

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL
“FABIOLA SALAZAR LEGUIA” DE BAGUA**



**FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el
déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa – Bagua.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Autor(a):

Bach. Caroline Maricielo Paredes Coronel

Asesor(a):

Ing. Mg. Carlos Luis Lapa Zárate

**BAGUA – PERÚ
2024**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi madre, la cual ha sido mi fuente de inspiración para convertirme en profesional.

AGRADECIMIENTO

Al hacedor de todas las cosas, al que nos permite estar presentes y nos guía hacia la realización de nuestras metas, nuestro padre celestial.

A mis hermanos Gabriel y Daniela que me llenan de alegría con su ternura y amor incondicional.

Al Ing. Lucio Catedra, que siempre apoyó mis ideas y me ayudó a concretarlas de forma desinteresada, pues lo único que siempre nos movió fue el amor al conocimiento y el aporte que podemos darle a nuestra cultura en beneficio de los que más lo necesitan.

A la Universidad Fabiola Salazar Leguía que con su creación y funcionamiento me dio la oportunidad de ser profesional, además de su constante seguimiento a través de los ciclos y brindarme la oportunidad de conocer y compartir con otras culturas, haciendo de mí una profesional completa y dedicada al servicio de mi región y país.


DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Lapa Zárate, Carlos Luis, docente de la Escuela de profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, asesor del informe de tesis titulado: “Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa – Bagua” de la autora Paredes Coronel Caroline Maricielo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el proyecto de investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua.

Bagua, 04 de noviembre del 2024.

Apellidos y Nombres del Asesor: Lapa Zárate, Carlos Luis	
DNI: 09849718	FIRMA: 
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-3149-3576	
CORREO: clapa@unibagua.edu.pe	


DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR

Yo, Paredes Coronel Caroline Maricielo, egresado de la Escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al informe de tesis titulado: “Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa – Bagua” es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el proyecto de investigación:

- 1) No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 2) He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- 3) No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua.

Bagua, 04 de noviembre del 2024.

Apellidos y Nombres del Autor: Paredes Coronel, Caroline Maricielo	
DNI: 70937188	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5704-5424	
CORREO: cparedes@unibagua.edu.pe	

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	4
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	5
INDICE DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
RESUMEN.....	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1. Determinación del problema de investigación.....	18
1.2. Formulación del Problema	20
1.3. Objetivos: General y específico	20
1.3.1. Objetivo General.....	20
1.3.2. Objetivos Específicos	20
1.4. Importancia y alcances de la Investigación.....	20
1.5. Limitaciones de la investigación.....	20
II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes del Estudio	21
2.1.1. Antecedentes Internacionales	21
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	22
2.2. Bases teóricas de la primera y segunda variable	24
2.2.1. Vivienda Sostenible.....	24
2.2.2. Bambúes en el Nororiente peruano.....	35

2.2.3.	Caracterización de Guadua en el Distrito de Aramango.	37
2.2.4.	Producción y comercialización del Bambú en Amazonas.	42
2.2.5.	Bambú Estructural.....	45
2.2.6.	Análisis estructural con elementos de bambú.	53
2.2.7.	Diseño estructural con elementos de bambú.....	54
2.2.8.	Déficit Habitacional en las Comunidades Awajún.	68
2.3.	Definición de términos básicos	70
2.3.1.	Construcción Sostenible.....	70
2.3.2.	Bambú	70
2.3.3.	Bambú estructural.....	70
2.3.4.	Bambú preservado.....	71
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	72
3.1.	Hipótesis.....	72
3.2.	Variables.....	72
3.2.1.	Variable Independiente.....	72
3.2.2.	Variable Dependiente.....	72
3.3.	Operacionalización de variables	72
IV.	METODOLOGÍA.....	74
4.1.	Enfoque de la investigación	74
4.2.	Tipo de investigación	74
4.3.	Diseño de investigación.....	74
4.4.	Método	76
4.5.	Población y Muestra	76
4.5.1.	Descripción de la zona de estudio.....	76
4.5.2.	Población	79
4.5.3.	Muestra.....	79
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	79

4.7.	Validez y confiabilidad de instrumentos	80
4.8.	Contrastación de hipótesis.....	81
V.	RESULTADOS	83
5.1.	Presentación y análisis de los resultados.	83
5.1.1.	Déficit habitacional y nivel socioeconómico en la CC.NN. Tsuntsuntsa.....	83
5.1.2.	Diseño arquitectónico y estructural en bambú.	92
5.1.3.	Evaluación del costo del módulo de vivienda.....	152
5.2.	Discusión de resultados.....	156
VI.	CONCLUSIONES	159
VII.	RECOMENDACIONES	160
VIII.	REFERENCIAS.....	161
	ANEXOS.....	168
	ANEXO 1. Matriz de consistencia.....	168
	ANEXO 2. Solicitud de validación de instrumento.....	169
	ANEXO 3. Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico..	172
	ANEXO 4. Evaluación por juicio de expertos.....	175
	ANEXO 5. Informe de validación del instrumento.....	190
	ANEXO 6. Resultados de prueba piloto de encuesta.....	193
	ANEXO 7. Aplicación de Instrumento en CC.NN. Tsuntsuntsa.....	194
	ANEXO 8. Procesamiento de datos de encuesta en IBM SPSS.....	196
	ANEXO 9. Planos de diseño arquitectónico.....	198
	ANEXO 10. Matriz de consistencia.....	202
	ANEXO 11. Estudio de Mecánica de Suelos.....	204
	ANEXO 12. Planos de diseño estructural.....	240
	ANEXO 13. Planos de instalaciones eléctricas.....	249
	ANEXO 14. Planos de instalaciones sanitarias.....	250
	ANEXO 15. Metrados del proyecto.....	252
	ANEXO 16. Presupuesto general del proyecto.....	267
	ANEXO 17. Análisis de costos unitarios.....	270

ANEXO 18. Insumos de presupuesto.....	292
ANEXO 19. Cotizaciones de insumos.....	294
ANEXO 20. Especificaciones técnicas del proyecto.....	303
ANEXO 21. Cuadro de valores Unitarios Oficiales para edificación para la selva.....	374
ANEXO 22. Tasamiento de viviendas en la CC.NN. Tsuntsuntsa.....	375

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Huella de carbono y el ahorro energético de materiales de construcción.	25
Tabla 2. Especies de bambú en el Nor Oriente Peruano	36
Tabla 3. Cuadro comparativo de los caracteres vegetativos de Guadua.	37
Tabla 4. Caracterización de Guadua Takahashiae Londoño.....	38
Tabla 5. Caracterización de Guadua angustifolia Kunth.	40
Tabla 6. Aprovechamiento anual del Bambú en Aramango.	44
Tabla 7. Clasificación y precio de cañas comerciales.....	44
Tabla 8. Formato de evaluación de cañas de bambú	46
Tabla 9. Densidad seca promedio de muestras de guadua Angustifolia Kunth.....	48
Tabla 10. Módulo de Elasticidad de la especie Guadua Angustifolia Kunth.	50
Tabla 11. Ensayo del Gak en 2010.....	50
Tabla 12. Ensayo del Gak en 2013.	51
Tabla 13. Ensayo del Gak en 2016.	51
Tabla 14. Ensayo del Gak en 2019.	51
Tabla 15. Ensayo del Gak en 2019.	51
Tabla 16. Ensayo del Gak en 2021.	52
Tabla 17. Ensayo del Gak en 2022.	52
Tabla 18. Comparación de esfuerzos admisibles de normativas de bambú en Latinoamérica. .	52
Tabla 19. Esfuerzos Admisibles afectados por coeficientes de modificación.	54
Tabla 20. Deflexiones Admisibles tomadas de RNE E.100 y NEC	56
Tabla 21. Coeficiente de longitud efectiva.	57
Tabla 22. Clasificación de columnas por esbeltez	59
Tabla 23. Operacionalización de Variables.....	73
Tabla 24. Comunidades Nativas de Aramango, Bagua.	79
Tabla 25. N° de dormitorios por número de integrantes que conforman una vivienda.	87

Tabla 26. Distribución de áreas en terreno de vivienda Awajún de bambú.	92
Tabla 27. Plan arquitectónico de vivienda Awajún de bambú.	93
Tabla 28. Mediana de esfuerzos admisibles del GaK en el Perú.	96
Tabla 29. Datos generales de EMS – CC.NN. Tsuntsuntsa.	96
Tabla 30. Parámetros de diseño de cimentaciones del EMS - CC.NN. de Tsuntsuntsa.	97
Tabla 31. <i>Cálculo de sobrecarga permanente (SCP)</i>	100
Tabla 32. Cálculo de cargas vivas (CV).	100
Tabla 33. Cálculo de cargas de viento para cubiertas y columnas.	101
Tabla 34. Modos de vibración de la estructura.	110
Tabla 35. Masa Participativa en las tres direcciones.	110
Tabla 36. Masa Participativa en cada modo.	111
Tabla 37. Periodos y frecuencias.	111
Tabla 38. Derivas de entrepiso por sismo en las direcciones. x-x e y-y.	112
Tabla 39. Derivas de entrepiso por envolvente de diseño.	113
Tabla 40. Desagregado por especialidades del módulo de vivienda Awajún de bambú.	153
Tabla 42. Costo de viviendas de dos niveles construidas en la CC.NN. Tsuntsuntsa	155
Tabla 43. Rentabilidad de la propuesta del módulo de vivienda Awajún vs. viviendas construidas en la CC.NN. de Tsuntsuntsa.	156

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Déficit habitacional por departamento.....	18
Figura 2. Contaminación del aire en ciudades, pueblos y zonas rurales a nivel global.....	24
Figura 3. Prototipo de vivienda bajo el sistema cañacreto	27
Figura 4. Sistema de Bahareque Tradicional Latinoamericano.	28
Figura 5. Características del bahareque encementado.	29
Figura 6. Detalle de Sistema de Muros de Bahareque encementado.....	30
Figura 7. Recomendaciones de diseño para viviendas de bahareque duraderas.....	31
Figura 8. Comportamiento de muros de bahareque encementado expuesto al fuego.....	31
Figura 9. Diseño de vivienda de bahareque encementado para cargas gravitacionales.	32
Figura 10. Consideraciones de diseño aplicando cargas de sismo y viento.	33
Figura 11. Sistema de estabilidad de carga lateral – Marcos Arriostrados.....	34
Figura 12. Proceso constructivo de quincha prefabricada.....	35
Figura 13. Mapa de áreas instaladas con plantaciones de bambú (ha) en la región Amazonas.42	
Figura 14. Zonas de productoras y principales mercados nacionales del bambú.....	43
Figura 15. Capacitación en propagación y Manejo de Bosques de Bambú para beneficiarios Chiriaco, Imaza, Amazonas (16/05/2012) y en Flor del Valle.	43
Figura 16. Partes y Usos del Bambú.....	45
Figura 17. Preparación del Bambú.....	47
Figura 18. Incremento de la densidad transversal y longitudinal.	48
Figura 19. Espesor Real de culmo de Guadua Angustifolia Kunth.	49
Figura 20. Procedimiento para determinar las acciones sísmicas en una estructura.....	53
Figura 21. Coeficientes de longitud efectiva de columna k_e	58
Figura 22. Uniones longitudinales con dos culmos.	61
Figura 23. Articulación con 4 culmos - Unión con pernos.....	62
Figura 24. Unión diagonal simple.....	62

Figura 25. Paneles fijados con pernos.	63
Figura 26. Detalle de cimient y sobrecimiento para estructura de bambú.	64
Figura 27. Vaciado de mortero y unión de los culmos con mortero	65
Figura 28. Copa de los culmos sellados con mortero – Uniones con mortero.	65
Figura 29. Uniones longitudinales con tres culmos.	66
Figura 30. Puerta principal de la Biblioteca del ISTP – Bagua.	66
Figura 31. Corte tipo "Boca de Pescado"	67
Figura 32. Uso del Corte tipo Boca de Pescado en el ISPT.....	67
Figura 33. Viviendas de la comunidad nativa de Tsuntsuntsa.	68
Figura 34. Cálculo de Déficit Cuantitativo	69
Figura 35. Cálculo de Déficit Cualitativo.....	70
Figura 36. Flujograma de Investigación	75
Figura 37. Mapa de Ubicación del distrito de Aramango, Bagua, Amazonas.....	77
Figura 38. Mapa de ubicación de la CC. NN. de Tsuntsuntsa.	78
Figura 39. Déficit cuantitativo.	83
Figura 40. Material predominante en las paredes.	83
Figura 41. Material predominante en los pisos.....	84
Figura 42. Material predominante en los techos.....	84
Figura 43. Número de integrantes que conforman una familia.	85
Figura 44. Integrantes masculinos por vivienda censada.	85
Figura 45. Integrantes femeninos por vivienda censada.	86
Figura 46. Media del número de habitaciones de las viviendas.	86
Figura 47. Abastecimiento de agua en las viviendas de la comunidad de Tsuntsuntsa.	88
Figura 48. Disponibilidad de los servicios higiénicos en las viviendas de la comunidad de Tsuntsuntsa.	88
Figura 49. Disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública en las viviendas de la comunidad de Tsuntsuntsa.	89

Figura 50. Ingreso total promedio por familia	90
Figura 51. Gasto total promedio por vivienda.....	90
Figura 52. Tipo de actividad agropecuaria	91
Figura 53. Tipo de pago por actividad económica realizada.....	91
Figura 54. Histograma del área de explotación agropecuaria	92
Figura 55. Modelamiento arquitectónico – Vista 01.....	93
Figura 56. Modelamiento arquitectónico – Vista 02.....	94
Figura 57. Modelamiento arquitectónico – Vista 03.....	94
Figura 58. Definición de materiales en ETABS v19.....	102
Figura 59. Creación de elemento frame 1C1F.....	103
Figura 60. Creación de elemento frame 1C3F.....	103
Figura 61. Creación de elemento frame 2C;4F.....	104
Figura 62. Modelamiento de módulo de vivienda Awajún de bambú.....	104
Figura 63. Definición de patrones y casos de carga.....	105
Figura 64. Casos de carga para sismo estático y dinámico.....	105
Figura 65. Combinaciones de carga para diseños por esfuerzos admisibles.....	106
Figura 66. Asignación de sobrecarga permanente y cargas vivas.....	106
Figura 67. Asignación de cargas de viento (V-1, V-2) en cobertura y columnas.....	107
Figura 68. Configuración de Espectro de respuesta y la participación de masa modal.....	108
Figura 69. Asignación de releases a vigas y elementos de cercha.....	109
Figura 70. Asignación de restricciones en la base.....	109
Figura 71. Incidencia del costo de especialidades.....	152
Figura 72. Incidencia del costo de las partidas de estructuras en el presupuesto.....	153

RESUMEN

La propuesta de un módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa es el objetivo de este trabajo de investigación; cuyo fin último es mostrar una opción de vivienda sostenible para las comunidades nativas Awajún de la provincia de Bagua, reduciendo la sobreexplotación de la madera, siendo amigables con la naturaleza, simplificando costos en la construcción y dándole un valor agregado al cultivo del bambú. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, de tipo aplicada, con un nivel descriptivo, no experimental de tipo transversal. Los resultados de la investigación diagnosticaron que el déficit habitacional cualitativo fue de 95.56 por ciento con un índice de hacinamiento del 50.40 por ciento; por ello, se planteó una propuesta arquitectónica y estructural adaptada a las necesidades de la población objetivo; cuyos resultados del análisis estructural determinaron que el peso de la edificación es 14.66 ton, obteniendo periodos de vibración de 0.24s con derivas mínimas de 0.004. Finalmente, la evaluación de costo por metro cuadrado de vivienda fue 435.70 soles con una rentabilidad mayor al 70 por ciento respecto a viviendas de albañilería construidas en la comunidad. Con esta propuesta se reduce el déficit habitacional cualitativo diagnosticado en la comunidad por ser un módulo rentable, construido con materiales de construcción renovables, que se adecua a la cosmovisión Awajún sin perder los principios de una vivienda adecuada y que contribuye con la reducción de la huella de carbono.

PALABRAS CLAVE:

Déficit Habitacional, vivienda Awajún, Bambú.

ABSTRACT

The proposal of a bamboo Awajún housing module to reduce the housing deficit in the community of Tsuntsuntsa is the objective of this research work; whose ultimate goal is to show a sustainable housing option for the native Awajún communities of the province of Bagua, reducing the overexploitation of wood, being friendly with nature, simplifying construction costs and giving an added value to the cultivation of bamboo. The research approach was quantitative, applied, descriptive, non-experimental and cross-sectional. The results of the research diagnosed that the qualitative housing deficit was 95.56 percent with an overcrowding index of 50.40 percent; therefore, an architectural and structural proposal adapted to the needs of the target population was proposed; the results of the structural analysis determined that the weight of the building is 14.66 tons, obtaining vibration periods of 0.24s with minimum drifts of 0.004. Finally, the evaluation of the cost per square meter of housing was 435.70 soles with a profitability greater than 70 percent compared to masonry houses built in the community. This proposal reduces the qualitative housing deficit diagnosed in the community because it is a cost-effective module, built with renewable construction materials, which is adapted to the Awajún cosmovision without losing the principles of adequate housing and contributes to the reduction of the carbon footprint.

