.

Objetivo General.

Implementar un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Hipótesis general o hipótesis del investigador

La implementación del plan de calidad influye significativamente en la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Para probar esta hipótesis, determinaremos la relación que existe entre las variables dependiente (Fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019) e independiente (Implementación de un plan de

calidad) a través de la prueba de hipótesis estadísticas y teniendo como instrumento de medida el cuestionario.

Planteamiento de las pruebas de hipótesis estadísticas:

Hipótesis Nula Ho: No existe una relación directa y significativa entre la propuesta de la implementación de un plan de calidad y la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Hipótesis Alterna Ha: Si existe una relación directa y significativa entre la propuesta de la implementación de un plan de calidad y la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Consideraciones de la prueba:

Para determinar si existe una relación entre las dos variables, se utilizará la prueba no paramétrica de Chi Cuadrado de Pearson, debido a que las variables son categóricas ordinales en la escala de Likert, también se realizará el análisis de correlación de Rho de Spearman (ver tabla 5) para medir la dirección y el grado de la fuerza de la relación.

Tabla 5

Grado de relación según el coeficiente de correlación de Rho de Spearman

RANGO	RELACIÓN
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: Elaboración propia

Decisión:

Para aceptar o rechazar la hipótesis nula, se comparará el grado de significancia p resultado de la prueba Chi Cuadrado y el nivel de significancia $\alpha=0.05$ asumido como un riesgo del 5% de concluir que existe una relación entre las variables cuando no hay una relación real.

Por lo tanto, si el p -valor de la prueba Chi Cuadrado ($p\text{-sig}$) < 0.05

Entonces rechazaremos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis del investigador.

Resultados de la prueba Chi-Cuadrado de Pearson:

Se procedió a realizar el cálculo de la prueba Chi Cuadrado de Pearson a través de las tablas cruzadas o de contingencia en el programa estadístico SPSS v.25

Tabla 6

*Tabla cruzada Implementación de un plan de calidad*Fabricación y montaje de estructuras de madera según las restricciones*

Recuento		Fabricación y montaje de estructuras de madera según la restricciones.			
		Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel alto	Total
Implementación de un plan de calidad	Nivel Bajo	6	1	1	8
	Nivel Medio	0	6	1	7
	Nivel alto	2	0	6	8
Total		8	7	8	23

Fuente: Elaboración propia

En la tabla cruzada de las dos variables notamos que en la diagonal hay mayores coincidencias entre los niveles de las dos variables, lo que nos indica que dichas variables están correlacionadas.

Tabla 7

Pruebas de Chi-Cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,391 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	23,939	4	,000
Asociación lineal por lineal	6,961	1	,008
N de casos válidos	23		

a. 9 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5.
El recuento mínimo esperado es 2,13.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Medidas simétricas

	Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo por intervalo R de Pearson	,563	,195	3,118	,005 ^c
Ordinal por ordinal Correlación Spearman	de ,563	,197	3,118	,005 ^c
N de casos válidos	23			

a. No se presupone la hipótesis nula.
b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.
c. Se basa en aproximación normal.

Fuente: Elaboración propia

- De los resultados de la prueba chi cuadrado de Pearson vemos que el p valor sig = 0.000 y es menor al nivel de significancia de 0.05 ($0.000 < 0.05$) por tanto, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis del investigador H_a .
- De los resultados de las correlaciones de la prueba de Rho de Spearman, vemos que el coeficiente de correlación es igual a +0.564 la cual indica que el grado de la relación de las dos variables es positiva considerable.

Objetivo Especifico 1.

Determinar las condiciones para que la gestión de alcance influya de manera positiva en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Hipótesis especifica 1 o hipótesis del investigador

La aplicación de una gestión de alcance influye positivamente en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Para probar esta hipótesis, determinaremos si el ítem 1.1 de la variable independiente (Implementación de un plan de calidad) es suficientemente significativo a través de la prueba de hipótesis estadísticas y teniendo como instrumento de medida el cuestionario.

Planteamiento de las pruebas de hipótesis estadísticas:

Hipótesis Nula H_0 : No consideran que la gestión de alcance sea importante para la implementación de un plan de calidad.

$\mu \leq 3$ (la media de los resultados del ítem 1.1 es menor o igual a 3)

Hipótesis Alternativa Ha: Si consideran que la gestión de alcance sea importante para la implementación de un plan de calidad.

$\mu > 3$ (la media de los resultados del ítem 1.1 es mayor a 3)

Consideraciones de la prueba:

Dado que la muestra es de tamaño 23 y asumiendo que los datos tienen una distribución normal aplicaremos la prueba de hipótesis T-Student para una muestra, aplicable sobre escalas Likert con un nivel de significancia del 5%.

El valor de significancia es asumido como un riesgo del 5% de concluir que existe una relación entre las variables cuando no hay una relación real.

Decisión:

Si el p-valor < 0.05 entonces rechazaremos la hipótesis nula.

Los resultados de la prueba de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25 y se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9

Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
1.1.¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?	23	4,78	,422	,088

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro podemos observar que la media de los resultados de la encuesta para el ítem 1.1 es igual a 4.78 superior a 3, lo cual nos hace suponer que, si están de acuerdo o muy de acuerdo en que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad, la cual se comprobará si es significativo con la prueba t Student.

Tabla 10

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 3			95% de intervalo de confianza		
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
1.1.¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?	20,271	22	,000	1,783	1,60	1,96

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la prueba T-Student para una muestra:

En esta tabla se muestra que el nivel de significancia de la prueba es igual a 0.000 y es menor a 0.05.

Como p valor Sig = 0.000 < 0.05 entonces se rechaza la hipótesis Ho y se acepta la hipótesis alterna o del investigador.

Objetivo Especifico 2.

Determinar las condiciones para que la gestión del costo influya de manera positiva en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Hipótesis especifica 2 o hipótesis del investigador

La aplicación de una gestión del costo influye positivamente en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Para probar esta hipótesis, determinaremos si el ítem 1.2 de la variable independiente (Implementación de un plan de calidad) es suficientemente significativo a través de la prueba de hipótesis estadísticas y teniendo como instrumento de medida el cuestionario.

Planteamiento de las pruebas de hipótesis estadísticas:

Hipótesis Nula Ho: No consideran que la gestión de los costos sea importante para la implementación de un plan de calidad.

$$\mu \leq 3 \text{ (la media del ítem 1.2 es menor o igual a 3)}$$

Hipótesis Alternativa Ha: Si consideran que la gestión de los costos sea importante para la implementación de un plan de calidad.

$$\mu > 3 \text{ (la media de los resultados del ítem 1.2 es mayor a 3)}$$

Consideraciones de la prueba:

Dado que la muestra es de tamaño 23 y asumiendo que los datos tienen una distribución normal aplicaremos la prueba de hipótesis T-Student para una muestra, aplicable sobre escalas Likert con un nivel de significancia del 5%.

El valor de significancia es asumido como un riesgo del 5% de concluir que existe una relación entre las variables cuando no hay una relación real.

Decisión:

Si el p-valor < 0.05 entonces rechazaremos la hipótesis nula.