KEYWORDS:

Housing shortage, Awajún housing, Bamboo.

INTRODUCCIÓN

La segregación socioespacial ha sido provocado por el crecimiento urbano desordenado del siglo XX en Latinoamérica, lo que a la actualidad ha generado una brecha de necesidades habitacionales insatisfechas que se evidencian en 23 millones de familias sin hogar y 43 millones de familias que habitan en viviendas deficientes; el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) reconoce que la innovación en la construcción es clave para solucionar el déficit habitacional, por ello, propuso soluciones disruptivas basadas en la economía circular con el uso de materiales renovables y técnicas de construcción eficientes.(Gallego, 2022).

En el Perú, el bambú es un material aliado a la economía circular, que se ha convertido en un alternativo a uso de la madera en el sector construcción, especialmente en regiones como Amazonas, donde la deforestación alcanzó las 5.8 ha en 2019.

En la comunidad Awajún, es usual que se construyan las viviendas con materiales de la zona como: hojas de yarina, tablones de madera, carrizos, bambú, etc., y en menor porcentaje con materiales foráneos cementantes. Siendo el bambú uno de los productos que comercializan los comuneros y venden como material de construcción a la costa peruana. Sin embargo, el uso de este material en la construcción aún no se acaba por extender en la comunidad. Por ello, con el presente estudio de investigación se pretende proponer el diseño de una vivienda Awajún para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa; planteando un módulo rentable que cumpla con las condiciones de una vivienda básica y usando los criterios técnicos de la normativa peruana E.100 que garanticen la efectividad sismorresistente de la configuración estructural.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Determinación del problema de investigación

Se proyecta que para el año 2060, los materiales de construcción tradicionales como el acero, los agregados y el cemento serán los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, 2022). En respuesta, se recomienda la adopción de materiales sustentables que sean respetuosos con el medio ambiente (Naciones Unidas, 2022). Esta recomendación dirige la atención hacia el uso de alternativas como el bambú, considerado un "nuevo acero vegetal".

En cuanto al déficit habitacional en nuestro país, el INEI (2009), reporta una carencia de 1,860,692 viviendas. De este total, el 20.9% corresponde al déficit cuantitativo y el 79.1% al déficit cualitativo. La Figura 1 ilustra la distribución del déficit habitacional por departamento.

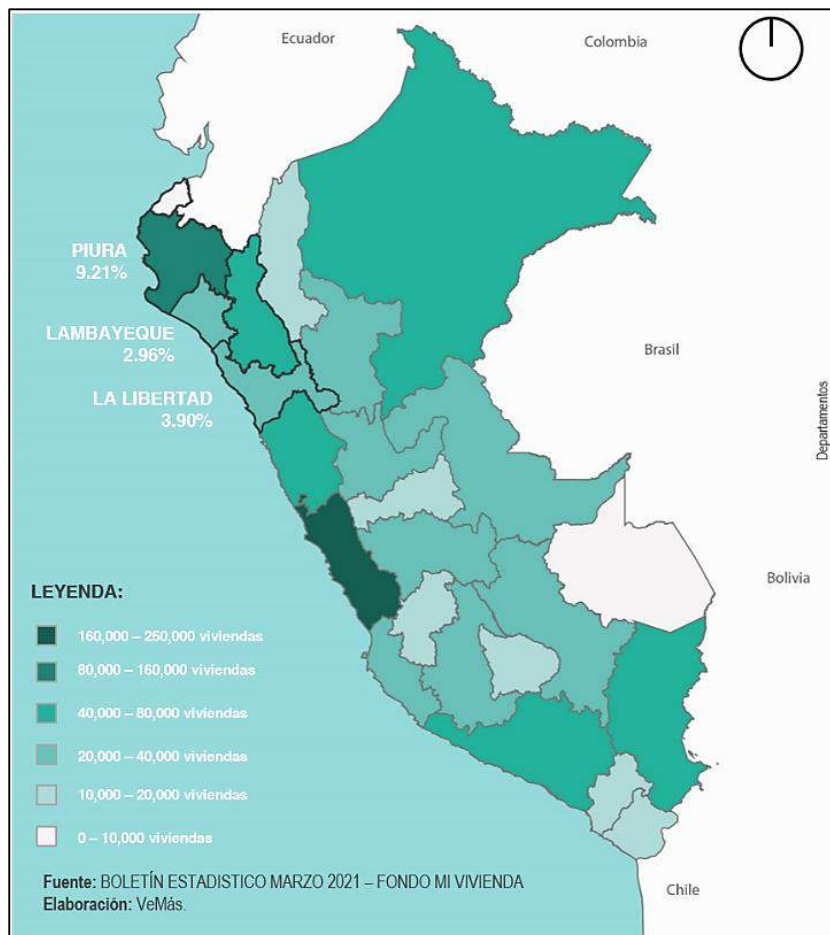


Figura 1. Déficit habitacional por departamento.

Fuente: Boletín Estadístico, Fondo mi Vivienda. Marzo 2021.

El déficit habitacional se compone de dos componentes definidos por ENAPRES (2018): el déficit cuantitativo, que se refiere a la carencia de viviendas adecuadas para evitar el hacinamiento y garantizar que cada vivienda albergue a una sola familia; y el déficit cualitativo, que aborda las deficiencias en la calidad de las viviendas en términos de seguridad (infraestructura), confort (arquitectura) y sostenibilidad energética (servicios básicos).

En la región Amazonas, el déficit habitacional se cifra en 30,741 viviendas, de las cuales 28,997 (94.3%) corresponden al déficit cualitativo. Este déficit cualitativo incluye un 63% de viviendas con hacinamiento, un 26.6% con servicios básicos deficientes y un 4.7% con construcciones de material irrecuperable (paredes) (INEI, 2009).

El INEI (2009), menciona que específicamente en Aramango, distrito de la Provincia de Bagua, se identifica un déficit habitacional de 1,079 viviendas, de las cuales un 98.8% corresponde al déficit cualitativo, con un índice de viviendas hacinadas del 84.7%. Esta información ha sido validada mediante visitas de campo realizadas en 2022, observándose que las viviendas en la comunidad Awajún de Tsuntsunsa presentan hacinamiento significativo, albergando entre 8 y 11 personas en espacios reducidos con pocas habitaciones. Además, estas viviendas son construcciones informales con un sistema constructivo precario, servicios básicos deficientes y una falta de diseño sismorresistente.

La provincia de Bagua cuenta con aproximadamente 2,024.5 hectáreas de bambú, cuya producción ha aumentado exponencialmente desde 2010 debido a su comercialización como material de construcción en la Costa (SERFOR, 2021). La producción de bambú se concentra en las comunidades Awajún, siendo esta su principal actividad económica. No obstante, a pesar del incremento en la producción, no se ha difundido adecuadamente la información sobre las propiedades estructurales del bambú para la construcción, siendo escaso el uso del material en la construcción de viviendas.

Ante esta problemática, se prevé la necesidad de desarrollar un módulo de vivienda Awajún utilizando bambú, con el fin de reducir el déficit habitacional en Tsuntsunsa, distrito de Aramango, provincia de Bagua. Este módulo de vivienda está diseñado para garantizar un diseño sismorresistente y proporcionar a las comunidades Awajún, como población vulnerable, acceso a viviendas de calidad que contribuyan a la reducción del déficit habitacional en la región.

1.2. Formulación del Problema

¿En qué medida la propuesta de un módulo de vivienda Awajún de bambú reduciría el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa – Bagua?

1.3. Objetivos: General y específico

1.3.1. Objetivo General

Proponer un módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir de déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa - Bagua.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsuntsa.
- Diseñar arquitectónica y estructuralmente el módulo de vivienda Awajún de bambú según el diagnóstico realizado a la comunidad de Tsuntsuntsa.
- Evaluar el costo del módulo de vivienda Awajún de bambú para la comunidad de Tsuntsuntsa.

1.4. Importancia y alcances de la Investigación

La relevancia de desarrollar esta investigación radica en que la propuesta se presenta como una solución al déficit habitacional diagnosticado en Tsuntsuntsa y que permitirá aumentar la calidad de viviendas que hoy son inadecuadas en la comunidad.

1.5. Limitaciones de la investigación

En el desarrollo de este proyecto se enfrentaron varias limitaciones, entre ellas, restricciones económicas que impidieron la realización de ensayos físico-mecánicos sobre el bambú. La razón principal de esta limitación fue el elevado costo asociado a los laboratorios especializados en estos ensayos, ubicados en la ciudad de Lima.

Además, se presentaron restricciones tecnológicas debido a la falta de información adecuada para el diseño de estructuras de bambú en la región y en el país. Para superar estos vacíos de información en la base técnica, se recurrió a capacitaciones internacionales proporcionadas por el país vecino, Ecuador, a fin de abordar las deficiencias en la normativa técnica (Normativa E.100).

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales

López et al. (2020), autores del artículo “Replacement of Reinforced Concrete by Bamboo in Social Dwellings in Ecuador, using Moment Connections” cuyo objetivo principal fue demostrar la transferencia de momentos a flexión según el tipo de nodo, así como la viabilidad de reemplazar el material de concreto armado por el bambú en viviendas en el Ecuador. Para ello, la investigación desarrolló una metodología de nivel explicativo. Los resultados demostraron que es posible reemplazar el concreto por bambú ya que cumplen con los requisitos normativos, además, se pudo comprobar que el bambú genera menores desplazamientos a pesar de ser una estructura de solo 73.69 ton a comparación con una de concreto 208 ton. Los autores concluyen que la estructura de bambú presenta desplazamientos verticales admisibles y esfuerzos inferiores a los del concreto, por lo que es posible sustituir viviendas sociales de concreto con bambú.

Restrepo & Celis (2021), en su tesis de grado denominada “Prototipo de vivienda modular sostenible para Leticia Amazonas” cuyo propósito es plantear un prototipo de vivienda con palafitos para solucionar el déficit habitacional en zonas afectadas por inundaciones de la Amazonía de Leticia. El trabajo tiene un nivel de investigación exploratorio. El prototipo de vivienda plantea cubiertas ligeras donde se instalarán paneles solares de bajo costo para almacén y generación de energía; utiliza la madera como material de construcción, pretendiendo mejorar las condiciones térmicas y ambientales de aire, humedad y ruido. Asimismo, el sistema constructivo es aporticado guardando relación con la distribución del hogar que conserva sus costumbres culturales propias y su cimentación consta de un sistema de pilotes de concreto, que anclan a la superestructura mediante palafitos de madera. Finalmente, la ventilación de la vivienda es cruzada pues los cerramientos son muros reciclados y se propone el uso de áreas verdes dentro y fuera de la vivienda para dar sombra y ventilación.

Vanga et al. (2021), en su artículo de investigación “Bioconstrucción de una vivienda unifamiliar de interés social con caña *Guadua angustifolia* Kunth” tuvo como objetivo realizar una propuesta constructiva general para el uso del bambú de la especie *Guadua angustifolia* Kunth y poder de esta manera reducir el déficit de vivienda en Ecuador. Para la elaboración de esta investigación se usó una metodología cuantitativa de tipo aplicada. En el desarrollo de la misma se analizó y diseñó una vivienda unifamiliar de bambú de la especie *Guadua*

anfustifolia Kunth siguiendo los parametros de la norma Ecuatoriana según su tamaño y plan financiero, luego, esta información fue plasmada en una memoria descriptiva de consulta pública. Los autores concluyen que es necesario edificar viviendas bioclimáticas porque permite aprovechar los recursos naturales, es amigable con el medio ambiente y disminuye en gran medida la huella ecológica.

Fonseca & Rodríguez (2022), en su trabajo de grado “Diseño de un modelo de vivienda VISR sostenible en la vereda Agroparque Los Sonches al Sur Oriente de Bogotá” tuvo como propósito realizar el diseño de un modelo de Vivienda de Interes Social (VIR) en la zona rural, con la implementación de estrategias sostenibles utilizando los recursos disponibles de sus habitantes. El desarrollo de esta tesis tuvo un enfoque mixto, ya que, hizo uso de una metodología cualitativa y cuantitativa. Se elaboró el diseño estructural con bambú influyendo en la disminución del peso propio de la vivienda, del mismo modo se implementaron innovadoras instalaciones electricas y sanitarias, proponiendo una forma de energía independiente utilizando la energía del sol, captando la lluvia y un saneamiento no convencional. El ahorro de esta vivienda significó un 30% menos comparada con una tradicional de albañilería confinada. El autor concluye que el proyecto es una propuesta sostenible de vivienda rural, además se diseñó de tal manera que la arquitectura no interfiera con el confort, seguridad estructural y la buena habitabilidad de la vivienda.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Pozo et al. (2020), en su investigación desarrollada en Morropón, tuvo como objetivo principal analizar y desarrollar el diseño estructural de una vivienda de interes social usando el bambú como material constructivo en el distrito de Morropón en Piura. La metodología de investigación fue cuantitativa de tipo descriptiva-aplicativa. Los resultados del desempeño estructural de la vivienda fueron que la presencia de arriostres en ambas direcciones sirvieron para controlar las derivas de entrepiso que estuvieron dentro de los parámetros establecidos por la NTP E.030, además, al evaluar la rentabilidad una vivienda de bambú solo representa el 36.5% del costo de una de concreto armado. Así mismo, la ejecución de proyecto solo corresponde a 23 días en un área de 80 m² que es un periodo de tiempo mucho menor a lo que costaría un sistema convencional de concreto armado. Finalmente la investigación propone reemplazar el material de concreto por bambú por sus propiedades mecánicas y su buen comportamiento estructural de acuerdo a nuestra normativa peruana de construcción.

Hurtado & Vega (2021), en su investigación realizó el análisis de una vivienda ecológica de bambú proyectada en La Florida, San Miguel en el departamento de Cajamarca de tal manera que satisfaga los parámetros sísmicos y que se convierta en una propuesta de

vivienda sostenible, segura y económica. El tipo de investigación es aplicada con enfoque cuantitativo. Los resultados obtenidos de los ensayos de determinación de las propiedades físico-mecánicas fueron 7,5 y 3 veces mayores a los establecidos en la NTP E.100 en ensayos de tensión, corte y compresión respectivamente; el modelamiento estructural de la estructura de bambú permitió verificar las derivas que fueron reducidas hasta en un 57% en comparación con el límite que indica la norma para estructuras de madera. El ahorro que representa la construcción con bambú en comparación con materiales tradicionales es de un 30%, asimismo, el plazo de ejecución de obra fue solo de 33 días teniendo una optimización de 67% comparada con una vivienda tradicional.

Rojas (2022), en su trabajo de tesis enfocado en el análisis estructural y económico de una vivienda de bambú, tuvo como objetivo principal analizar el comportamiento sismorresistente y la rentabilidad de una vivienda de bambú comparándola con una de albañilería confinada de dos niveles en la Esperanza, Trujillo. Consideró un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y nivel descriptivo-aplicativo. Los resultados que se obtuvieron al comparar diferentes sistemas constructivos, fueron que los periodos fundamentales de vibración albañilería de 0.277 segundos y para la de bambú 0.48 segundos; esto influiría en la distorsión de entrepiso que siendo mucho mayor el periodo de vibración del bambú por ser un material menos rígido no sobrepasa la distorsión máxima. Además, el análisis de la rentabilidad nos indica que existe un ahorro del 31.8% al construir con bambú a comparación de la albañilería. Finalmente, el autor concluye que el bambú es un material sismorresistente pues cumple con las normas técnicas de construcción peruanas y es considerado rentable su costo de inversión es mucho menor comparado con las viviendas tradicionales de albañilería.

Arizabal & Leyva (2022), en su trabajo de investigación realizado en la ciudad de Oxapampa, tuvo como fin la elaboración de una vivienda unifamiliar empleando la flexión activa y el empaquetado de bambú con el propósito de reducir el déficit habitacional en zonas rurales de Oxapampa. El desarrollo de este trabajo se hizo desarrollando una metodología con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y nivel descriptivo-aplicativo. Se realizó el diseño arquitectónico de la vivienda, el diseño estructural, también, se describió el proceso constructivo, se elaboró el análisis de costos y el prototipo a escala de la vivienda. Se concluye que el método empleado para la elaboración de la vivienda de bambú es viable estructural, sostenible y económicamente.

2.2. Bases teóricas de la primera y segunda variable

2.2.1. Vivienda Sostenible.

Los datos presentados por Aziz et al. (2023), revelan cifras preocupantes sobre la contaminación del aire a nivel mundial. Según estos datos, las concentraciones elevadas de materias en partículas no se limitan a las áreas urbanas, sino que también se encuentran en niveles similares en las zonas rurales (ver Figura 2).



Figura 2. Contaminación del aire en ciudades, pueblos y zonas rurales a nivel global.
Fuente: Aziz et al. (2023).

La reflexión sobre la afirmación de Mellado (2005, p.18) —“Todos los aspectos de la sociedad actual deben ser sostenibles y la construcción no puede ser una excepción”— cobra relevancia en el contexto peruano, donde se estima que el 70% de la contaminación es atribuible a la construcción de viviendas con materiales tradicionales derivados del cemento. Esta situación se detalla en la Tabla 1, que compara la huella de carbono y el ahorro energético de los materiales de construcción convencionales y ecológicos. Los materiales de construcción convencionales, específicamente los cementantes, presentan un impacto significativo en la huella de carbono, alcanzando 261.47 kg CO₂ eq/m².

Tabla 1. Huella de carbono y el ahorro energético de materiales de construcción.

	N°	Material	Huella de Carbono	Reducción de Huella Carbono	Energía Incorporada	Ahorro Energético
			(kg CO2 eq/m2)	(kg CO2 eq/m2)	(MJ/m2)	(MJ/m2)
Materiales de construcción convencional	1	Ladrillos	97.9		1223.9	
	2	Cemento	261.47		1241.9	
	3	Agregados Finos	1.51		14.3	
	4	Agregados Gruesos	4.64		29.40	
Materiales de construcción ecológicos	1	Ladrillos sin cocción	15.46		15.46	
	2	Eco cemento	45.85		45.85	
	3	Agregados finos reciclados	0.21	238.1	0.21	1119.6
	4	Agregados gruesos reciclados	0.39		0.39	

Fuente: Muñoz et al. (2019).

Para determinar si una construcción es verdaderamente ecológica o simplemente pretende serlo, es esencial entender el concepto de vivienda ecológica o sostenible.

Santacruz (2014), considera que la bioconstrucción de viviendas sostenibles debe considerar cinco criterios clave:

- a) **Zona Climática:** Conocer el clima de la región es crucial, ya que influye en el diseño de la vivienda y permite un mejor aprovechamiento de los recursos del entorno geográfico.
- b) **Orientación:** La orientación adecuada de la vivienda facilita una ventilación e iluminación natural eficientes, lo que contribuye a reducir el consumo energético innecesario.
- c) **Vegetación:** La selección de la vegetación debe ser tan importante como los otros criterios. Se debe optar por especies que proporcionen protección solar, sean económicamente rentables al minimizar el desperdicio de recursos, y preferiblemente, sean autóctonas.
- d) **Energías Renovables:** La incorporación de tecnologías para aprovechar energías renovables, como la solar, eólica y pluvial, es fundamental para una construcción sostenible.

- e) **Materiales Sostenibles:** Es fundamental elegir materiales respetuosos con el ambiente, reduzcan las pérdidas energéticas y utilicen recursos locales, lo que ayuda a minimizar la contaminación asociada con la construcción y la demanda energética relacionada con el transporte de materiales.

En Perú, existen 104 sistemas constructivos no convencionales aprobados por SENCICO. Sin embargo, pocos de estos sistemas utilizan materiales de origen natural para crear alternativas constructivas sostenibles. A continuación, se describen los sistemas constructivos que emplean bambú como material de construcción.

a. Cañacreto.

El sistema Cañacreto se compone de dos estructuras principales: una estructura interna fabricada con material celulósico, que incluye columnas, vigas y viguetas de madera, y una estructura externa de concreto reforzado con mallas de acero de $\frac{1}{4}$ ". Esta última se modela utilizando planchas de caña de bambú dispuestas de manera abierta y extendida. Entre las principales ventajas de este sistema constructivo se encuentran la reducción de los volúmenes de cimentación, debido al uso de materiales livianos, y la posibilidad de obtener espacios interiores más amplios, ya que los muros tienen un grosor de 11 cm, en comparación con los 18 a 28 cm de los muros de albañilería convencional. La reducción de costos varía entre el 25% y el 40%, dependiendo del uso de materiales cementantes locales y de la implementación de un programa de auto-construcción (J. Aguilar et al., 2020)

Pruebas realizadas en el CISMID, que incluyeron ensayos de vibración forzada y pruebas de carga, demostraron que el sistema Cañacreto presenta una resistencia de 2.15 tn/m en su comportamiento elástico. Además, un ensayo de corte en un muro determinó que este puede ser diseñado para soportar una carga de 2 tn/m en su estado elástico, con una rotura que ocurre a 6 tn/m en un estado inelástico,

caracterizado por un periodo de deformación prolongado antes de la ruptura (J. Aguilar et al., 2020)



Figura 3. Prototipo de vivienda bajo el sistema cañacreto

Fuente: Revista Ingeniería Civil de la UNI tomada por Arboccó, H (2017).

b. Bahareque encementado.

El bahareque es sistema constructivo muy antiguo en el Perú conocido como quincha, cuyas formas ancestrales han ido tecnificándose con los años; hoy podemos referirnos a un bahareque tradicional y al encementado.

b.1. Bahareque Tradicional

El bahareque es una técnica de construcción ancestral que utiliza materiales naturales como madera, bambú, tierra entre otros materiales. Se caracteriza por su resistencia a la humedad y al clima, y por su bajo costo. La Figura 4 muestra cómo se ensamblan estos elementos. (Kaminski et al., 2016)

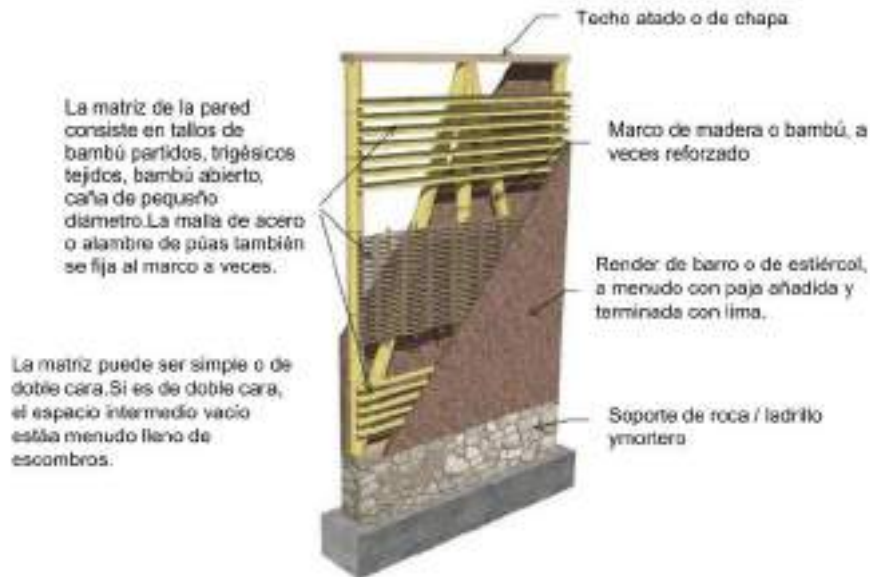


Figura 4. Sistema de Bahareque Tradicional Latinoamericano.
Fuente: Kaminski et al. (2016)

El bahareque tradicional, aunque resistente, precisa de un cuidado meticuloso para evitar su deterioro. Si no se le da un mantenimiento adecuado, es susceptible al ataque de hongos e insectos, como termitas y escarabajo. (Kaminski et al., 2016)

b.2. Bahareque Encementado.

Esta adaptación del sistema constructivo tradicional de bahareque busca combinar las ventajas inherentes del bahareque con mejoras aportadas por materiales y técnicas modernas. Según Kaminski et al. (2016), el sistema presenta las siguientes características (Ver Figura 5 y 6):

- *Cimientos:* Se utilizan zapatas de concreto armado para mayor estabilidad.
- *Base de la pared:* Se eleva con concreto armado o mampostería reforzada.
- *Estructura de la pared:* Consta de columnas y vigas de madera o bambú, unidas con pernos, clavos o tornillos. Se utiliza arriostamiento en algunos casos.
- *Sistema de pared:* Se compone de una matriz de caña, bambú o esteras de bambú, clavada a la estructura de madera. Se añade una malla de acero galvanizado y se enyesa con mortero de cemento.
- *Pisos superiores:* Se construyen con vigas de madera o bambú y pueden ser de madera contrachapada, bambú con concreto o tablas de madera.

- *Techo:* Se forma con vigas de madera o bambú y se cubre con láminas de metal, cemento o tejas de arcilla.
- *Número de plantas:* Se recomienda construir solo uno o dos pisos por razones de seguridad estructural y contra incendios.

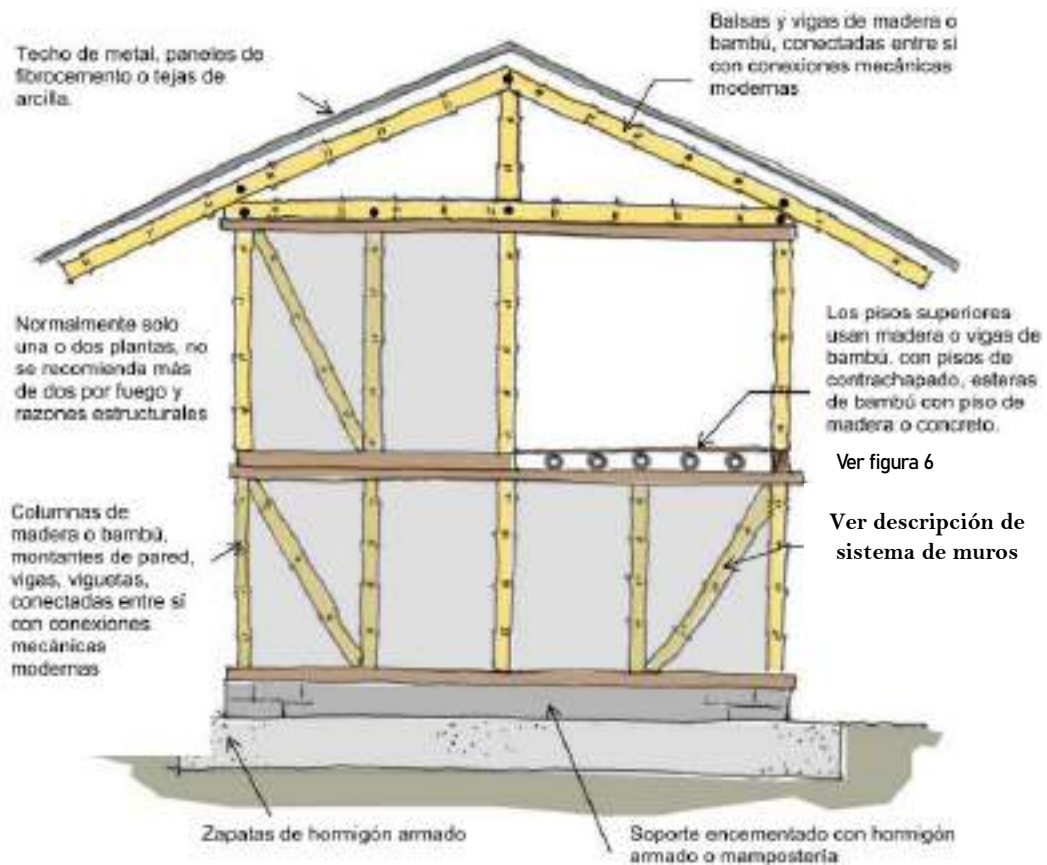


Figura 5. Características del bahareque encementado.

Fuente: Kaminski et al. (2016)

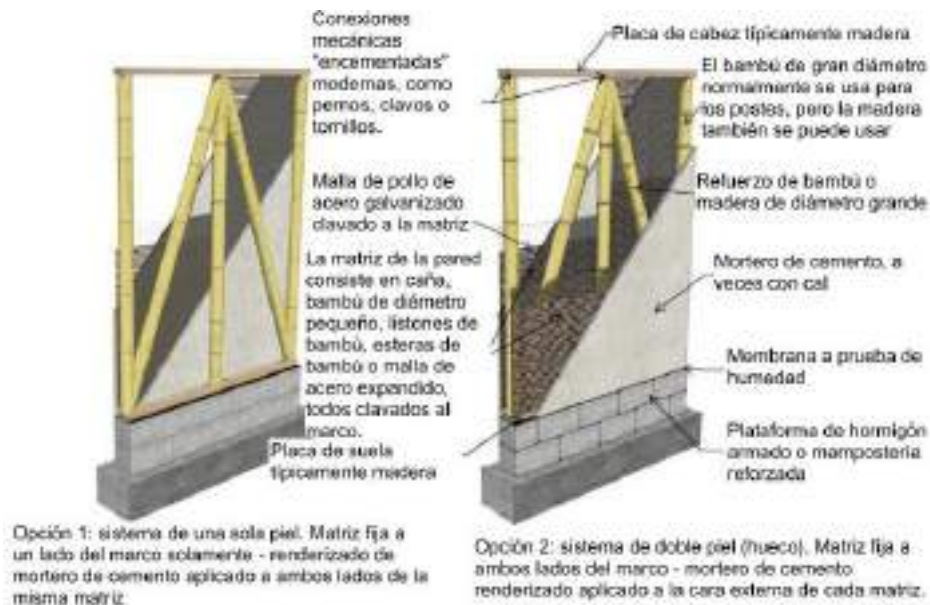


Figura 6. Detalle de Sistema de Muros de Bahareque encementado.

Fuente: Kaminski et al., (2016)

Las viviendas de bahareque encementado pueden ser duraderas y alcanzar una vida útil de 50 años con un buen diseño. La figura 7, analiza la durabilidad de los materiales clave, especialmente el bambú, y cómo el diseñador puede lograr este objetivo.

Además, la técnica del bahareque encementado ofrece una forma práctica de proteger la madera y el bambú del fuego. Kaminski et al., (2016) menciona las siguientes recomendaciones (ver figura 8):

- ✓ *Protección con mortero:* Una capa de 15 mm de mortero de cemento proporciona un nivel básico de protección contra el fuego.
- ✓ *Mayor resistencia al fuego:* Aumentar el espesor del mortero a 25 mm puede aumentar la resistencia al fuego hasta 30 minutos.

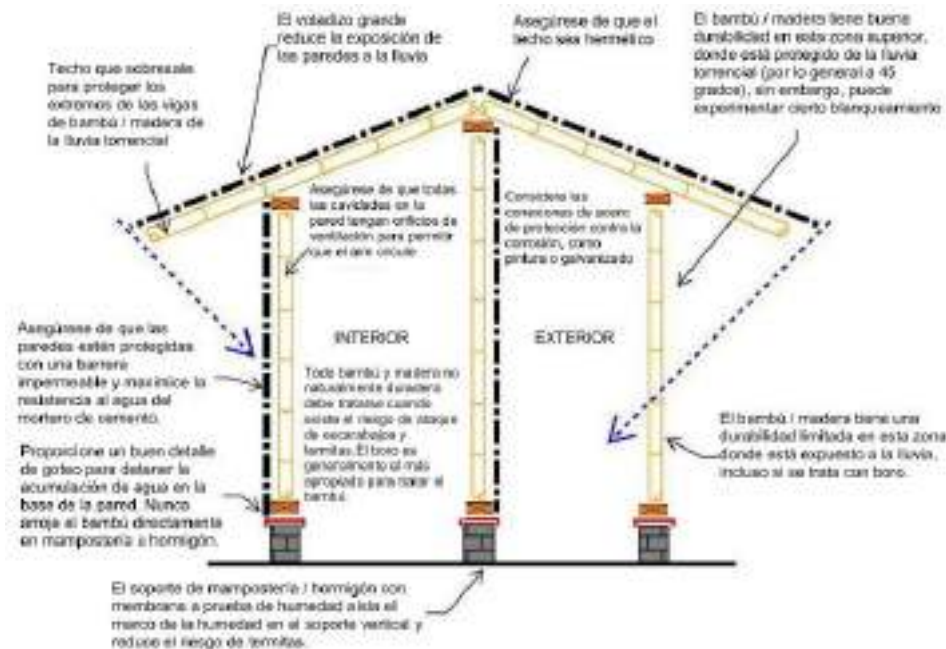


Figura 7. Recomendaciones de diseño para viviendas de bahareque duraderas. Nota. Línea azul- lluvia torrencial, línea negra - barrera impermeable, línea roja- membrana a prueba de humedad. Fuente: Kaminski et al. (2016).