Los resultados de la prueba de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25 y se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11

Estadística para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
1.2.¿Considera usted que la gestión de los costos es importante para la implementación de un plan de calidad?	23	4,74	,449	,094

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro podemos observar que la media de los resultados de la encuesta para el ítem 1.2 es igual a 4.74 superior a 3, lo cual nos hace suponer que, si están de acuerdo o muy de acuerdo en que la gestión de los tiempos es importante para la implementación de un plan de calidad, la cual se comprobará si es significativo con la prueba t Student.

Tabla 12

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 3			95% de intervalo de confianza		
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
1.2.¿Considera usted que la gestión del costos es importante para la implementación de un plan de calidad?	18,577	22	,000	1,739	1,54	1,93

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la prueba T-Student para una muestra:

En esta tabla se muestra que el nivel de significancia de la prueba es igual a 0.000 y es menor a 0.05.

Como p valor Sig = 0.000 < 0.05 entonces se rechaza la hipótesis Ho y se acepta la hipótesis alterna o del investigador.

Objetivo Especifico 3.

Determinar las condiciones para que la gestión de cronograma influya de manera positiva en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares Moyobamba, 2019.

Hipótesis específica 2 o hipótesis del investigador

La aplicación de una gestión del cronograma influye positivamente en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

Para probar esta hipótesis, determinaremos si el ítem 1.3 de la variable independiente (Implementación de un plan de calidad) es suficientemente significativo a través de la prueba de hipótesis estadísticas y teniendo como instrumento de medida el cuestionario.

Planteamiento de las pruebas de hipótesis estadísticas:

Hipótesis Nula Ho: No consideran que la gestión del cronograma sea importante para la implementación de un plan de calidad.

$\mu \leq 3$ (la media del ítem 1.2 es menor o igual a 3)

Hipótesis Alterna Ha: Si consideran que la gestión del cronograma sea importante para la implementación de un plan de calidad.

$\mu > 3$ (la media de los resultados del ítem 1.2 es mayor a 3)

Consideraciones de la prueba:

Dado que la muestra es de tamaño 23 y asumiendo que los datos tienen una distribución normal aplicaremos la prueba de hipótesis T-Student para una muestra, aplicable sobre escalas Likert con un nivel de significancia del 5%.

El valor de significancia es asumido como un riesgo del 5% de concluir que existe una relación entre las variables cuando no hay una relación real.

Decisión:

Si el p-valor < 0.05 entonces rechazaremos la hipótesis nula.

Los resultados de la prueba de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25 y se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 13

Estadística para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
1.3.¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?	23	4,83	,388	,081

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro podemos observar que la media de los resultados de la encuesta para el ítem 1.3 es igual a 4.83 superior a 3, lo cual nos hace suponer que, si están de acuerdo o muy de acuerdo en que la gestión del tiempo es importante para la implementación de un plan de calidad, la cual se comprobará si es significativo con la prueba t Student.

Tabla 14

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 3			95% de intervalo de confianza		
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
1.3.¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?	22,597	22	,000	1,826	1,66	1,99

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la prueba T-Student para una muestra:

En esta tabla se muestra que el nivel de significancia de la prueba es igual a 0.000 y es menor a 0.05.

Como p valor Sig = 0.000 < 0.05 entonces se rechaza la hipótesis Ho y se acepta la hipótesis alterna o del investigador.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Existen empresas dedicadas a la industria de la madera en Perú, tales como: Consorcio maderero SAC, DF Diseño y Fabricación, Ingenieros Unidos SAC entre otros, los cuales utilizan estándares de calidad para su transformación en estructuras y viviendas del material antes mencionado, pero no tienen constituido un plan de calidad que conglomere todas las actividades que conforman la fabricación y montaje antes descritos.

(Rendón Zúñiga, 2018) en Perú, sustentó en una tesis titulada “Estudio de prefactibilidad para la producción de viviendas familiares de madera en la ciudad de Arequipa”, para su disertación de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica de San Pablo. El objetivo principal es el de analizar la viabilidad de instalación de una planta de producción de viviendas familiares con madera nacional en la ciudad de Arequipa, implementando nuevos sistemas de producción que den seguridad, confort y bajos costos para aquellas personas que habiten estas viviendas familiares, utilizando como técnica la observación y la encuesta, siendo su instrumento el cuestionario, dando como resultado el análisis técnico – financiero de la producción de viviendas familiares de madera en la ciudad de Arequipa. Esta tesis no cuenta con un plan de calidad y seguridad para la producción de viviendas familiares.

Como limitaciones podemos mencionar que la madera requiere tratamiento contra hongos e insectos, sin embargo, si se trata periódicamente es controlado, otra de las limitaciones es cuando no se encuentra la materia prima en los aserraderos con la documentación correspondiente emitida por INRENA, es mejor no adquirir ese material, ya que no permite contribuir al manejo forestal sostenible.

Desde el punto de vista ecológico se requiere una cantidad de árboles para construir una vivienda, se recomienda trabajar con el bambú es un producto renovable y sostenible por su rápido crecimiento.

La madera es vulnerable al fuego, requiere tratamientos ignífugos de venta especial para la madera y de esta manera resista ante el fuego.

La Investigación “Estructuras de madera aplicadas al sector de la construcción en el Perú” por Ordoñez García, Patricia y Lugo Chávez, Yessenia publicada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú en 2016, determina la viabilidad de la especie Pino radiata para la construcción en el Perú mediante un modelamiento con el programa SAP 2000. Entre las conclusiones menciona que el programa presentó limitaciones y las uniones que eran los puntos débiles de la estructura fueron simplificadas. Asimismo, motiva al uso o desarrollo de un programa específico de diseño donde se modelen las uniones. (Ordoñez G. & Lugo C., 2016, pág. 87) mas no hablan de un plan de calidad en construcción estructural y en montaje.

La tesis para el Título de Ingeniero Civil “Diseño de una Vivienda de Madera de Dos Niveles con el Sistema de Poste y Viga.” por Romero Ramos, Christian publicada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú en 2016, realiza el diseño estructural de una vivienda unifamiliar íntegramente con madera estructural, entre los elementos estructurales a diseñar se consideraron las Uniones y Conexiones haciendo uso de la Norma Técnica de Edificación E.010, Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino (1984). No tiene ninguna implementación de plan de calidad en la edificación estructural en madera para viviendas.

Conclusiones

De acuerdo a la estadística descriptiva e inferencial utilizada, se puede concluir:

De los resultados de la prueba Chi cuadrado y Rho de Spearman, podemos afirmar estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que, si existe una relación directa y significativamente positiva considerable entre las dos variables, por tanto, se concluye que la implementación del plan de calidad influye significativamente en la fabricación y montaje de estructuras de madera según la triple restricción para viviendas unifamiliares Moyobamba, 2019.