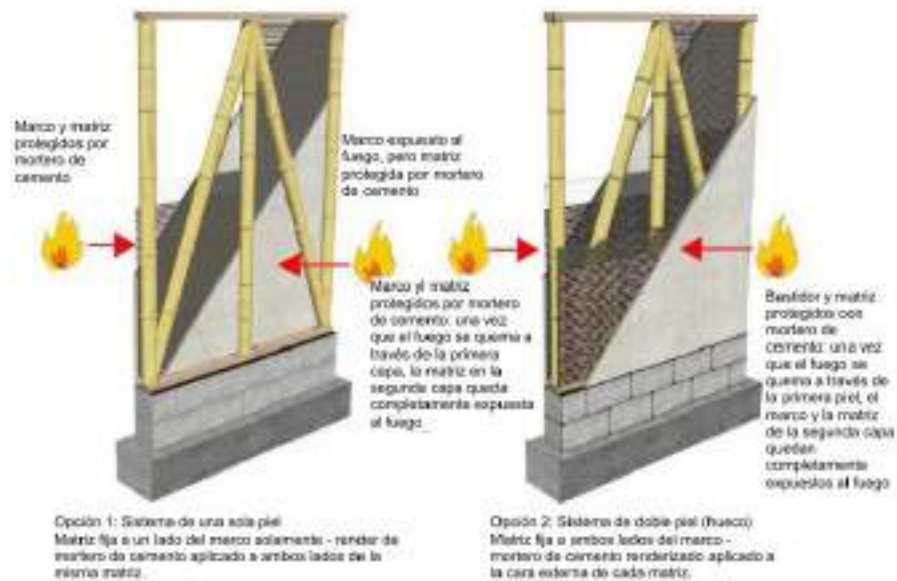


Figura 8. Comportamiento de muros de bahareque encementado expuesto al fuego. Fuente: Kaminski et al. (2016).

Es importante conocer como diseñar bahareque encementado y las consideraciones de las cargas a aplicar, siendo el su comportamiento por cargas de gravedad similar al de otros sistemas constructivos. Kaminski et al., (2016), brinda unas recomendaciones de diseño sismorresistente para cargas gravitacionales ver figura 9.

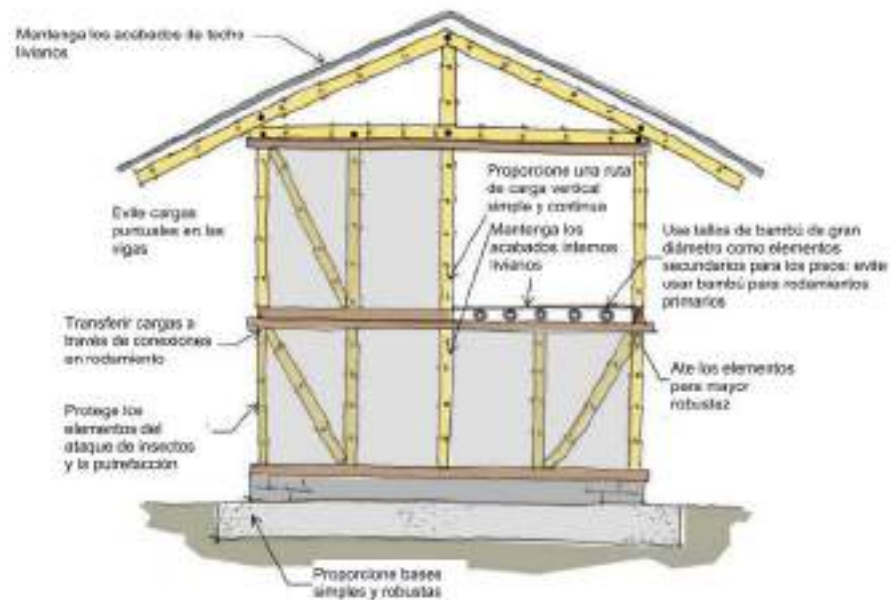


Figura 9. Diseño de vivienda de bahareque encementado para cargas gravitacionales. Fuente: Kaminski et al. (2016)

Para el diseño de estos muros bahareque considerando las fuerzas sísmicas y cargas de viento Kaminski et al., (2016) recomienda tener en cuenta los criterios de la figura 10.

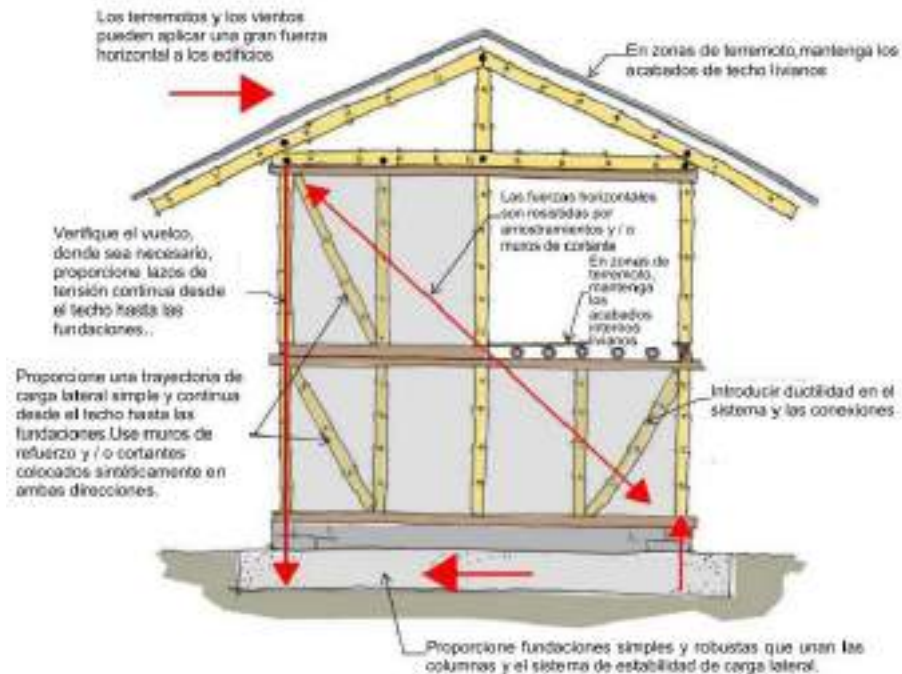


Figura 10. Consideraciones de diseño aplicando cargas de sismo y viento.
Fuente: Kaminski et al. (2016)

Nuestro sistema de construcción no tradicional ecológico barenque encementado necesita de un sistema de estabilidad de carga lateral cuyas opciones serán marcos arriostrados, sistemas triangulares simples que transfieren las cargas a los cimientos mediante la compresión y la tensión en los elementos, o muros de corte que soportan las cargas de manera más eficiente que los marcos arriostrados. Si se desea construir con marcos arriostrados, Kaminski et al., (2016) recomienda algunos criterios en la figura 11.

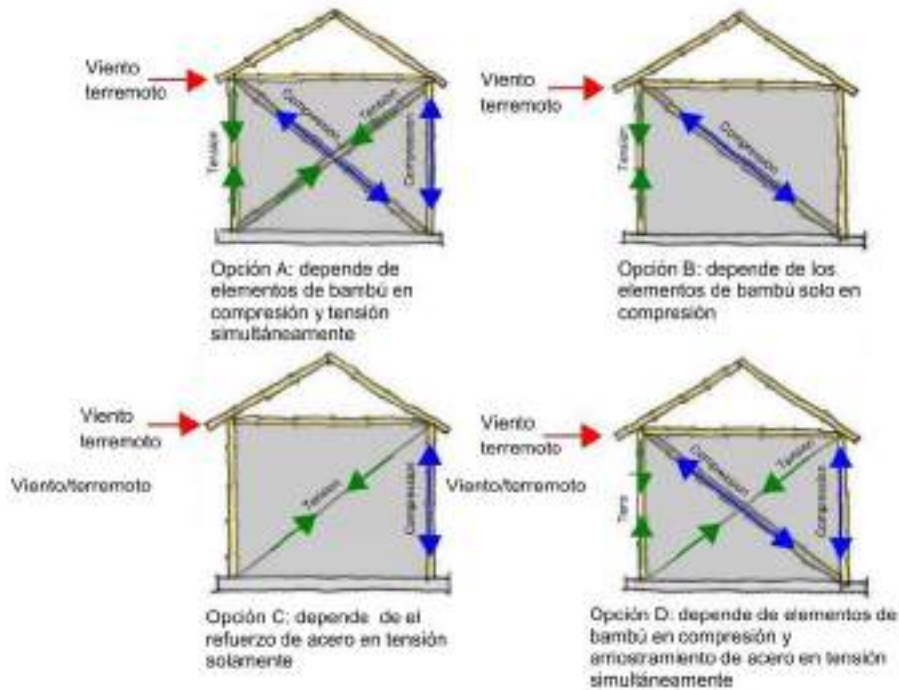


Figura 11. Sistema de estabilidad de carga lateral – Marcos Arriostrados.

Fuente: Kaminski et al. (2016)

b.3. Sistema constructivo de Quincha prefabricada

La Quincha Prefabricada lo conforman paneles modulares hechos de madera aserrada y rellenos de materiales naturales como cañizo, caña brava o bambú. Estos se entretrejen en el bastidor sin necesidad de clavos para mayor firmeza (ver Figura 12).

Una vez montados y fijados en su sitio como paredes, se recubren con una mezcla de barro y paja en dos capas. La capa final puede ser de barro, cemento, yeso u otros materiales, dependiendo de las preferencias, el clima o el presupuesto.

Para el techo, se utiliza una estructura de madera liviana cubierta con caña y una mezcla de barro y paja. En zonas de alta lluvia, se pueden agregar planchas de asbesto-cemento, zinc u otros materiales sobre la capa de barro.



Figura 12. Proceso constructivo de quincha prefabricada.

Fuente: Valeria Muro (2020)

2.2.2. Bambúes en el Nororiente peruano.

En las regiones de Cajamarca, Amazonas y San Martín identificamos en sus principales provincias productivas de bambú las especies identificadas en la Tabla 2.

La Tabla 2, muestra que las especies de bambú identificadas en la región Amazonas son *Bambusa oldhamii* Munro cf, *Chusquea scandens* Kunth, *Chusquea delicatula* Hitchcock aff, *Guadua weberbaueri* Pilger, *Guadua takahashiae* Londoño, *Guadua angustifolia* Kunth (Gak) y *Rhipidocladum harmonicum* (Parodi) McClure. De las mencionadas, la provincia de Bagua produce tres especies: *Guadua takahashiae* Londoño, *Bambusa oldhamii* Munro cf y *Guadua angustifolia* Kunth.

Sin embargo, en el distrito de Aramango encontramos principalmente dos especies similares que se utilizan en la construcción: GaK y *Guadua takahashiae*. Las diferencias se pueden observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Especies de bambú en el Nor Oriente Peruano

N°	Nombre Científico	Nombre Común	Lugar de colecta					
			Cajamarca		Amazonas		San Martín	
			Jaén		Bagua	Utcubamba	Rioja	Moyobamba
1	<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vittata</i> A. Rivière & C. Rivière	Guayaquil amarillo					x	
2	<i>Bambusa oldhamii</i> Munro cf	Guayaquil delgado			x			x
3	<i>Chusquea scandens</i> Kunth	Suro				x		
4	<i>Chusquea peruviana</i> Camus aff	Suro						x
5	<i>Chusquea delicatula</i> Hitchcock aff	Suro				x		
6	<i>Dendrocalamus asper</i> (Schult. & Schult. f.) Backer ex K. Heyne	Bambú gigante						x
7	<i>Guadua weberbaueri</i> Pilger	Caña castilla				x	x	x
8	<i>Guadua linclarkiae</i> Londoño	Marona					x	x
9	<i>Guadua takahashiae</i> Londoño	Caña Guayaquil			x			
10	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Guayaquil			x			x
11	<i>Merostachys brevispica</i> Munro							x
12	<i>Rhipidocladum harmonicum</i> (Parodi) McClure	Pio o pomaca	x			x		x

Fuente: Círculo de Investigación para el Desarrollo de la Cadena de Valor del Bambú para el Desarrollo Científico Tecnológico (2020).

Tabla 3. Cuadro comparativo de los caracteres vegetativos de Guadua.


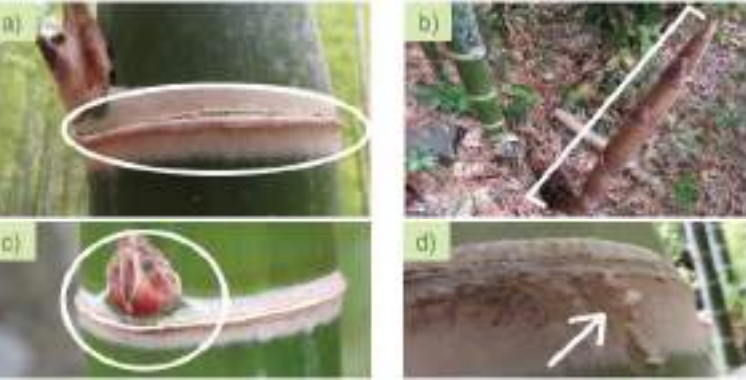
	Guadua Takahashiae	Guadua Angustifolia Kunth
Culmo		
altura (m)	12-15 (-20)	18-27
diámetro (cm)	(7-)9-14	(7-)10-13(-23)
entrenudos (cm)	(10-)17-34	(14-)20-34
espesor pared (cm)	1.5-2.5	1-3
Hoja Caulinar		
Tamaño (LxA) cm	60-75 x 55-60	27-68 x 30-75
Color	café rosado	café
Ramificación		
No. Espinas/nudo	1-3	1-3(-5)

Fuente: Londoño, 2013

2.2.3. Caracterización de Guadua en el Distrito de Aramango.

a. *Guadua Takahashiae* Londoño

Tabla 4. Caracterización de *Guadua Takahashiae* Londoño

Nombre Común	Partes de bambú	Características	Imagen
Caña Guayaquil	Rizoma	*Paquimonio de cuello corto (forma de lagarto).	
	Altura DAP Hábito Origen	15 - 18 m 10 - 12 cm / espesor de pared 0.8 - 1.8 cm Erecto y arqueado en el ápice Cultivado	
	Culmo	*Línea nodal horizontal simple y pronunciada *De 13-30 cm de longitud *Nudos Solitarios. *Superficie lisa, hueco, sección transversal circular *Entrenudo joven de color verde	

Hoja Caulinar

*Caduca, de color marrón rojizo-verdoso, de forma triangular
*Vaina L:54-60 cm; Ancho:30-42 cm;
Textura: dura o coriácea.
*Lámina erecta, persistente, de 10-16 cm de longitud por 7-8,5 cm de ancho, con márgenes ciliados con pelos cafés, el ápice mucronado.



Yema y Ramificación

*Yema solitaria, triangular, protegida por un profilo.
*El tercio basal con yemas sin desarrollar y con espinas; ramificación intravaginal, con una rama dominante



Follaje

*Lámina lanceolada L: 8,5-15cm, Ancho:1-1,7cm.
*Con haz, envés y margen finamente tomentosos; la vaina foliar con/sin pequeñas fimbrias en el ápice.

Fuente: Elaboración propia adaptado de CIB (2020)

b. *Guadua Angustifolia* Kunth

Tabla 5. Caracterización de *Guadua angustifolia* Kunth.

Nombre Común	Partes de bambú	Características	Imagen
Guayaquil o bambú.	Rizoma	*Paquimonio de cuello corto (forma de lagarto)	
	Altura	15 - 18 m	
	DAP	6 - 14 cm / espesor de pared 0.5 - 0.9 cm	
	Hábito	Erecto y arqueado en el ápice	
	Origen	Cultivado	
	Culmo	<p>*Nudos Solitarios. *Sección transversal circular, con agua almacenada en su interior. *Línea nodal prominente y ligeramente inclinado por debajo de la yema, con una banda de pelos blancos *Entrenudo joven de color verde tornándose grisáceo con la edad, L: 19-33 cm (tercio del culmo), con superficie lisa, hueco</p>	

Hoja Caulinar

- *Caduca, de color marrón rojizo, la forma triangular
- *Lígula interna de 3mm de longitud, recta o curva
- *Vaina L:30-70 cm; Ancho:33-48 cm; Textura: dura o coriácea.
- *Lámina erecta, persistente, de 7-14.5cm de longitud por 7-10 cm de ancho



Yema y Ramificación

- *Yema solitaria, triangular, protegida por un profilo.
- *El tercio basal con yemas sin desarrollar y con espinas; ramificación intravaginal, con una rama dominante, direccionadas hacia arriba
- *Espinass debajo de la ramificación.

Follaje

- *La vaina foliar glabra con/sin pequeñas fimbrias en el ápice
- *Lámina lanceolada L: 9-20cm, Ancho: 0.8-3cm.
- *con haz y envés glabros, con margen finamente tomentoso

Fuente: Elaboración propia adaptado de CIB (2020)

2.2.4. Producción y comercialización del Bambú en Amazonas.

Se sabe que, esta especie de bambú *Guadua Angustifolia* habita en la región de Amazonas (figura 13), pero en mayor extensión en la provincia de Bagua por tener un clima cálido-templado con precipitaciones que van desde 500 a 4000 mm.

La provincia de Bagua alberga alrededor de 2024.5 ha de bambú, cuya producción a partir del año 2010 se ha incrementado exponencialmente debido a su comercialización como material de construcción en la Costa. (SERFOR, 2021)

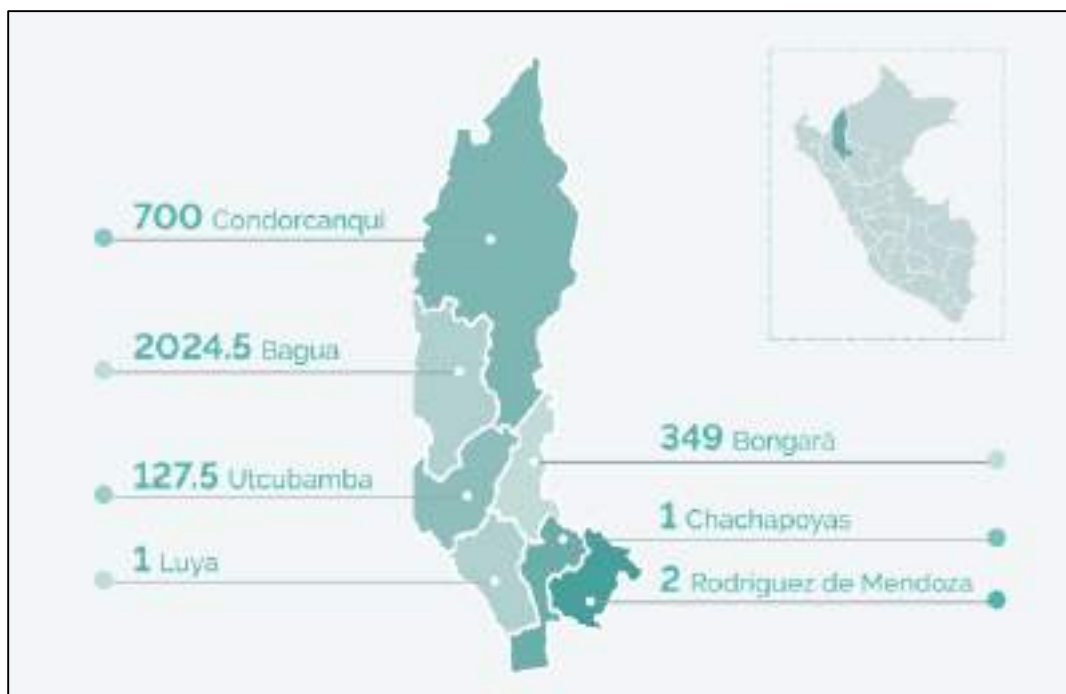


Figura 13. Mapa de áreas instaladas con plantaciones de bambú (ha) en la región Amazonas.

Fuente: SERFOR (2021).

Las principales zonas productoras que se visualizan en la figura 14, producen aproximadamente de 800 a 1000 culmos/ha/año y son vendidas alrededor de 400'000 a 500'000 culmos de bambú al año, esto representa un 20% del mercado bambusero peruano. (SERFOR, 2021).

La figura 14, muestra las zonas productoras y los principales mercados donde se comercializa el bambú.



Figura 14. Zonas de productoras y principales mercados nacionales del bambú.
Fuente: SERFOR 2021.

La comercialización del bambú surge el año 2009 con el proyecto “PERUBAMBU” que tuvo como objetivo la producción y propagación del bambú en las comunidades nativas (ver figura 15), con este programa, al 2023 se puede ver que en la mayoría de comunidades nativas de la provincia de Bagua se produce y propaga el Bambú. Además, su economía ha sido significativamente mejorada debido a su comercialización; también su promoción por su valor agregado en el aprovechamiento sostenible de esta “nueva madera”. (PERUBAMBÚ, 2013).



Figura 15. Capacitación en propagación y Manejo de Bosques de Bambú para beneficiarios Chiriaco, Imaza, Amazonas (16/05/2012) y en Flor del Valle.

Fuente: PERUBAMBÚ (2013).

Los resultados de este proyecto fueron que en Aramango, Bagua se encontraba la mayor producción de bambusales de la especie “Guadua angustifolia aff”, la Tabla 6 muestra el aprovechamiento del bambú en Aramango, Bagua.

Tabla 6. Aprovechamiento anual del Bambú en Aramango.

Bosque de Bambú en Aramango	R	V	M	S	Cañas cosechadas al año
Año 4 - 2015	1,468,406.70	1,849,366.60	1,134,071.33	298,761.75	865,797.41
Año 3 - 2014	1,849,366.60	1,134,071.33	597,523.50	435,441.60	734,203.35
Año 2 - 2013	1,134,071.33	597,523.50	870,883.20	489,241.70	924,683.30
Año 1 - 2012	597,523.50	870,883.20	978,483.40	77,793.97	567,035.66

Nota. R= Rebrotos, M= Maduros, V= verdes, S= sobre maduro. Fuente: PERUBAMBÚ (2013)

En el desarrollo del comercio, los costos aumentan hasta el comprador final. En la ciudad de Bagua, el productor vende su caña entre S/ 8.00 y S/ 11.00, mientras que el cliente final en Lima, paga por estas cañas entre S/ 15.00 y S/ 19.00. (SERFOR 2021) En la tabla 7, podemos ver la clasificación y precio de las varillas de bambú.

Tabla 7. Clasificación y precio de cañas comerciales.

Clasificación	Diámetro	Largo (m)	Precio Local (S/.)	Precio Nacional (s/.)
Primera	4" o más (mayor a 10cm)	6	7	17
Primera	4" o más (mayor a 10cm)	7	9	19
Primera	4" o más (mayor a 10cm)	8	11	22
Segunda	3" a 4" (de 7.5 hasta 10cm)	6-7	3.5	14
Tercera	2" a 3" (de 5 hasta 7.5cm)	6	2	9
Chancada	4" o más (mayor a 10cm)	6	6	15
Preservada	4" o más (mayor a 10cm)	6	30	40-45

Fuente: SERFOR, 2021.

2.2.5. Bambú Estructural.

Los usos en la construcción desde tiempos ancestrales fueron para realizar coberturas, paredes, cercos o material decorativo, sin darle la importancia estructural que le merece. Por lo que, es de gran importancia conocer sus partes y usos según el desarrollo longitudinal de su tallo. En la Figura 16, se muestran las partes y usos del bambú en el sector construcción.

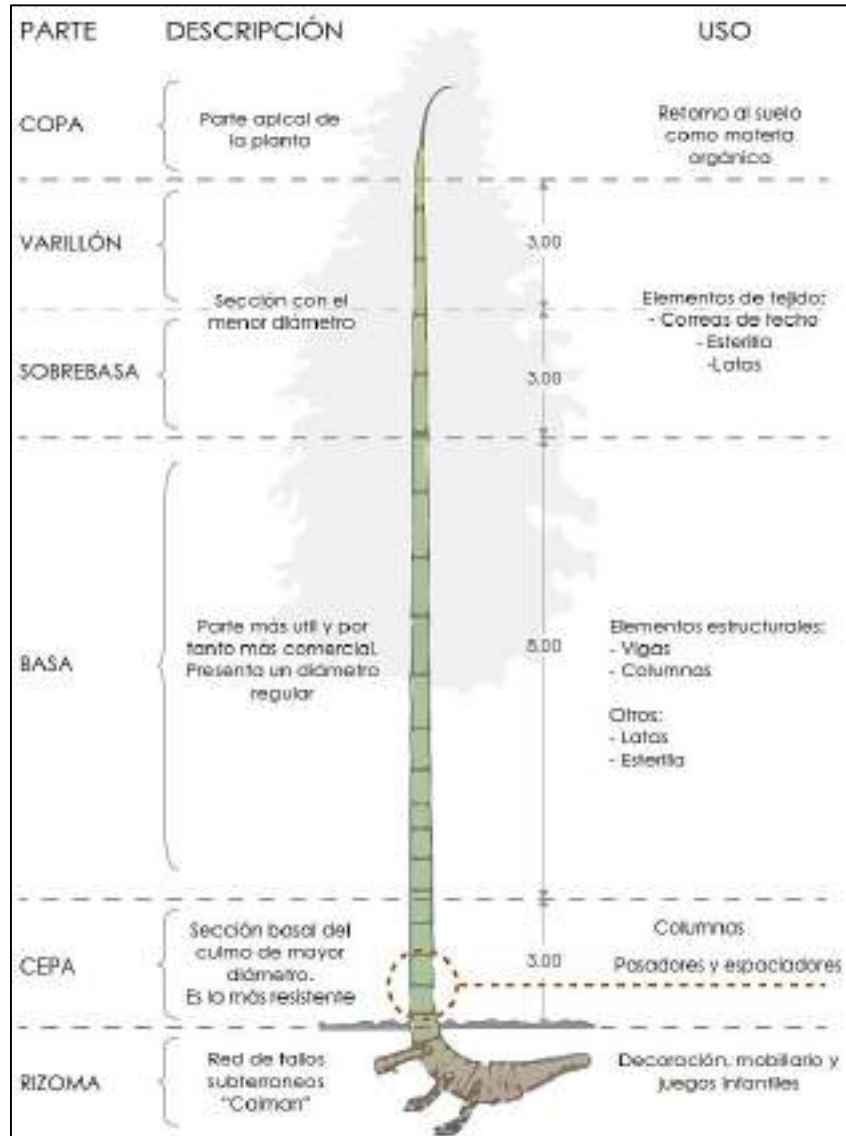


Figura 16. Partes y Usos del Bambú

Nota. En la imagen se describen las partes del bambú y se realiza una descripción de su uso en la construcción de acuerdo al nivel del corte. Fuente: Aguilar (2017).

Para poder aprovechar correctamente este recurso es necesario seguir una cadena de procedimientos que nos permitirán ver la calidad de las cañas estructurales destinadas a la construcción.

- **Inventario.**

Como primer paso, se deberá realizar la visita a la parcela donde se encuentran los bambúes, esto se hará en un periodo de 4 a 6 años posterior a la plantación con la intención de realizar una primera evaluación. Para poder llevar un control, SERFOR (2021) sugiere realizar el formato de la Tabla 8.

Tabla 8. Formato de evaluación de cañas de bambú

Fecha: _____

N° Parcela: _____

N° Matas o Plantas	Estado de Madurez					DPA (cm)	Altura (m)	Observación
	Brote	Verde (Plomo)	Semi Maduro (Azul)	Maduro (Rojo)	Seco			

Fuente: SERFOR 2021.

Donde:

- N: Número de caña evaluada en el terreno
- DAP: Diámetro, se medirá a la altura del pecho en la mitad del entrenudo. Una vez tomada la medida (C) en cm se transformará en diámetro (D). Es decir:

$$D = C/3.1416$$

D= Diámetro en centímetros

C= Circunferencia en centímetros

- H: Será la altura tomada en m del tallo del bambú.
- Estado de madurez: Se clasificarán las cañas según su estado (B: Brote, V= verde, M= maduro, S= seco). Según la evaluación se marcarán las cañas (Blanco=Brote, Amarillo=Caña Verde, Rojo=Caña madura, Azul=Caña Seca)
- Observación: Se observarán las características particulares de la caña como: Enfermedades, discontinuidades o deformaciones.

- **Preparación del Bambú.**

El bambú, así como la madera, sufre un proceso de preparación para ser aprovechado de forma correcta en la construcción. A continuación, la figura 17 describe el proceso:

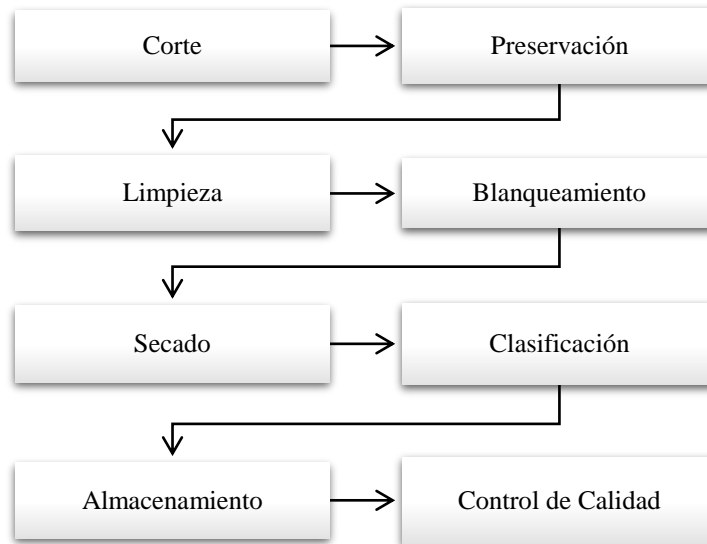


Figura 17. Preparación del Bambú
Fuente: Adaptado de Aguilar, 2017.

Luego, realizar el proceso (figura 17) en el que se habrán controlado las características técnicas según lo que recomienda la NTP E.100, el bambú estará listo para ser aprovechado en la construcción.

a. Propiedades Físicas

Cuando hablamos de propiedades físicas nos referimos a aquellas cualidades que podemos identificar con la observación o mediciones básicas. A continuación, describen de forma detallada las siguientes propiedades:

- **Densidad seca:** Es la relación entre el peso y la dureza del material (masa/unidad de volumen). La densidad del bambú se incrementa de forma transversal del interior al exterior de las paredes de su culmo, asimismo, lo hace de forma longitudinal desde la base a la copa (ver figura 18) (IMZA, 2021). En la tabla 9, Cely et al. (2010) muestra los resultados de ensayos realizados a culmos de *guadua angustifolia kunth* CON NUDO y SIN NUDO donde se obtuvieron resultados de su densidad seca promedio.



Figura 18. Incremento de la densidad transversal y longitudinal.

Fuente: IMZA, 2021

Tabla 9. Densidad seca promedio de muestras de Gak.

DENSIDAD	Zona del Tallo			
	Cepa (De 0 a 3 m)		Basa (De 3 a 8 m)	
	Con Nudo	Sin Nudo	Con Nudo	Sin Nudo
Máxima (kg/m³)	580	610	840	950
Mínima (kg/m³)	470	540	520	670
Promedio (kg/m³)	510	580	710	797
Desv. Estándar (kg/m³)	61	36	150	142

Fuente: Cely et al., 2010

- Contenido de Humedad: Estudios han determinado que el contenido de humedad en el culmo afecta las propiedades de resistencia del bambú. Por ello, deberá controlarse tomando en cuenta que su máximo permisible es 30% pero debería ser menor a 25%. (Jaramillo & Sanclemente, 2003)
- Encogimiento: Es importante realizar el corte de los culmos cuando están maduros puesto que el encogimiento será menor que en un culmo verde por el mayor porcentaje de humedad que presentan. Por ello, en el proceso de secado es preferible dejarlo a la intemperie, ya que en un horno la superficie del bambú puede encogerse bruscamente y fisurarse. (IMZA, 2021)
- División o Rajado: Una cualidad particular del bambú es que no posee células radiales por lo que su resistencia paralela a la fibra es menor, esto lo hace débil a las perforaciones, pero, permite convertir al bambú en esterillas la cual es muy aprovechada en la construcción. (IMZA, 2021)
- Conductividad Térmica: El bambú es una sustancia celular que en estado seco sus cavidades se llenan de aire, permitiendo que el bambú sea un aislante térmico. (IMZA, 2021)

- Dureza: El bambú está expuesto al deterioro y desgaste cuando su capa más externa (la corteza) pierde su contenido de sílice la cual protege al culmo de los insectos, golpes y desgaste pues le proporciona alta dureza. (IMZA, 2021)

b. Propiedades Geométricas

El culmo de *Guadua Angustigolia Kunht* tiene una sección transversal cilíndrica que contiene nudos en su interior que dividen a los entrenudos en secciones de 30 a 40 cm en su máx. pandeo. (Barrionuevo, 2017)

- Diámetro: Para encontrar el diámetro del culmo es necesario medir ambos extremos del tallo cortado en las dos direcciones, luego sacar el promedio de las cuatro medidas. (Cadena, 2018)

$$\text{Diámetro Real} = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4}{4}$$

- Espesor: Para conocer el espesor del culmos se deberán tomar medidas en la sección transversal de ambos extremos, midiendo el espesor de los mismos (fig. 19), el espesor real será el resultado del promedio de las ocho medidas. (Barrionuevo, 2017)

$$\text{Espesor Real} = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 + e_6 + e_7 + e_8}{8}$$



Figura 19. Espesor Real de culmo de *Guadua Angustifolia Kunth*.

Fuente: Cadena, 2018.

c. Propiedades Mecánicas

- Módulo de Elasticidad: Sabemos que esta constante nos va a indicar la rigidez del material es decir la capacidad de la fuerza opuesta del material para soportar un esfuerzo sin deformarse. En la tabla 10, Takeuchi & González (2007) muestra los resultados de los ensayos según la longitud del culmo.

Tabla 10. Módulo de Elasticidad de la especie Guadua Angustifolia Kunth.

E (MPa)	Zona del Tallo	
	Cepa (De 0 a 3 m)	Basa (De 3 a 8 m)
Emín	4 242	6 570
Emáx	146 336	33 479
Epromedio	17 418	18 130
Desv. Estándar	11 929	4 187

Fuente: Cely et al., 2010.