De los resultados de la prueba t-student podemos afirmar con un nivel de significancia del 5% de que están de acuerdo o muy de acuerdo de que la gestión de alcance es importante para la implementación del plan de calidad, por tanto, se concluye que la aplicación de la gestión de alcance influye positivamente en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

De los resultados de la prueba t-student podemos afirmar con un nivel de significancia del 5% de que están de acuerdo o muy de acuerdo de que la gestión de los costos es importante para la implementación del plan de calidad, por tanto, se concluye que la aplicación de la gestión de costos influye positivamente en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

De los resultados de la prueba t-student podemos afirmar con un nivel de significancia del 5% de que están de acuerdo o muy de acuerdo de que la gestión del tiempo es importante para la implementación del plan de calidad, por tanto, se concluye que la aplicación de la

gestión del cronograma influye positivamente en la implementación de un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.

RECOMENDACIONES

Una madera muy producida en Moyobamba es el bambú, el cual puede ser muy útil en la construcción de casas modulares, como material de construcción es una ventaja medioambiental, ya que se está utilizando un producto renovable y sostenible por su crecimiento rápido, además como un excelente fijador de carbono atmosférico, que ayuda a mitigar el cambio climático.

Asimismo, Moyobamba, tiene un enorme potencial para la producción de bambú con miras a que se convierta en una alternativa importante en la construcción, porque es un material excelente y versátil, es liviano, resistente, atractivo, natural, económico, renovable de rápida regeneración y eco amigable, cuyo uso requiere de herramientas manuales y económicas.

Las viviendas de madera son una buena opción para las personas de bajos recursos que deseen contar con una vivienda.

Obtener madera de origen legal permite contribuir al manejo forestal sostenible y reduce la pobreza.

El consumo sostenible de madera legal promueve la industria forestal.

REFERENCIAS

- AZOCAR, G. 1976. Planificación de Obras; planeamiento y programación. Universidad de Chile, facultad de ciencias físicas y matemáticas. Santiago
- ALEMANY, A. Productividad en Obras de Contracción; ICC N°11, Escuela de Ingeniería Universidad Católica de Chile. Santiago
- CHAN MARTÍN, Mario H.; ARAUJO MOLINA, Omar y AZUETA GARCÍA, Manuel. Los defectos naturales en la madera aserrada Ingeniería. México. Universidad Autónoma de Yucatán.
- CHÁVEZ V., Luis Elías; HERNÁNDEZ B., Claudia y RUIZ J., César Leonardo. Determinación de la calidad de la madera de construcción [en línea]. México: Universidad de Guanajuato.
- COLOMBIA. MINISTERIO DEL INTERIOR Y DE JUSTICIA. Guía Municipal para la Gestión del Riesgo. Bogotá.
- CORMA, Manual de Construcción de Viviendas en Madera
- ISHIKAWA, KAORU. Guía de control de calidad. Editorial Unipub. New York, Estados Unidos. 1985.
- KONCZ, T. 1978. Manual de la construcción prefabricada; 2 ed. Madrid, Blume. Vol.3
- NORMAS ISO 9000/2000. Documento en formato digital.
- REVISTA LIGNUM. Reportaje de secado de madera pino. Chile. Septiembre 2002. 19-22 pp.
- REVISTA FORESTAL VENEZOLANA. Conceptos propositivos de viviendas sociales en zonas de riesgo en Venezuela y Brasil, a partir de sistemas constructivos tradicionales, madera sólida y productos forestales [en línea]. Caracas: La Revista [citado 20 octubre,

2014]. Disponible en Internet: <URL: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/32528/1/nota1_wilvercontreras.pdf>.

REVISTA PANAMERICANA DE SALUD PÚBLICA. Desarrollo sostenible: informe de un grupo de trabajo. Washington.

RODRÍGUEZ J. (2010). Diagnostico económico sobre la incapacidad de recaudación tributaria del estado peruano frente al sector forestal. Análisis de resultados. Lima

SALAZAR M., Verónica. Proyectos que buscan hacer de la vivienda de madera, una vivienda de calidad: Chile apuesta por la construcción en madera. Santiago de Chile.

SERFOR (2015). Ley forestal y de fauna silvestre N° 29763 y sus reglamentos: Bosques productivos para la vida. (2da edición). Lima: SERFOR

SERFOR, MEF, MINAGRI y COOPERACIÓN ALEMANA. (2015). Lineamientos de política de inversión pública en desarrollo forestal 2015-2021. Lima: Cooperación Alemana – GIZ

SICCAM. (2012). Directorio de Comunidades Nativas en el Perú 2012. Lima: Instituto del Bien Común

SNV. (2009). Estudio del mercado nacional de madera y productos de madera para el sector de la construcción. Lima

Universidad del Estado de Louisiana. Degradación de la madera.

ANEXOS


Anexo 1: Matriz de consistencia.

Título: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2019

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	DISEÑO DE LA INVESTIGACION
<p>GENERAL</p> <p>¿De qué manera implementamos un plan de calidad con óptimos resultados en alcance, costo y cronograma para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>¿Es posible que la gestión del alcance influya de manera positiva en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?</p> <p>¿Es posible que la gestión de costo influya de manera positiva en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?</p> <p>¿Es posible que la gestión de cronograma influya de manera positiva en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Implementar un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar las condiciones para que la gestión del alcance influya de manera positiva en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p> <p>Determinar las condiciones para que la gestión de costo influya de manera positiva en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p> <p>Determinar las condiciones para que la gestión de cronograma influya de manera positiva en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p>	<p>GENERAL</p> <p>La implementación del plan de calidad influye significativamente en la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p> <p>ESPECIFICAS</p> <p>La aplicación de una gestión de alcance influye positivamente en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p> <p>La aplicación de una gestión de costo influye positivamente en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p> <p>La aplicación de una gestión de cronograma influye positivamente en la implementación un plan de calidad para la fabricación y montaje de estructuras de madera para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2019.</p>	<p>Variable Independiente: Plan de calidad</p> <p>Variable Dependiente: Fabricación y montaje de estructuras de madera.</p>	<p>Dimensión 1: Calidad de los proyectos.</p> <p>Dimensión 2: Recursos del plan.</p> <p>Dimensión 3: Áreas de trabajo</p> <p>Dimensión 4: Software</p>	<p>El tipo de investigación es aplicada de naturaleza causal explicativo.</p> <p>La Investigación tiene diseño no experimental y es de carácter trasversal.</p>

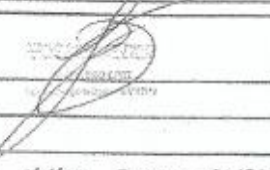
Anexo 2: Cuestionario.

Dimensión	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Dimensión 1 Calidad de los proyectos	1. Las tres restricciones					
	1.1. ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?	5				
	1.2. ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?		4			
	1.3. ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?		4			
	2. Conocimiento de la NTP E010 de madera					
	2.1. ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		5			
	2.2. ¿Considera usted importante que para el montaje de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		5			
Dimensión 2 Recurso del plan	3. Estrategia					
	3.1. ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?		4			
	3.2. ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?		5			
	4. Planificación					
	4.1. ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?		4			
	4.2. ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?			4		
Dimensión 3 Área de trabajo	5. Área libre					
	5.1. ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?		5			
	5.2. ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?			4		
	6. Personal y equipos especializados					
	6.1. ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5				
	6.2. ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5				
Dimensión 4 Software	7. AutoCAD					
	7.1. ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?		4			
	7.2. ¿Considera usted importante realizar los planos de despiece de la estructura de madera con AutoCAD?		4			
	8. Etabs					
	8.1. ¿Considera usted importante realizar el diseño de las estructuras de madera con Etabs?			4		
	8.2. ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?			4		

Sello y firma	
CIP: 109090	
DNI: 40349397	CASTILLO DARRROYO EDGAR DANIEL INGENIERO CIVIL
Apellidos y Nombres	Castillo Darrroyo Edgar


Anexo 2.1: Validación del juicio de expertos.

Dimensión	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo
Dimensión 1 Calidad de los proyectos	1. Las tres restricciones				
	1.1. ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?	4			
	1.2. ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?		5		
	1.3. ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?		4		
	2. Conocimiento de la NTP E010 de madera				
	2.1. ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?	4			
	2.2. ¿Considera usted importante que para el montaje de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		4		
Dimensión 2 Recurso del plan	3. Estrategia				
	3.1. ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?	5			
	3.2. ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?	3			
	4. Planificación				
	4.1. ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?		5		
	4.2. ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?		5		
Dimensión 3 Área de trabajo	5. Área libre				
	5.1. ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?	4			
	5.2. ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?	4			
	6. Personal y equipos especializados				
	6.1. ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?		5		
	6.2. ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?		5		
Dimensión 4 Software	7. AutoCAD				
	7.1. ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?	5			
	7.2. ¿Considera usted importante realizar los planos de despiece de la estructura de madera con AutoCAD?		4		
	8. Etabs				
	8.1. ¿Considera usted importante realizar el diseño de las estructuras de madera con Etabs?		4		
	8.2. ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?		4		

Sello y firma	
CIP: 52210	
DNI: 08237797	
Apellidos y Nombres	NUÑEZ ULLAR PERCY ENRIQUE


Anexo 2.2: Validación del juicio de expertos.

Dimensión	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Dimensión 1	1. Las tres restricciones					
Calidad de los proyectos	1.1. ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?		5			
	1.2. ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?		5			
	1.3. ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?			4		
	2. Conocimiento de la NTP E010 de madera					
	2.1. ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		4			
	2.2. ¿Considera usted importante que para el montaje de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		4			
Dimensión 2	3. Estrategia					
Recurso del plan	3.1. ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?		4			
	3.2. ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?		5			
	4. Planificación					
	4.1. ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?	5				
	4.2. ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?	5				
Dimensión 3	5. Área libre					
Área de trabajo	5.1. ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?		4			
	5.2. ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?		4			
	6. Personal y equipos especializados					
	6.1. ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5				
	6.2. ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5				
Dimensión 4	7. AutoCAD					
Software	7.1. ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?		4			
	7.2. ¿Considera usted importante realizar los planos de despiece de la estructura de madera con AutoCAD?		4			
	8. Etabs					
	8.1. ¿Considera usted importante realizar el diseño de las estructuras de madera con Etabs?		4			
	8.2. ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?		4			

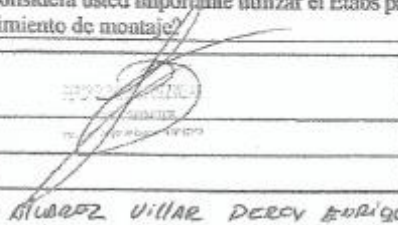
Sello y firma	
CIP: 235496	INGENIERO CIVIL CIP Nº 235496
DNI: 08662110	
Apellidos y Nombres Torres Vera Boris Octavio	

Anexo 3: Validación del juicio de expertos.

Dimensión	Ítems	IMPORTANTE	IDONEO	CONVENIENTE	OBSERVACIONES
Dimensión 1 Calidad de los proyectos	1. Las tres restricciones				
	8.3. ¿Considera usted que la gestión de síncrono es importante para la implementación de un plan de calidad?	5			
	8.4. ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?		4		
	8.5. ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?		5		
	2. Conocimiento de la NTP E010 de madera				
	9.1. ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		5		
9.2. ¿Considera usted importante que para el montaje de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		5			
Dimensión 2 Recurso del plan	3. Estrategia				
	10.1. ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?		5		
	10.2. ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?		4		
	4. Planificación				
	11.1. ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?		5		
	11.2. ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?		5		
Dimensión 3 Área de trabajo	5. Área libre				
	12.1. ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?		4		
	12.2. ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?			4	
	6. Personal y equipos especializados				
	13.1. ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5			
	13.2. ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5			
Dimensión 4 Software	7. AutoCAD				
	14.1. ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?		5		
	14.2. ¿Considera usted importante realizar los planos de despiece de la estructura de madera con AutoCAD?		5		
	8. Etabs				
	15.1. ¿Considera usted importante realizar el diseño de las estructuras de madera con Etabs?		4		
	15.2. ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?		4		


Sello y firma	
CIP: 109040	
DNI: 40349397	CASTILLO ARROYO EDGAR DANIEL
Apellidos y Nombres	Castillo Arroyo Edgar INGENIERO CIVIL

Anexo 3.1: Validación del juicio de expertos.

Dimensión	Ítems	IMPORTANTE	IDONEO		CONVENIENTE
			SI	NO	
Dimensión 1	1. Las tres restricciones				
Calidad de los proyectos	8.3. ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?	5			
	8.4. ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?		5		
	8.5. ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?		4		
	2. Conocimiento de la NTP E010 de madera				
	9.1. ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?	5			
	9.2. ¿Considera usted importante que para el montaje de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?	4			
Dimensión 2	3. Estrategia				
Recurso del plan	10.1. ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?		4		
	10.2. ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?		4		
	4. Planificación				
	11.1. ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?	5			
	11.2. ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?	5			
Dimensión 3	5. Área libre				
Área de trabajo	12.1. ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?		4		
	12.2. ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?		4		
	6. Personal y equipos especializados				
	13.1. ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5			
	13.2. ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?		4		
Dimensión 4	7. AutoCAD				
Software	14.1. ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?		4		
	14.2. ¿Considera usted importante realizar los planos de despiece de la estructura de madera con AutoCAD?		4		
	8. Etabs				
	15.1. ¿Considera usted importante realizar el diseño de las estructuras de madera con Etabs?		4		
	15.2. ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?		4		
Sello y firma					
CIP: 52210					
DNI: 08237797					
Apellidos y Nombres					
EDUARDO VILLAR DERCV ENRIQUEZ					


Anexo 3.2: Validación del juicio de expertos.