- Ensayos de compresión, tensión, flexión y corte: La determinación de los esfuerzos admisibles mediante la realización de ensayos a compresión, tensión o tracción y corte; realizados a especímenes de bambú siguiendo las normas internacional ISO/FDIS 22157:2019 y la norma técnica colombiana NTC 5525, nos guía en el proceso de realización. Se ha realizado una compilación de ensayos hechos en Perú en un periodo aproximado de diez años de la especie Guadua Angustifolia los resultados se muestran:

Tabla 11. Ensayo del Gak en 2010.

TESIS: Uniones Estructurales con bambú (GaK) - UNI			
Fb	-	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Flexión.
Ft	1076.90	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Tracción.
Fc	443.70	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.
Fv	64.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Corte.

Fuente: Gutiérrez Aliaga, 2010

Tabla 12. Ensayo del Gak en 2013.

TESIS: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del bambú, Bagua, Amazonas - UNC			
Fb	125.60	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Flexión.
Ft	-	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Tracción.
Fc	123.80	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.
Fv	-	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Corte.

Fuente: Estacio Castañeda, 2013

Tabla 13. Ensayo del Gak en 2016.

TESIS: Ensayos físico-mecánicos con fines estructurales - UPAO			
Fb	75.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Flexión.
Ft	185.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Tracción.
Fc	359.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.
Fv	75.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Corte.

Fuente: Carpio Galvez & Vásquez Salas, 2016

Tabla 14. Ensayo del Gak en 2019.

TESIS: Análisis y Diseño Estructural de los elementos en bambú de una edificación de la Municipalidad Provincial de Satipo-2018. - UPLA			
Fb	127.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Flexión.
Ft	640.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Tracción.
Fc	120.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.
Fv	20.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Corte.

Fuente: Sapapico Ramos, 2019

Tabla 15. Ensayo del Gak en 2019.

TESIS: Aplicación del bambú en el reforzamiento del concreto para medir el comportamiento estructural de una vivienda de 2 pisos en Cañete, 2019 - UCV			
Fb	460.60	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Flexión.
Ft	1263.80	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Tracción.
Fc	354.40	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.
Fv	53.40	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Corte.

Fuente: Salvatierra Vega, 2019

Tabla 16. Ensayo del Gak en 2021.

TESIS: Diseño y análisis de una vivienda ecológica que cumpla criterios sismo resistentes, utilizando el Bambú como elemento estructural – Universidad Ricardo Palma			
Fb		Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Flexión.
Ft	1093.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Tracción.
Fc	389.30	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.
Fv	52.00	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Corte.

Fuente: Hurtado Hermoza & Vega Casas, 2021

Tabla 17. Ensayo del Gak en 2022.

TESIS: Análisis físico-mecánico del bambú (Gak) para el diseño de viviendas sostenibles y ecológicas en la provincia de Trujillo - UCV			
Fb	1315.40	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Flexión.
Ft		Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Tracción.
Fc	393.20	Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.
Fv		Kgf/cm2	Esfuerzo admisible a Corte.

Fuente: Moreno Arcos & Valdivieso Siccha, 2022

Asimismo, se realiza la comparación de las normas avocadas a la construcción con bambú en la Tabla 18, para las diferentes normativas de Ecuador, Colombia y Perú.

Tabla 18. Comparación de esfuerzos admisibles de normativas de bambú en Latinoamérica.

Fuente (Contenido de Humedad = 12%)	Norma	Estructuras de Guadua (GaK) NEC-SE-GUADUA	Título G - Estructuras de madera y estructuras de guadua NSR-10	Diseño y construcción con bambú E.100
Ensayos	País	Ecuador	Colombia	Perú
Módulo de elasticidad (E0.5)	Mpa	12000	9500	9500
Resistencia a la compresión II	Mpa	14.0	14.0	13.0
Resistencia a la compresión \perp	Mpa	1.4	1.4	1.3
Resistencia a la tensión o tracción	Mpa	19.0	18.0	16.0
Resistencia a la flexión	Mpa	15.0	15.0	5.0
Resistencia al corte	Mpa	1.2	1.2	1.0

Fuente: Elaboración propia.

2.2.6. Análisis estructural con elementos de bambú.

Para realizar el análisis estructural de una vivienda de bambú de “Guadua Angustifolia aff” también se hará uso de la NTP E.030, la figura 20, muestra un esquema del procedimiento a seguir para realizar la determinación de acciones sísmicas de una estructura.

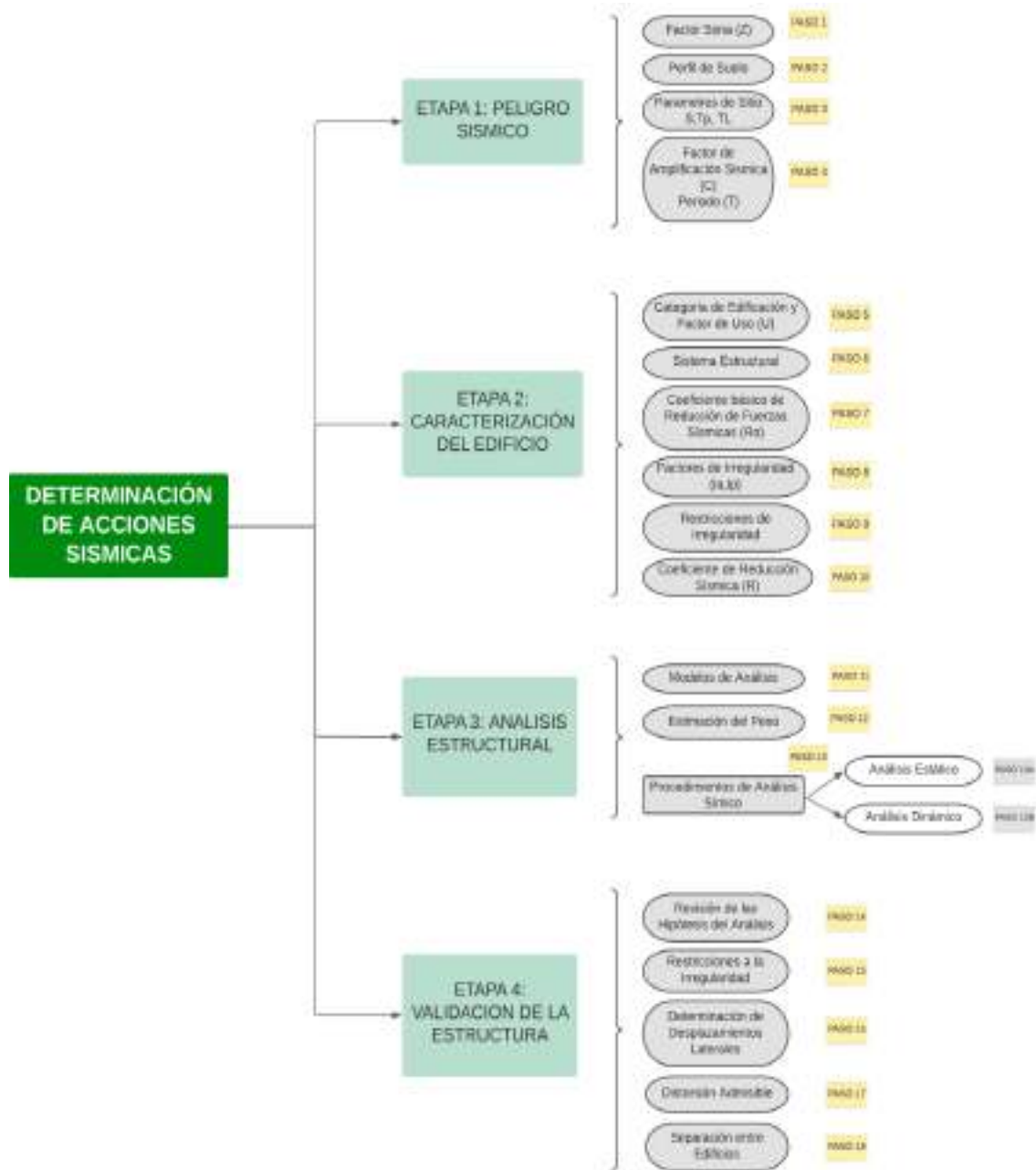


Figura 20. Procedimiento para determinar las acciones sísmicas en una estructura.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018.

2.2.7. Diseño estructural con elementos de bambú.

El bambú, *Guadua Angustifolia*, al ser un material poroso y capaz de absorber la humedad (higroscópico), se deberá considerar los mismos parámetros de protección similar a la madera. Sin embargo, al momento de diseñar los distintos elementos se usará la misma metodología que otros materiales estructurales. (NEC-SE-GUADÚA, 2016)

Los valores de esfuerzos admisibles mostrados en la tabla 19, serán modificados por factores que afecten al elemento tales como duración de carga, esbeltez entre otras calculando un nuevo esfuerzo admisible según el MVCS (2015).

$$f'_i = f_i C_D C_L C_r$$

Donde:

f'_i = Esfuerzo admisible modificado para “i”

f_i = Esfuerzo admisible para “i”

C_D, C_L, C_r = ver tabla 19.

Tabla 19. Esfuerzos Admisibles afectados por coeficientes de modificación.

Coeficiente	Vigas	Columnas
C_D	0.9	0.9
C_L	0.95	1
C_r	1 o 1.1	1

Fuente: Hurtado Hermoza & Vega Casas (2021)

a. Diseño de culmos sometidos a flexión.

Al realizar el diseño de estos elementos se considerarán las recomendaciones de la Norma Colombiana del Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial (2012):

- Se verificarán los efectos de aplicar los esfuerzos admisibles que generen: deflexiones, cortantes paralelos a la fibra, efectos de flexión en vigas y compresión perpendicular a las fibras denominada aplastamiento.
- Para asegurar que los apoyos sometidos a flexión no fallen por aplastamiento deberán terminar en nudos o aplicar mortero en los

entrenados de los apoyos. Se sigue la misma idea cuando se tiene una carga concentrada sobre un elemento a flexión.

- Para secciones de vigas compuestas las uniones se realizarán con pernos, varillas de acero y zunchos que aseguren el comportamiento conjunto de los culmos que conforman la viga, por ello se deberán diseñar para soportar CV, CM y Momentos flectores.
- La *perforación del culmo* tendrá 3.81 mm como máx.
- *El área neta* de la sección transversal de guadua se calculará con la ecuación:

$$A = \frac{\pi}{32D_e}(D_e^4 - (D_e - 2t)^4) \dots\dots (1)$$

A = Área neta de la sección (mm^3)

D_e = diámetro exterior del culmo (mm)

t = espesor promedio de culmo (mm)

- El esfuerzo a la flexión actuante (f_b), no deberá ser mayor que el esfuerzo a flexión admisible (f'_b) modificado por los coeficientes según sollicitación (ver ecuación 2).

$$f_m = \frac{M}{S} \leq f'_m \dots\dots (2)$$

f_m = esfuerzo a flexión actuante (Mpa)

f'_m = esfuerzo admisible modificado a la flexión (Mpa)

M = momento actuante sobre el elemento Nmm

S = módulo de sección en mm^3

Se verifican las deflexiones con la tabla 20.

Tabla 20. Deflexiones Admisibles tomadas de RNE E.100 y NEC

Condición de servicio	Cargas
	Totales (l/k)
Elementos de Techo / Cubiertas	
Cielo rasos ladrillo	l/300*
Otros cielo rasos	l/250*
Sin cielo raso	l/240**
Techos planos	l/300**
Techos industriales	l/200*
Entrepisos	
Elementos de entrepiso	l/240**
Entrepisos rígidos	l/360**
Muros exteriores	
Con acabados frágiles	l/240 (*)
Con acabados flexibles	l/120 (*)

Nota. "l" es la luz entre las caras de apoyos o la distancia de la cara del apoyo al extremo en caso de volados. *Norma Peruana E.100. **Norma Ecuatoriana NEC. (*) Valores de NEC sólo para viento o Granizo. Fuente: Elaboración Propia con datos del RNE E.100 y NEC.

- Para poder calcular las secciones con respecto a las deflexiones que se generarían, debemos comparar la deflexión calculada con la admisible y luego estimar el momento de inercia (I) necesario.
- Se tendrá que verificar el esfuerzo por corte paralelo a las fibras (fv) sobre los culmos, el que no debe exceder el valor de f'v, se aplicará la ecuación 3.

$$fv = \frac{2V}{3A} \left(\frac{3D_e^2 - 4D_e t + 4t^2}{D_e^2 - 2D_e t + 2t^2} \right) \leq f'v \dots\dots (3)$$

fv= esfuerzo cortante // (Mpa)

A=área de la sección del culmo (mm²)

D_e=diámetro exterior del culmo (mm)

t=espesor promedio de la sección (mm)

f'v=esfuerzo admisible modificado al corte (Mpa)

v=fuerza cortante aplicada a la sección (N)

- La verificación por aplastamiento se hará de acuerdo al análisis del esfuerzo a compresión perpendicular al culmo que se calculará con la ecuación 4.

$$f'c_{\perp} = \frac{3RD_e}{2t^2l} < F'p \dots\dots (4)$$

$f'c_{\perp}$ =esfuerzo admisible modificado a la compresión (Mpa)

dc =esfuerzo actuante en compresión \perp (Mpa)

De = diámetro exterior del culmo (mm)

t = espesor promedio de la sección (mm)

l =longitud de apoyo (mm)

R =fuerza aplicada \perp al culmo (N)

b. Diseño de culmos sometidos a fuerza axial.

Los elementos que serán diseñados a fuerza axial son usualmente las columnas, para realizar un buen diseño la norma colombiana del Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial (2012), recomienda:

- Para calcular la longitud efectiva de una columna con articulaciones en sus extremos lo hacemos con la siguiente ecuación 6:

$$l_e = l_u k \dots\dots (6)$$

l_e = longitud efectiva(mm)

l_u = longitud que no soportada lateralmente un culmo (mm)

k = coeficiente de longitud efectiva (ver tabla 21 y figura 21)

Tabla 21. Coeficiente de longitud efectiva.

Coeficiente de longitud efectiva	k
Ambos extremos del culmo deben estar articulados de forma perpendicular a su eje.	1
Un extremo deberá estar con restricción a la rotación y al desplazamiento y el otro extremo libre.	2.1

Fuente: NEC-SE-GUADÚA (2016)








Condición de los apoyos	Gráficos	K_{e1}	K_{e2}
Empotrados en ambos extremos (1)		0.50	0.65
Impedido de desplazarse en ambos extremos y uno de ellos impedido de rotar (2)		0.70	0.85
Articulado en ambos extremos (3)		1.00	1.00
Empotrado en un extremo y el otro impedido de rotar pero libre de desplazamiento (4)		1.00	1.20
Empotrado en un extremo y el otro parcialmente libre de rotar y libre de desplazamiento (5)		1.50	1.50
Articulado en un extremo y el otro impedido de rotar pero libre de desplazamiento (6)		2.00	2.40
Empotrado en un extremo y el otro libre de rotar y libre de desplazamiento (7)		2.00	2.10

Figura 21. Coeficientes de longitud efectiva de columna k_e .

Nota. K_{e1} : es el coeficiente teórico; K_{e2} se toma cuando las condiciones ideales son apropiadas. Fuente: NEC-SE-GUADÚA (2016).

- Para verificar la esbeltez usamos la ecuación 7:

$$\lambda = \frac{l_e}{r} \dots \dots \quad (7)$$

λ = relación de esbeltez de la columna

l_e = longitud efectiva (mm)

r = radio de giro de la sección (mm)

- La relación de esbeltez (C_k) calculada con la ecuación 8, se clasifican en largas, intermedias y cortas como se muestra en la tabla 22.

$$C_k = 2.565 \sqrt{\frac{E_{min}}{F'_c}} \dots \quad (8)$$

F'_c = esfuerzo admisible modificado a la compresión // (Mpa)

E_{min} = Módulo de elasticidad – E.100 (Mpa)

Tabla 22. Clasificación de columnas por esbeltez

Columna	Esbeltez
Corta	$\lambda < 30$
Intermedia	$30 < \lambda < Ck$
Larga	$Ck < \lambda < 150$

Nota. No se debe trabajar con elementos con esbeltez mayor a 150.

Fuente: NEC-SE-GUADÚA (2016)

Según la clasificación de la Tabla 22, se calculará el esfuerzo de compresión paralelo a la fibra que actúa en la sección siguiendo la recomendación de la NEC-SE-GUADÚA (2016):

- Columna corta $\lambda < 30$ (ver ecuación 9)

$$f_c = \frac{N}{A_n} \leq F'_c \dots \dots \quad (9)$$

f_c = esfuerzo de compresión paralelo a la fibra actuante (Mpa)

N = fuerza de tensión aplicada al culmo (N)

F'_c = esfuerzo admisible modificado a la compresión (Mpa)

A_n = área neta de la sección transversal en mm^2

- Columna intermedia $30 < \lambda < Ck$ (ver ecuación 10)

$$f_c = \frac{N}{A_n \left(1 - \frac{2}{3} \left(\frac{\lambda}{Ck}\right)^3\right)} \leq F'_c \dots \dots \quad (10)$$

f_c = esfuerzo de compresión paralelo a la fibra actuante (Mpa)

N = fuerza de tensión aplicada al culmo (N)

F'_c = esfuerzo admisible modificado a la compresión (Mpa)

A_n = área neta de la sección transversal en mm^2

λ = esbeltez, ecuación 7

C_k = esbeltez indica el límite entre columnas intermedias y largas

- Columna intermedia $Ck < \lambda < 150$ (ver ecuación 11)

$$f_c = 3.3 \frac{E_{min}}{\lambda^2} \leq F'_c \dots\dots (11)$$

f_c = esfuerzo de compresión paralelo a la fibra *actuante* (Mpa)

F'_c = esfuerzo admisible modificado a la compresión (Mpa)

λ = esbeltez, ecuación 7

E_{min} = módulo de elasticidad – E.100 (Mpa)

c. Diseño de culmos sometidos a flexión y cargas axiales.

- Los elementos sometidos a tensión axial y flexión serán verificados con la ecuación 12:

$$\frac{f_t}{F'_t} + \frac{f_b}{F'_b} \leq 1.0 \dots\dots (12)$$

f_t = esfuerzo a tensión *actuante* (Mpa)

F'_t = esfuerzo admisible modificado a tensión (Mpa)

f_b = esfuerzo a flexión *actuante* (Mpa)

F'_b = esfuerzo admisible modificado a flexión (Mpa)

- Los elementos sometidos a compresión y flexión al mismo tiempo se verifican con la ecuación 13:

$$\frac{f_c}{F'_c} + \frac{k_m f_b}{F'_b} \leq 1.0 \dots\dots (13)$$

f_c = esfuerzo de compresión // al culmo (Mpa)

F'_c = esfuerzo admisible modificado a compresión // al culmo (Mpa)

f_b = esfuerzo a flexión *actuante* (Mpa)

F'_b = esfuerzo admisible modificado a flexión (Mpa)

k_m = coeficiente de magnificación de momentos

$$k_m = \frac{1}{1 - 1.5 \left(\frac{N_a}{N_{cr}} \right)} \dots\dots (13.1)$$

N_a = Carga de compresión *actuante* (N)

N_{cr} = carga crítica de Euler

k_m = coeficiente de magnificación de momentos

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E_{min} I}{l_e^2} \dots\dots (13.2)$$

N_{cr} = carga crítica de Euler

E_{min} = módulo de elasticidad – E.100 (Mpa)

I = momento de inercia de la sección (mm⁴)

l_e = longitud efectiva del elemento

d. Uniones

Cuando trabajamos con bambú debemos saber que, no es posible realizar las mismas uniones que en la madera, además, se debe evitar el uso de clavos porque podría fisurar el bambú y los alambres, porque no son resistentes. (Morán, 2015) Para el diseño de estas uniones de bambú el factor de seguridad a ser de 3. (MVCS, 2015)

A continuación, se describirán los distintos tipos de uniones:

- Unión con pernos

Los pernos que se utilizan para asegurar y afianzar el bambú son de acero galvanizado con varillas, tuercas y arandelas. Este método se usa para los siguientes casos según lo clasifica Morán (2015):

Caso 1: Para fijar 2 o más culmos alineados la figura 22, nos muestra un esquema.

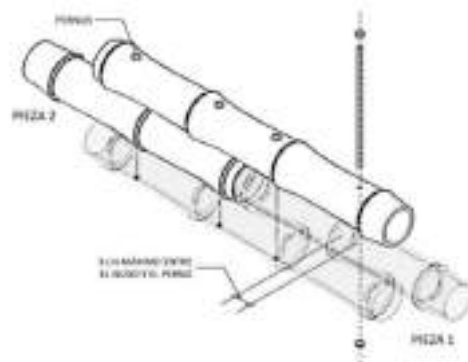


Figura 22. Uniones longitudinales con dos culmos.

Fuente: NEC-SE-GUADÚA (2016).

Caso 2: Para realizar una articulación entre 2 o más culmos se introducirá el perno de forma perpendicular a los culmos (figura 23).



Figura 23. Articulación con 4 culmos - Unión con pernos

Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en los Ambientes Académicos, Administrativos y Complementario en el ISTP – Bagua (2022).

Caso 3: Para fijar una unión de pico de flauta, se usarán pernos con varillas roscadas (figura 24).

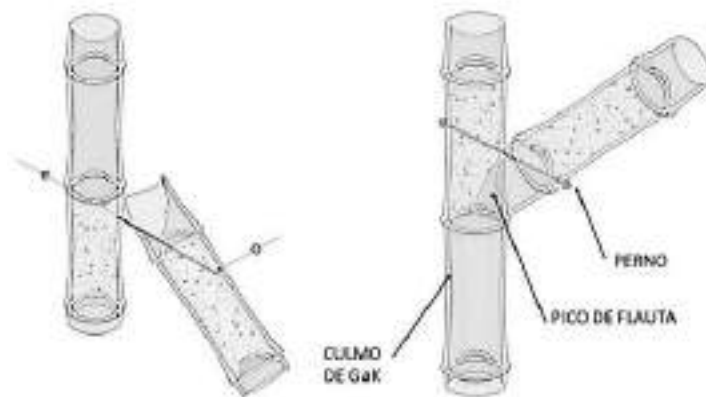


Figura 24. Unión diagonal simple

Fuente: NEC-SE-GUADÚA (2016)

Caso 5: Para fijar 2 paneles, se utilizan los pernos, en las diagonales se usarán tuercas y contratuercas, véase la figura 25.



Figura 25. Paneles fijados con pernos.

Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en los Ambientes Académicos, Administrativos y Complementario en el ISTP – Bagua (2022).

- **Unión con mortero.**

La norma técnica Peruana E.100, nos indica a cerca las uniones con mortero para reforzarlas. El uso del mortero se aplica para fijar uniones con pernos, evitar los esfuerzos de compresión perpendiculares y mayorar la resistencia del bambú al corte. (Morán, 2015)

A continuación, Morán (2015), presenta casos en los que se debe inocular mortero al bambú y su procedimiento:

Caso 1: Fijar la varilla en la cimentación, donde se ubicarán los elementos de bambú se deberán dejar mechas de varillas de acero de 40 cm encima del sobrecimiento, véase la figura 26, luego, se llenará el vacío con mortero hasta el nivel de perforación del culmo.

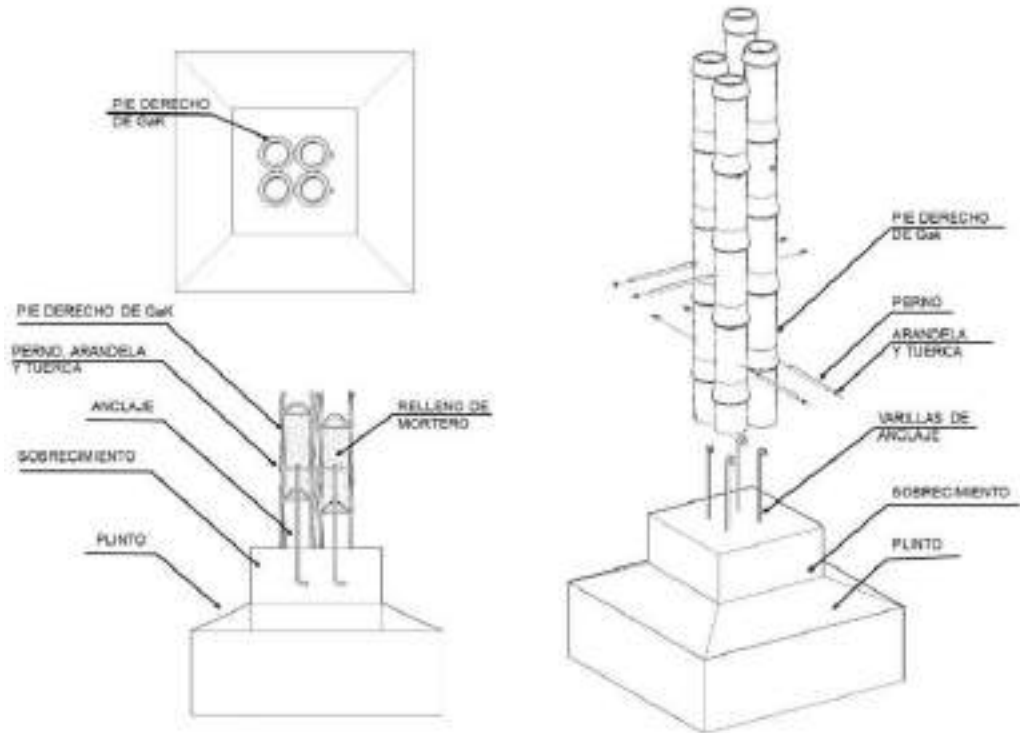


Figura 26. Detalle de cimiento y sobrecimiento para estructura de bambú.

Fuente: NEC-SE-GUADÚA (2016)

Caso 2: Llenar el vacío de los nudos o entrenudos para asegurar su resistencia, si fuera posible usar aditivo plastificante para dotar de trabajabilidad a la mezcla, véase figura 27.



Figura 27. Vaciado de mortero y unión de los culmos con mortero
Fuente: NEC-SE-GUADÚA (2016)

Caso 3: Tapar las perforaciones de la copa.



Figura 28. Copa de los culmos sellados con mortero – Uniones con mortero.
Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en los Ambientes Académicos, Administrativos y Complementario en el ISTP – Bagua (2022).

- **Uniones Longitudinales.**

Según nuestra norma E.100 del RNE, se pueden realizar uniones longitudinales a través de tres casos: Piezas de madera, piezas metálicas y con dos piezas de bambú (véase figura 29).

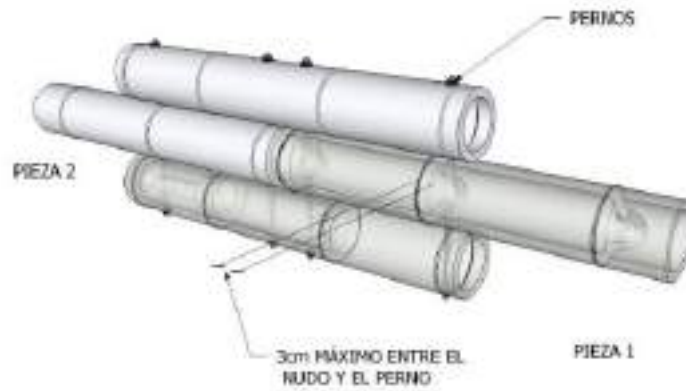


Figura 29. Uniones longitudinales con tres culmos.
Fuente: MVCS (2015).

Al poner en aplicación la norma E.100 en su tercer caso, se pueden realizar uniones a partir de conectar tres piezas de bambú, uniendo con pernos las dos primeras varillas y luego los dos restantes, véase figura 30.



Figura 30. Puerta principal de la Biblioteca del ISTP – Bagua.
Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en los Ambientes Académicos, Administrativos y Complementario en el ISTP – Bagua (2022).

- **Uniones perpendiculares y en diagonal.**

Para realizar las uniones entre vigas y columnas se tiene que realizar cortes básicos para lograr que ambos elementos estructurales de bambú calcen como lo recomienda la norma E.100 en su anexo A.

Son típicos los cortes en “boca de pescado” (figura 31 y 32) que se realizan por recomendación a 3 cm del nudo. Este tipo de trabajos necesita de herramientas como mazo, formón, arco de sierra, moladora o caladora. Para unir las varillas se usaron pernos y mortero.



Figura 31. Corte tipo "Boca de Pescado"

Fuente: Morán (2015).



Figura 32. Uso del Corte tipo Boca de Pescado en el ISPT.

Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en los Ambientes Académicos, Administrativos y Complementario en el ISTP – Bagua (2022).

Otro corte muy usado para unir culmos de bambú “pico de flauta” que se realiza por recomendación a 3cm de nudo. Este tipo de trabajos necesita de herramientas como mazo, formón, arco de sierra, moladora o caladora. Para unir las varillas se usaron pernos y mortero.

2.2.8. Déficit Habitacional en las Comunidades Awajún.

La comunidad nativa Awajún distribuidas en las provincias de Condorcanqui y Bagua de nuestra región Amazonas según los índices de pobreza, posee un 62% de pobreza y el otro tanto en pobreza extrema lo que se debería al escaso aprovechamiento de sus recursos naturales y su baja articulación al mercado de los mismos. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2012) Estas comunidades han querido conservar su identidad cultural a toda costa, sin embargo, aquellas que en la actualidad cuentan con vías de acceso ya han iniciado su proceso de mestizaje; esto se manifiesta en la evolución de la construcción de sus viviendas donde vemos el cambio en la forma y materiales que se utilizan para su construcción (Comunidad Nativa Awajún de Supayaku, 2015). Ver figura 33.



Figura 33. Viviendas de la comunidad nativa de Tsuntsuntsa.

Fuente: Elaboración propia, fotografías tomadas en setiembre del 2022.

Fondo Mi Vivienda (2015), menciona que tener una vivienda adecuada determina de forma directa tu calidad vida, ya que, son atendidas las necesidades básicas y como consecuencia se reduce el riesgo de padecer enfermedades, se brinda protección a la familia del exterior y en general se mejora el estándar social del grupo familiar.

De lo anterior, la importancia de tener una vivienda que cumpla con los estándares mínimos de calidad. Por ello, será necesario estimar el déficit habitacional en la comunidad Awajún de Tsuntsuntsa de Aramango, Bagua aplicando una metodología de cálculo. El INEI (2009) distingue entre un déficit cuantitativo y un déficit cualitativo.

a. Déficit Cuantitativo

Para realizar el cálculo debemos saber que tiene dos indicadores: Déficit tradicional y viviendas no Adecuadas los cuales se calcularán según detalla la figura 34. (INEI, 2009)

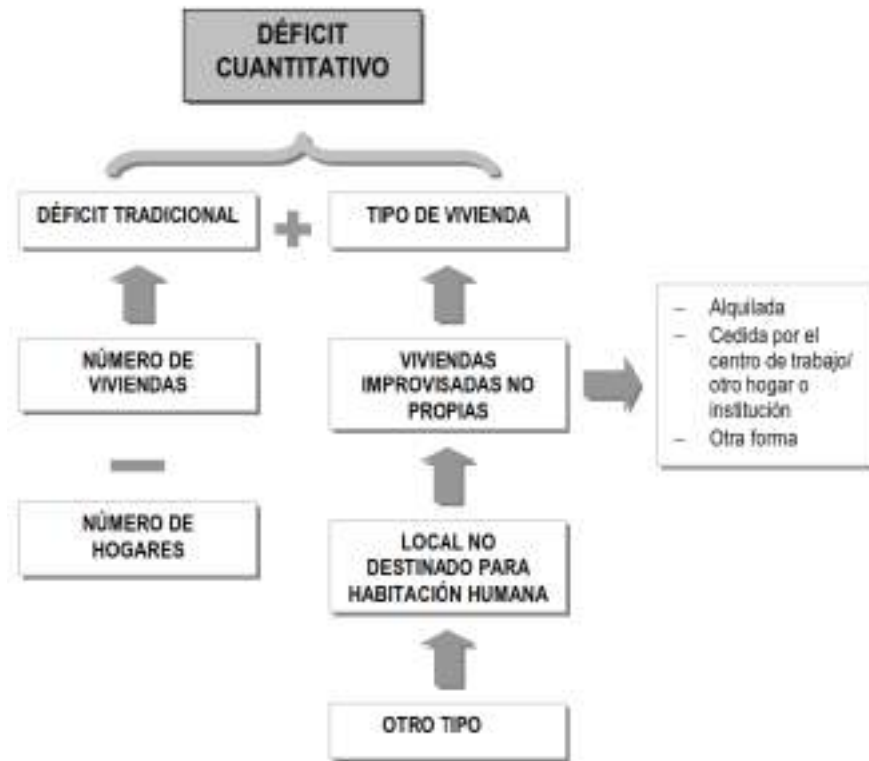


Figura 34. Cálculo de Déficit Cuantitativo
Fuente: INEI, 2009

b. Déficit Cualitativo

El INEI (2009), nos instruye que para realizar el cálculo del déficit cualitativo, no consideraremos las viviendas del déficit cuantitativo, sino las que quedaron fuera; siguiendo el proceso de la figura 35.