Dimensión	Ítems	IMPORTANTE	IDONEO	CONVENIENTE	OBSERVACIONES
Dimensión 1	1. Las tres restricciones				
Calidad de los proyectos	8.3. ¿Considera usted que la gestión de alcance es importante para la implementación de un plan de calidad?	5			
	8.4. ¿Considera usted que la gestión del costo es importante para la implementación de un plan de calidad?		5		
	8.5. ¿Considera usted que la gestión de cronograma es importante para la implementación de un plan de calidad?			4	
	2. Conocimiento de la NTP E010 de madera				
	9.1. ¿Considera usted importante que para la fabricación de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		4		
	9.2. ¿Considera usted importante que para el montaje de estructuras de madera se respete lo indicado en la norma NTP E010?		4		
Dimensión 2	3. Estrategia				
Recurso del plan	10.1. ¿Considera usted necesario realizar la fabricación de la estructura de madera en taller y no en obra?		4		
	10.2. ¿Considera usted necesario tener un plan de montaje de estructuras de madera?	5			
	4. Planificación				
	11.1. ¿Considera usted necesario tener una planificación para el montaje de las estructuras de madera?	5			
	11.2. ¿Considera usted necesario tener una planificación para la fabricación de las estructuras de madera?	5			
Dimensión 3	5. Área libre				
Área de trabajo	12.1. ¿Considera usted necesario contar con un área libre techada y con losa nivelada de concreto armado para la fabricación de la estructura de madera en obra?		4		
	12.2. ¿Considera usted necesario contar con un área libre muy superior al área de trabajo para el montaje de la estructura de madera?		4		
	6. Personal y equipos especializados				
	13.1. ¿Considera usted importante contar con el personal calificado para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5			
	13.2. ¿Considera usted importante contar con los equipos especializados y calibrados para la fabricación y montaje de las estructuras de madera?	5			
Dimensión 4	7. AutoCAD				
Software	14.1. ¿Considera usted importante realizar los planos de fabricación de la estructura de madera con AutoCAD?		4		
	14.2. ¿Considera usted importante realizar los planos de despiece de la estructura de madera con AutoCAD?		4		
	8. Etabs				
	15.1. ¿Considera usted importante realizar el diseño de las estructuras de madera con Etabs?		4		
	15.2. ¿Considera usted importante utilizar el Etabs para las estructuras auxiliares en el procedimiento de montaje?		4		

Sello y firma	
CIP: 235476	
DNI: 08662110	
Apellidos y Nombres	JORRES UREA BORIS OCTAVIO

Anexo 4: Datos del experto.

Tipo de Validador	Interno () [Docente UPN]	Externo (X)	
Apellidos y Nombres	Castillo Arroyo Edgar Daniel		
Sexo	Masculino (X)	Femenino ()	
Profesión	Ingeniero civil		
Grado Académico	Ingeniero (X)	Magister () Doctor ()	
Años de experiencia laboral	5-10 ()	11-15 (X)	16-20 () 21 a más años ()
Lugar de trabajo	Ciudad Nueva Guinea		
Cargo actual	Residente de obra		
Área de especialización	Proyectos		
Número de teléfono de contacto	987055559		
Correo electrónico de contacto	edgarcastillo1010@hotmail.com		
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono ()	Por correo electrónico (X)	

Sello y firma	
CIP:	103 CASTILLO ARROYO
DNI:	40349 EDGAR DANIEL INGENIERO CIVIL
	CIP: 109010
Apellidos y Nombres	Castillo Arroyo Edgar


Anexo 4.1: Datos del experto.

Tipo de Validador	Interno () [Docente UPN]	Externo <input checked="" type="checkbox"/>
Apellidos y Nombres	Alvarez Ullate Percy Enrique	
Sexo	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	Femenino ()
Profesión		
Grado Académico	Ingeniero <input checked="" type="checkbox"/> Magister () Doctor ()	
Años de experiencia laboral	5 -10 ()	11 - 15 () 16 - 20 <input checked="" type="checkbox"/> 21 a más años ()
Lugar de trabajo	SISACON	
Cargo actual	Supervisor de obra	
Área de especialización	Proyectos y obras; Verificador público	
Número de teléfono de contacto	9960-3619	
Correo electrónico de contacto	Peau2006@hotmail.com	
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono ()	Por correo electrónico ()

Sello y firma	
CIP: 52210	
DNI: 08237797	
Apellidos y Nombres	Alvarez Ullate Percy ENRIQUE

Anexo 4.2: Datos del experto.

Tipo de Validador	Interno () [Docente UPN]	Externo (X)		
Apellidos y Nombres	torres Vera Boris octavio			
Sexo	Masculino (X)	Femenino ()		
Profesión	INGENIERO CIVIL			
Grado Académico	Ingeniero () Magister () Doctor ()			
Años de experiencia laboral	5 -10 ()	11 - 15 ()	16 - 20 ()	21 a más años ()
Lugar de trabajo	SISAcon			
Cargo actual	Gerente General			
Área de especialización	OBRAS y Proyectos			
Número de teléfono de contacto	998308265			
Correo electrónico de contacto	bsisecon_5@hotmail.com			
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono (X)	Por correo electrónico (X)		

Sello y firma	
CIP: 235476	BORIS OCTAVIO TORRES VERA Ingeniero Civil CIP Nº 235476
DNI: 08662110	
Apellidos y Nombres	torres Vera Boris octavio

Anexo 5: Manual del plan de calidad.

INTRODUCCIÓN

La implementación y el diseño de generar un plan de calidad, tienen como finalidad de demostrar capacidades de desarrollo y ejecutar proyectos de construcción, que cumplan altos estándares de calidad, tomando en consideración los objetivos estratégicos y las necesidades de competitividad.

Por ello el documento describe parámetros de **calidad de fabricación y montaje de estructuras de madera**, así como actividades estructuradas y planificadas para hacerlas cumplir mediante el plan de calidad.

Objetivo

Para el ámbito de la construcción el generar un programa de aseguramiento de calidad, se debe diseñar de manera que las actividades relacionadas con la coordinación, planeación, supervisión y control de obra trabajen en conjunto. Por ello el manual tiene por objetivo implantar lograr el aprovechamiento óptimo de los materiales en una obra.

Los objetivos específicos son:

- Proporcionar una guía para la Gestión de Calidad de los Proyectos, señalando los controles y actividades que deben ser aplicados para cumplir con los requisitos de los clientes, del SGC y con las normas aplicables.
- Cumplir con los objetivos estratégicos y de calidad de organización
- Lograr el cumplimiento de los requisitos de la norma técnica internacional ISO 9001:2015

- Lograr la satisfacción de las necesidades y las expectativas del futuro proyecto.
- Garantizar la calidad del producto final.

El presente manual servirá de apoyo técnico práctico para futuros proyectos similares, orientado a que cumpla con todos los requisitos expuestos y así asegurar aspectos de responsabilidad y mejora continua de estos aspectos.

Acerca del alcance

General

Se establecerá los procedimientos, requisitos del sistema y políticas que involucran a los procesos de fabricación y montaje a su vez esto incluye la triple restricción, esto delimita a la aplicación de tres puntos estratégicos que son costo, cronograma y alcance.

Ámbito de Aplicación.

La presente tesis, propone un manual que, mediante su aplicación, define su cumplimiento con todos los requisitos que se indican en la norma ISO 9001:2015

Referencias

A continuación, las de mayor relevancia en la aplicación del presente manual

- ✓ N.E 010, Madera
- ✓ NTE E.101
- ✓ ISO 9001-2015, Sistema de Gestión de Calidad
- ✓ PADT-REFORT
- ✓ Manual de construcción de viviendas de madera.

Definiciones

DESARROLLO E INTERPRETACION

Para el desarrollo del presente manual los términos mencionados a continuación son los siguientes.

- ✓ **Plan de calidad:** Es aquí donde se describe los procedimientos más importantes de las actividades de construcción denominada partidas, incluyen los estándares y requisitos más importantes, para garantizar la calidad del proyecto.
- ✓ **Triple restricción:** Según el PMBOK (2017), cada proyecto es único y por lo tanto tiene sus propias restricciones, sin embargo, existen tres restricciones que se consideran más importantes y que son más comunes como restricción de Costos, Restricción de cronograma y restricción de alcance.
- ✓ **Costo:** Todos los proyectos tienen un presupuesto limitado. El cliente está dispuesto a gastar una cierta cantidad de dinero para la entrega de un nuevo producto o servicio. Si reduce el costo del proyecto, tendrá que reducir su alcance o aumentar su tiempo (Quilla, 2018).
- ✓ **Tiempo:** Los proyectos tienen una fecha límite para la entrega. Cuando se reduzca el cronograma del proyecto, tendrá que aumentar su costo por aumento de recursos, o reducir su alcance.
- ✓ **Alcance:** Muchos proyectos fallan en esta restricción porque el alcance del proyecto no está totalmente definido o entendido desde el principio. Cuando el alcance de un proyecto aumenta, tendrá que aumentar su coste o tiempo.

PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

1. Propósito y Alcance

La finalidad del presente documento, es planificar la calidad tomando en considerando las características de este proyecto con la finalidad de garantizar un adecuado desarrollo, identificación, control y asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente.

Aquí se establecen los procesos que sustentan el Plan de Gestión de la Calidad, lo cual incluye procedimientos de construcción y aseguramiento integral

2. Responsabilidades del Equipo de Proyecto, con referencia al Sistema de Gestión de Calidad

El siguiente punto a tratar nos menciona sobre las características que los miembros del equipo que conforman el proyecto, los cuales comparten ciertas responsabilidades en la gestión de la calidad. Por ello cada persona empezando desde el ingeniero hasta el personal de construcción, realiza las actividades esenciales para la calidad del proyecto.

Con lo mencionado anteriormente las responsabilidades del equipo del proyecto serán:

A. El jefe o responsable de calidad del proyecto.

Es responsable de aprobar y mantener controlado los documentos del Sistema de Calidad, garantizar su disponibilidad en las áreas que lo requieran y resguardarlos de daños o deterioros, con autoridad para emitir copias autorizadas.

Detecta las necesidades de capacitación de su personal, y planifica y aprueba la gestión de la capacitación del personal. Inspecciona y asegura las actividades del proyecto para garantizar el cumplimiento de los requisitos de calidad del proyecto.

B. El Ingeniero Residente.

En cooperación con el Jefe de Calidad, será responsable de la revisión y cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad del proyecto.

C. El Administrador de Obra o Jefe de Almacén.

Es el responsable de proveer y verificar los recursos para el proyecto (materiales, materias primas, insumos y servicios) los cuales deben cumplir con los requisitos de calidad aplicable.

D. El Ingeniero de Campo.

Es el responsable de la ejecución y el cumplimiento de los requisitos establecidos en las especificaciones del proyecto y el plan de calidad.

E. El Gerente del Proyecto.

Tiene la responsabilidad global de asegurar que todas las actividades del proyecto se ejecuten de acuerdo al plan de calidad, la programación de actividades, los procedimientos aprobados y los requerimientos del Contrato y del Cliente.

3. Adquisiciones

Para el proceso de adquisición de los recursos, esto implica asegurar que los materiales, insumos y servicios cumplan con los requisitos de calidad especificados.

Los procedimientos para asegurar el cumplimiento de la calidad en los recursos son los siguientes:

- ✓ Aplicar metodologías adecuadas para la selección y control de proveedores y subcontratistas con la finalidad de dar la confianza de que se recibirá la calidad especificada del producto y/o servicio.
- ✓ Emitir, aprobar y verificar las órdenes de compra con las guías de remisión y facturas.
- ✓ Verificar si los productos adquiridos cumplen con los requerimientos del proyecto, en caso de no tener la conformidad cambiar los productos.

4. Métricas de Calidad.

Cuando mencionamos, métricas de calidad podemos decir que, aquí se utilizan medidas para determinar cómo y si se cumplen los estándares de calidad. Las métricas

son medidas reales, no son respuestas de sí o no, ya que los entregables necesitan ser verificables. Las actividades del proyecto están compuestas por una serie de procesos de construcción, de los cuales es necesario conocer cada parte del proceso para definir métricas.

5. Registros de control de Calidad

En las listas de control de calidad se incluyen las listas de control o checklist y protocolos de calidad:

- ✓ Lista de Control o Checklist: Se Indican los criterios de aceptación del producto tienen que ser revisados por la supervisión para que den la conformidad de la lista de control que tienen que ser.
- ✓ Protocolos: Son procedimientos normados con los cuales se verifican las pruebas de funcionamiento de diversos sistemas para dar la conformidad de funcionamiento. Estos deben ser firmados por el encargado de las pruebas, el jefe de calidad y la supervisión.

6. No Conformidades y listas de no conformidades

Se generan la lista de no conformidades a los trabajos que tengan defectos de calidad muy graves, esta lista puede ser elaboradas por la supervisión o los responsables del proyecto. Estos documentos deben ser entregados al jefe de calidad. Aquí las listas deben indicar ubicación de la no conformidad, causas, el tiempo tentativo de levantamiento y el fin del levantamiento, el cual debe ser firmado como conformidad de su levantamiento.

En esta acción también se pueden determinar los costos de calidad de fallas que genera la no conformidad, estos son los gastos extras realizados al proyecto con la intención de rehacer o reparar los productos por haber realizado erróneamente una actividad, esto podremos verlo también en el registro de inspección de habilitado de elementos estructurales de madera, proporcionado en el anexo 6.

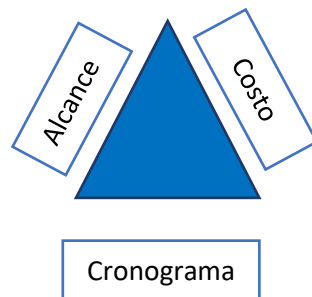
7. Como aplicar la triple restricción en la gestión de proyectos.

En la aplicación de la gestión de proyectos como es el caso de la fabricación y montaje de una estructura de madera de una vivienda unifamiliar utilizando la triple restricción se generará un modelo de ejemplo, que consiste en lo siguiente:

Para iniciar un proyecto de estructuras de madera para viviendas unifamiliares existen la necesidad de reducir los plazos en la construcción garantizando la calidad del producto, data a tallar aquí que se necesita un balance entre tiempo, costo y alcance.

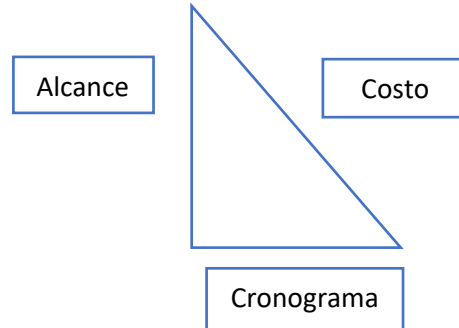
Durante la ejecución para una vivienda unifamiliar los elementos que conforman la estructura de la vivienda tienen un tiempo determinado de vida de las cuales puede tener cierto grado de complejidad. Y si no es gestionado de manera adecuada, genera sobre costos, tener una mala calidad muy deficiente, insatisfacción para el usuario, retrasos, entre otros. Y, si traducimos estos inconvenientes a dinero, genera grandes pérdidas para la organización que la lleva a cabo, sin considerar, además, la mala reputación que pueda llegar a tener.

Aquí es donde aplicaremos las tres restricciones teniendo en cuenta: el alcance, costo y cronograma según la ejecución del proyecto.

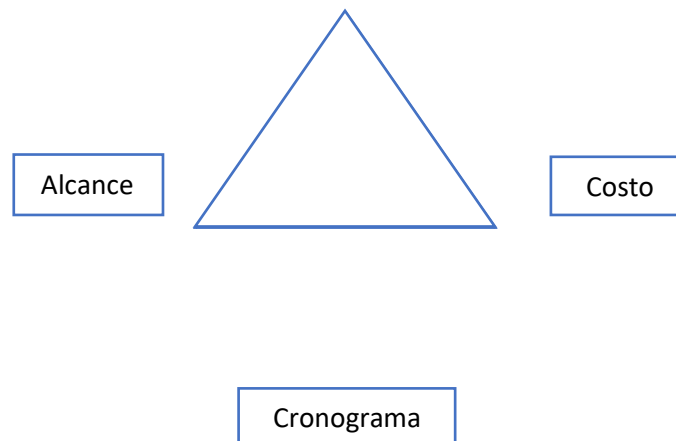


Supongamos que el tiempo determinado de vida del proyecto para viviendas unifamiliares de madera ha sido excedido por las inconvenientes del proyecto (ya sea por materiales o mala manipulación del producto elaborado en fabrica), por lo tanto, se

reprogramará las actividades, de lo cual se identificará las horas muertas para ser reemplazadas por actividades del proyecto según corresponda así se podrá ganar más tiempo, reducir el costo y tener mayor alcance.



Se trabajará en reducir las características del proyecto ya mencionado, es decir reducir el alcance, esto quiere decir que podremos dedicar más recursos moviéndose hacia adelante el cronograma. Pero incrementara el costo; como también, si es posible, cambiar la fecha límite y darse más tiempo para llegar al alcance estipulado. Caso contrario solo generará a que el proyecto no cumpla con los parámetros mínimos de calidad, los cuales generan a que el alcance no cumpla con lo especificado.



COSTO

El costo del proyecto ha sido sobrepasado por retrasos en producción de obra por un mal cronograma de tiempo.

Nº	Tipos	DESCRIPCION
1	Costo variable	Son las actividades realizadas en el proyecto; cabe resaltar que los costos estipulados por cada actividad han sido elevados a causa de los retrasos de producción ya que les ha tomado más tiempo de lo programado.
2	Costo fijo	No varia
3	Costo directo	Van de la mano con la ejecución del proyecto
4	Costo indirecto	Costo que afecta al proceso productivo en general de uno o más productos

TIEMPO

El tiempo determinado del proyecto ha sido excedido por los inconvenientes del proyecto, por lo tanto, se reprogramará las actividades, de lo cual se identificará las horas muertas para ser cambiadas por actividades del proyecto según corresponda así se podrá ganar más tiempo y tener menos pérdidas de dinero y ganar mayor alcance.




ALCANCE

El alcance ha sido deteriorado por los inconvenientes del proyecto, pero así mismo se compensará con el producto ya adquirido por el propietario

FORMATOS




Los formatos que complementan este manual son:

Anexo 6: Registro de inspección de habilitado de elementos de estructura de madera.




REGISTRO DE INSPECCION DE HABILITADO DE ELEMENTOS																			
Proyecto: Vivienda unifamiliar en Hoyobamba.															Registro:				
Cliente: Ricardo Flores Rojas															Fecha: 02/02/2019				
N° Plano/rev:															Área: 100 m ²				
Esquema del elemento																			
Toma de longitudes																			
ITEM	CODIGO DEL ELEMENTO	SERIE	DESCRIPCION Y/O DETALLE DIMENSIONAL	PLANO N°	CANT.	IDENTIFICACION	DESTAJE	PERFORACION	ESPESOR	ANCHO			LONGITUD			ACABADO	RESULTADO PARCIAL	CORRECCION	RESULTADO FINAL
										NOMINAL	REAL	DIF.	NOMINAL	REAL	DIF.				
01	VIGA	01	0.30x6	01	20	V	2	0	4"x4"	4"	9.5cm	0.05	20"	6.000 m	-	NATURAL	-	-	C
02	COLUMNA	02	5"x5"	01	18	1C	1	-	5"x5"	5"	12.5cm	-	10 pies	3 m	-	NATURAL	-	-	C
03	VIGETA	03	2"x4"	01	30	1VB	0	-	2"x4"	10"	25cm	-	20 pies	6 m	-	NATURAL	-	-	C
07	DIVISOR	07	2"x4"	01	30	1D	0	-	2"x4"	4"	10cm	-	20 pies	6 m	-	NATURAL	-	-	C
LEYENDA: Conforme : C ; No Conforme: NC ; No Aplica: NA																			
NOTA: Tolerancia según norma/código AWS D1.1 - versión 2010, ASTM, AISC. Se utilizó flexómetro (Certificado CLU-263-2011) y Regla Metálica (Certificado LLA-149-2011)																			
ITEM	NO CONFORMIDAD					NC REGIST. N°	CORRECCION					FECHA	RESPONSABLE	RESULT. FINAL					
APROBACION																			
SUPERVISOR DE PRODUCCION						SUPERVISOR DE CALIDAD						CLIENTE							
 Firma y sello MIGUEL ORTEGA CORDOVA						 Firma y sello MIGUEL ORTEGA CORDOVA						 Firma y sello RICARDO FLORES							

Elaboración propia.

Anexo 7: Registro de inspección de recepción de materiales y productos para las estructuras de madera

Proyecto: <u>VIVIENDA UNIFAMILIAR EN MOYOBAMBA.</u>								Fecha: <u>03/02/2019</u>		
Cliente: <u>Ricardo Flores Rojas.</u>										
Registro:										
ITEM	FECHA DE RECEPCION	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CANTIDAD UND.	PROVEEDOR	IDENTIFICACION (COLADA PARA MADERA)	CERTIFICADO DE CALIDAD	GUIA DE REMISION	ORDEN DE COMPRA	DE	RESULTADO PARCIAL
01	03/02/19	Columnas apiladas	30 und	RN ortega	SI	SI	SI	002 - 19		Conforme
02	03/02/19	Tablones de Madera.	50 und	4 4	—	SI	SI	002 - 19		Conforme
03	03/02/19	Panels de OSB.	20 und	4 4	—	SI	SI	002 - 19		Conforme
04	03/02/19	Tornillos	4 cajas	11 4	—	SI	SI	002 - 19		Conforme
05	03/02/19	Pernos de anclaje	2 cajas	4 4	—	SI	SI	002 - 19		Conforme
06	03/02/19	Cola y otros	1 caja	4 4	—	SI	SI	002 - 19		Conforme
<p>LEYENDA: C = Conforme NC = No Conforme NA= No aplica</p>										
OBSERVACIONES: <u>Ninguna</u>										
ITEM	NO CONFORMIDAD	REGISTRO NC	CORRECCION	RESULTADO FINAL	FECHA DE INSPECCION					
<p>APROBACION:</p> <p><u>Conforme.</u></p>										
<p>SUPERVISOR DE PRODUCCION</p> <p> Miguel Ortega Cordova. Firma y sello</p>			<p>SUPERVISOR DE CALIDAD</p> <p> Miguel Ortega Cordova. Firma y sello</p>			<p>CLIENTE</p> <p> Ricardo Flores Firma y sello</p>				

Anexo 8: Registro de trazabilidad para las estructuras de madera

Proyecto: Vivienda unifamiliar en Moyobamba					Registro:		
Cliente: Ricardo Flores Rojas					Fecha: 04/02/19		
N.- Plano/rev:		Componente/código:			Área: 200 m ²		
ESQUEMA DEL MATERIAL PARA ESTRUCTURAS DE MADERA INSPECCIONADO							
<p>→ COMPRA DE MADERA EN ASENDERO CON NOTAFIENTO DE SECADO AL HORNO</p> <p>→ TRASLADO DE VIGAS, COLUMNAS Y MADERA A TALLER</p> <p>→ HABILITADO Y PUNTO DE ESTRUCTURAS</p> <p>→ TRASLADO DE ESTRUCTURAS DE MADERA A OBRA PARA SU MONTAJE</p> <p>→</p>							
FECHA	MARCA	NUMERO DE PLANO	DESCRIPCION	TIEMPO DE SECADO EN HORNO (días)	N° CERTIFICADO	MATERIAL	CANTIDAD
10/02/19	TECUMILLO	001	5"AL PIEZ DE MADERA	30 días	Si	MADERA TECUMILLO	5"
10/02/19	MORANO	002	PANELES Y LISTONES	" "	Si	PINO Y OSB	60 unid
NOTAS							
APROBACION							
SUPERVISOR DE PRODUCCION			SUPERVISOR DE CALIDAD			CLIENTE	
 Miguel Ortega Cordova Firma y sello			 Miguel Ortega Cordova Firma y sello			 Ricardo Flores Rojas Firma y sello	

Anexo 9: Procedimiento de montaje.

	PROCEDIMIENTO	Código: Página: 109 de Elaborado por: Supervisor
	MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE MADERA.	
PROYECTO : (VIVIENDA UNIFAMILIAR EN MOYOBAMBA)		

1. OBJETIVO

Establecer los requisitos para el control y mitigar los riesgos durante el montaje de las estructuras de madera.

2. ALCANCE

Aplica al trabajo de montaje de las estructuras de madera, realizados por el personal dentro del proyecto encargado de montajes antes mencionados.

3. REFERENCIAS

- D.S.005-2012-TR: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción.
- Ley 29783 SST.

4. RESPONSABLES

Ingeniero Campo:

- Conocer el procedimiento y dar los recursos para su aplicación.
- Darlo a conocer a todos los colaboradores bajo su cargo que realizaran el montaje.
- Definir con el Supervisor frente de trabajo/Capataz el método más seguro para realizar el trabajo.

Supervisor de Frente de Trabajo / Capataz:

- Verificar el cumplimiento del presente procedimiento y elaborar el permiso de trabajo.
- Verificar las condiciones de operatividad de las herramientas manuales y eléctricas antes de ser utilizados.

Supervisor de SSMA:

- Verificar el cumplimiento de este procedimiento, y tomar las medidas necesarias para corregir eventuales deficiencias detectadas en su aplicación.
- Inspeccionar el montaje verificando la elaboración y cumplimiento de lo establecido en el Análisis Seguro de Trabajo.
- Capacitar y entrenar a los colaboradores que realicen el trabajo.

Colaboradores:

- Cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- Cumplir con las recomendaciones de seguridad establecidas en el Análisis Seguro de Trabajo y las recomendaciones dadas por el Supervisor Frente de Trabajo/Capataz.

5. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- EPP básico.
- EPP para trabajos con máquinas eléctricas de corte.
- Arnés y línea de vida

6. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

- ____ (Nº) Camión Grúa (grúa o afín).
- ____ (Nº) Maquinas eléctricas de corte.

- ____ (N°) Andamios.

7. DESCRIPCIÓN

1. Al inicio del trabajo.

- Antes de iniciar las labores, los colaboradores que realizarán los trabajos de montaje, participarán de la charla de inicio de jornada.
- El Supervisor y los colaboradores que realizarán el trabajo deben elaborar el Análisis Seguro de trabajo mediante el formato de Análisis Seguro de Trabajo AST y permiso de trabajo en altura.
- Los colaboradores deben inspeccionar de forma visual sus herramientas, equipos a utilizar y sus implementos de seguridad.
- El área de trabajo debe ser aislada, asegurándose que todos los colaboradores tengan por entendido que se encuentra prohibido desplazarse por dicha área a personas ajenas al montaje.
- Si durante la ejecución del trabajo, las condiciones con las cuales fue llenado el Permiso de Trabajo cambiarán, se paralizarán las actividades y se llenará nuevamente el Permiso de Análisis Seguro de trabajo AST.

2. Estructura a montar (Nombre)

- Personal contará con el EPP para realizar el trabajo.
- Personal realizará la inspección de sus herramientas manuales y eléctricas para el trabajo que se realizará.
- Mediante el camión grúa (grúa o afín) se procederán a izar las estructuras y colocarlas en sus respectivos soportes.

3. Termino de trabajos

- Terminada la maniobra se procederá al retiro del camión grúa (grúa o afín).
- Personal procederá a asegurar las estructuras a sus respectivos anclajes.
- Al terminar el trabajo, el área debe quedar limpia y ordenada.

8. CERTIFICADOS:

Adjunto a la presente se anexarán los siguientes certificados:

- Especificaciónn técnica del Camión grúa (grúa o afín).
- Certificaciónn ttécnica complementaria para el servicio de transporte publico de mercancías generales o especiales no consideradas como materiales o residuos peligrosos.
- Certificado de Inspecciónn técnica vehicular técnica del Camión grúa (grúa o afín).
- Seguros del Camión grúa (grúa o afín)
- Certificado de habilitaciónn vehicular.
- Tarjeta de identificaciónn vehicular
- Certificado de Capacidad Técnica del operador del camión grúa (grúa o afín).
- Licencia de conducir del operador.

9. REGISTROS:

- Análisis Seguro de Trabajo.
- Permiso de Trabajo en Altura.
- Trabajo de Izaje de cargas.
- Check list de andamios.
- Permiso de trabajos en caliente.

- Check list de arnés.
- Inspección de extintores.