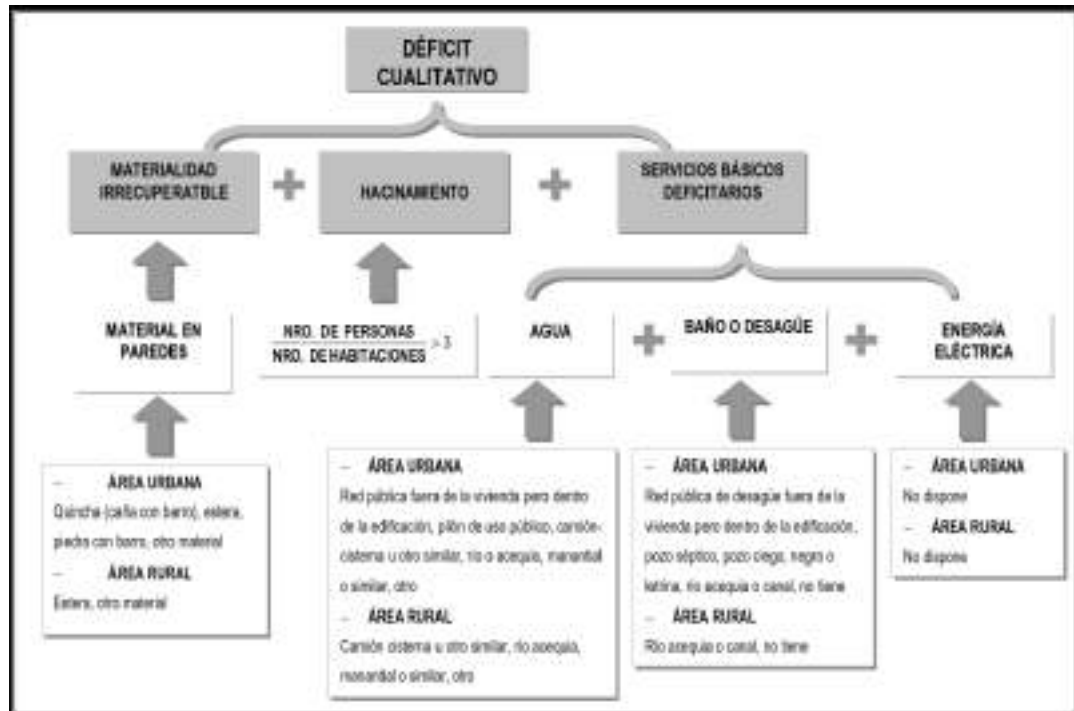


Figura 35. Cálculo de Déficit Cualitativo

Fuente: INEI, 2009

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Construcción Sostenible

Es un tipo de construcción que integra los aspectos económicos, ambientales y sociales, satisfaciendo las necesidades actuales sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para cubrir las suyas. (Mellado, 2005, p.18).

2.3.2. Bambú

El bambú, también conocido como guayaquil, es una gramínea de tallo leñoso cuyas diversas especies se encuentran distribuidas en todos los continentes al sur del Ecuador, así como en parte de Centroamérica. (Torres, 2017).

2.3.3. Bambú estructural

Consideramos bambú estructural a la parte del tallo definida como basa que se encuentra entre la cepa y la sobre basa, que mide aproximadamente 8 metros y que requiere tratamiento de control de calidad para cuidar que las propiedades físico-mecánicas del bambú se mantengan y cumplan su función de diseño. (L. Aguilar, 2017).

2.3.4. Bambú preservado

El bambú es preservado o tratado con procedimientos químicos de ácido bórico y bórax con la intención de proteger los culmos del efecto del ambiente, insectos y humedad para poder utilizarlo en la construcción. (NEC-SE-GUADÚA, 2016).

2.3.5. Basa

Es una parte del culmo de bambú que se caracteriza por tener mayor resistencia mecánica y es muy comercial en la industria de la construcción para fines estructurales. (Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial, 2012).

2.3.6. Esfuerzos admisibles

Los esfuerzos admisibles son valores máximos de esfuerzo que un culmo estructural de bambú puede soportar sin sufrir daños o deformaciones permanentes, los tipos de esfuerzo pueden ser compresión paralela, compresión perpendicular, corte paralelo, flexión, tracción paralela y tracción perpendicular a las fibras del culmo.

2.3.7. Mallas de Refuerzo del revoque

Son mallas que se utilizan para mejorar la adherencia y estabilidad del revoque, evitando que se agriete o se desprenda. En muros de bahareque y paneles de bambú se usan: Malla de alambre trenzado que se utiliza principalmente en revoques exteriores y malla de alambre electro soldado que se utiliza principalmente en revoques interiores. (MVCS, 2015).

2.3.8. Déficit habitacional

Son el grupo de características esenciales que requieren la unidad de vivienda para poder considerarse digna, estos requisitos están relacionados con la adquisición de las mismas o la evaluación de las existentes respecto a sus condiciones estructurales, condición social y de servicios básicos. (INEI, 2009).

2.3.9. Déficit cuantitativo

Es uno de los tipos de déficit habitacional que está relacionado con la falta de vivienda para un cierto número de familias, por lo que se encargará de cuantificar a las familias que necesitan viviendas, así como a aquellas que poseen una en condiciones inhabitables. (INEI, 2009).

2.3.10. Déficit cualitativo

Es el cálculo que se realiza a la vivienda existente respecto a las deficiencias en cuanto a su calidad, la disposición de sus servicios básico, así como el espacio habitable dentro del inmueble cuyo problema es el hacinamiento. (INEI, 2009).

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

La propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú reduce el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa - Bagua.

3.2. Variables

3.2.1. Variable Independiente

Módulo de vivienda Awajún de bambú

3.2.2. Variable Dependiente

Déficit habitacional

3.3. Operacionalización de variables

Título:

Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa
- Bagua.

Tabla 23. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable 1: Módulo de vivienda Awajún de bambú	Un módulo de vivienda es un sistema de bloques que conforman una edificación de hogar destinada para las comunidades Awajún, haciendo uso de su material local como es el bambú.	El módulo contiene: Una memoria de cálculo estructural del análisis y diseño estructural de la vivienda; así como, el presupuesto y análisis de costos del proyecto.	Esfuerzos Internos y Externos	-Esfuerzos a compresión (Mpa) -Esfuerzos a Corte (Mpa) -Esfuerzos a Tracción (Mpa) -Esfuerzos a Flexión (Mpa)
			Memoria de cálculo estructural	-Desplazamientos máx (m) -Derivas máximas (cm) -Momentos máximos (kgf.m) -Cortante máxima (kgf)
			Presupuesto y Análisis de Costo	Costo por m2
Variable 2: Déficit habitacional	Son el grupo de características esenciales que requieren la unidad de vivienda para poder considerarse digna, estos requisitos están relacionados con la adquisición de las mismas o la evaluación de las existentes respecto a sus condiciones estructurales, condición social y de servicios básicos (INEI, 2009).	Para calcular el déficit habitacional, se deberán determinar el déficit cuantitativo y cualitativo.	Déficit Cuantitativo	-Déficit Tradicional
			Déficit Cualitativo	-Índice de Materialidad Irrecuperable -Índice de Hacinamiento -Índice de Servicios básicos deficitarios

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

IV. METODOLOGÍA

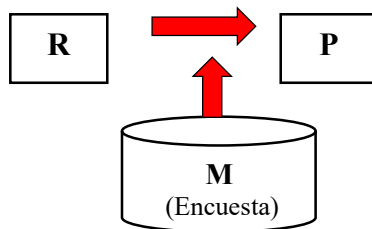
4.1. Enfoque de la investigación

La investigación de enfoque cuantitativo es según Hernández (2014), una manera segura para comprender la realidad por medio de la adquisición y análisis de datos numéricos, con lo que se sustentaría la pregunta de investigación que surge del planteamiento del problema. Ésta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, porque la propuesta de un módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional posee dimensiones cuyos indicadores son numéricos que nos permitió realizar las mediciones correspondientes.

4.2. Tipo de investigación

Es básica porque se enfoca en ampliar el conocimiento sobre las condiciones de vivienda y propone como solución innovadora al problema del déficit habitacional el uso del bambú en la construcción de viviendas Awajún.

4.3. Diseño de investigación



Leyenda:

M: Muestra de Estudio

R: Información a recoger sobre el déficit habitacional.

P: Propuesta- Módulo de vivienda Awajún de bambú.

El estudio es de nivel descriptivo, cuyo objetivo es precisar cualidades y propiedades de conceptos, hechos, variables o fenómenos en un ámbito específico, según Hernández (2014). El diseño de la investigación es no experimental y de tipo transversal, lo que implica que los fenómenos se observan en su contexto original sin manipulación intencionada de variables. Además, se examina la influencia de modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población dentro de una única unidad de tiempo, en este caso, en el año 2023.

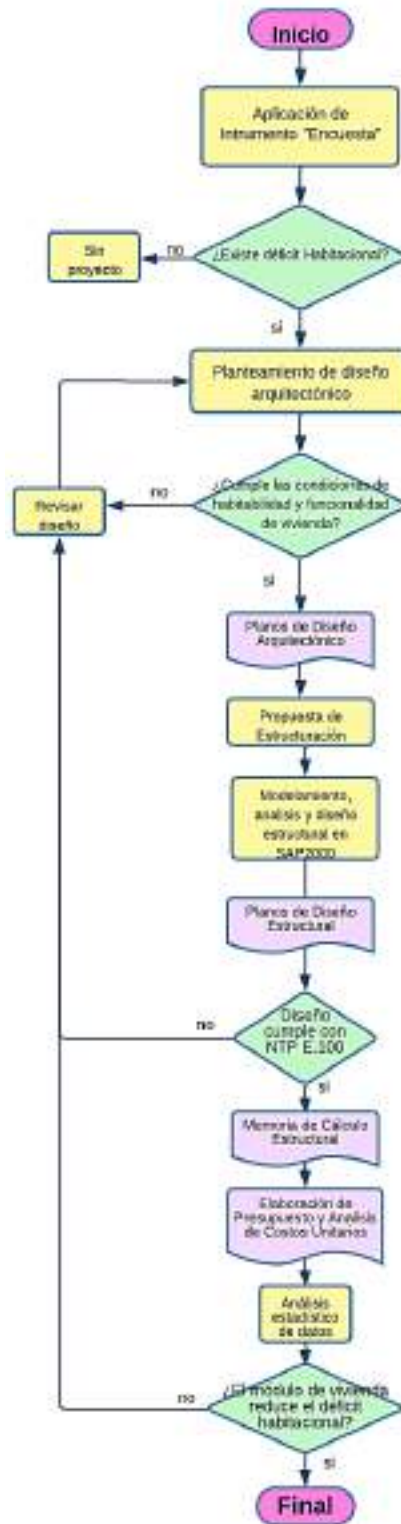


Figura 36. Flujograma de Investigación
 Nota. Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.4. Método

La investigación desarrolló el método científico que a través de una serie de procedimientos examinó y dio solución al problema de investigación planteado. (Bernal, 2016).

Primero se realizó una encuesta para obtener el diagnóstico de información socioeconómica en la comunidad, luego para el procesamiento y generación de los resultados se usó el software IBM SPSS Statistics 25.

Con los resultados de la encuesta se diseñó la arquitectura y estructura del módulo de vivienda haciendo uso de los programas AutoCAD V.2021 (software de diseño), ETABS 2016 ULTIMATE V19.0.0 (software de Simulación estructural), SAFE V.12 (software de para calculo y dimensionamiento de cimentaciones) y SketchUP Pro V.2022 (software de diseño gráfico).

Para la elaboración de hojas de cálculo del diseño y análisis estructural se utilizaron Microsoft Excel 2016 y PTC Mathcad Prime 8.0.0.0.

Finalmente, para la evaluación del costo de la vivienda se empleó el software S10 presupuestos 2005.

4.5. Población y Muestra

4.5.1. Descripción de la zona de estudio

La comunidad Nativa de Tsuntsuntsa se encuentra localizada en:

Zona	:	Rural
Altitud Promedio	:	340 m.s.n.m.
Departamento	:	Amazonas.
Provincia	:	Bagua.
Distrito	:	Aramango.
Localidad	:	CC.NN Tsuntsuntsa.



Figura 37. Mapa de Ubicación del distrito de Aramango, Bagua, Amazonas.

Fuente: Elaboración Propia

Las coordenadas UTM donde se ubicará el módulo de vivienda:

Localidad	Área de Terreno de muestra	Coordenadas UTM- WGS 84		
		Este (m)	Norte (m)	Zona (m)
CC.NN. Tsuntsuntsa	108 m ²	782297.445	9403634.666	17 S

Fuente: Elaboración Propia

El acceso a la comunidad es por medio del Corredor Vial Interoceánico Norte denominado “Fernando Belaúnde Terry” por el que se recorrerá una distancia de 41.3 km desde la ciudad de Bagua hasta el puerto de la comunidad; se tomará el huaro comunal para acceder a ella el recorrido total es 50 min aproximadamente.



Figura 38. Mapa de ubicación de la CC. NN. de Tsuntsuntsa.

Fuente: Elaboración Propia con la plataforma Google Earth Pro.

El clima y la temperatura varían de acuerdo a los pisos ecológicos y altitudinales, siendo sus temperaturas max. 20°C y su máx. 35°C registradas en la estación meteorológica de Aramango con un clima tropical que varía en cálido, húmedo y lluvioso, siendo los meses más lluviosos de octubre a marzo. Además, la zona de estudio los conforman suelos del tipo arenas arcillosas de baja plasticidad (SC), siendo su capacidad portante del suelo 0.87 kg/cm².

4.5.2. Población

Borja (2016), denomina población al universo que contiene nuestro objeto de estudio; en este caso la población estará definida por las 45 viviendas de la comunidad de Tsuntsuntsa del Distrito de Aramango, ubicado en la Provincia de Bagua. A continuación la tabla 24 detalla la información correspondiente.

Tabla 24. Comunidades Nativas de Aramango, Bagua.

Comunidad Nativa	Ubicación	# de viviendas
Tsuntsuntsa	Desde Bagua (vía terrestre / huaro) 45 min	45

Fuente: INEI (2017), en la información del nombre de las comunidades y la cantidad de viviendas.

4.5.3. Muestra

Hernandez & Mendoza (2018), menciona que el total de la población debe ser como mínimo cincuenta unidades de análisis, si fuese menos, la muestra debería coincidir con el tamaño de la población y no se aplicaría el criterio muestral. Por lo tanto, el número de viviendas que conforman la muestra es igual al número total de la población en este caso 45 viviendas.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Según Borja (2016), la técnica de la observación se explica cómo la percepción ilustrada e intencional de un conjunto de hechos o fenómenos o de un hecho. La teoría de Hernandez (2014), nos dice que un instrumento es un medio que emplea el investigador para anotar datos o información acerca de las variables en análisis.

Por lo anterior, esta investigación realizó un análisis documental de fuentes primarias y secundarias lo que nos facilitó la estructuración de las teorías y la definición de términos. Asimismo, se realizarán visitas de campo a la comunidad de Tsuntsuntsa donde se podrá observar el déficit habitacional para lo cual se utilizará una encuesta como instrumento de medida, debidamente validado.

4.7. Validez y confiabilidad de instrumentos

La información obtenida luego de la aplicación del instrumento denominado “Encuesta para Diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsuntsa - Bagua” deberá ser válida y confiable.

Hernández (2014), define el término validez como el grado de precisión con que mide el instrumento la variable de estudio (en este caso: Déficit habitacional). Así, tres destacados profesionales con amplia experiencia en el campo de la ingeniería civil, además de ser docentes e investigadores en reconocidas universidades de las regiones de Amazonas y Cajamarca, llevaron a cabo la revisión exhaustiva para evaluar la validez del mencionado instrumento. Se remitió a los expertos los siguientes documentos: Instrumento de recolección de datos (Anexo 3), la Matriz de consistencia (Anexo 1), el Cuadro de Operacionalización de variables (Tabla 24), la Ficha de evaluación de validación mediante juicio de expertos (Anexo 4) y el Informe de validación del instrumento (Anexo 5).

Luego de haber evaluado el instrumento, “Encuesta para Diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsuntsa-Bagua”, de acuerdo a los indicadores de claridad, coherencia y relevancia. El instrumento, se somete a la prueba de confiabilidad que nos indica el grado de confianza, entendido como coherente y consistente, que al aplicarlo a nuestro objeto de forma repetitiva nos dará resultados iguales. (Hernández, 2014)

El instrumento en evaluación contiene varias escalas para las distintas variables, por ello la confiabilidad se calcula para cada escala mediante las medidas de coherencia: Alfa de Cronbach; a través del software SPSS. Es así que, consideramos un valor 0.60 (para fines exploratorios), 0.70 (para comparar entre grupos) y 0.90 (para escalas) en un rango de 0 a 1. Al realizar el análisis de fiabilidad el software SPSS se obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 0.756 que está dentro del rango aceptable para comparar grupos (ver Anexo 6). Para realizar el análisis mencionado se realizó una muestra piloto encuestando a 10 jefes de hogar de la población de Tsuntsuntsa que representaría el más del 20% de la muestra (ver Anexo 6).

4.8. Contrastación de hipótesis

4.8.1. Contrastación de la Hipótesis

La hipótesis planteada en esta investigación establece que: "La propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú reduce el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa - Bagua." Los resultados obtenidos a lo largo del estudio permiten confirmar esta hipótesis de manera sólida y fundamentada.

4.8.2. Relación entre Resultados y la Hipótesis

El diagnóstico inicial del déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa reveló un déficit cualitativo del 95.56%, lo que destaca la necesidad urgente de mejorar la calidad de las viviendas existentes. Este resultado coincide con la propuesta del módulo de vivienda Awajún de bambú, que busca abordar esta problemática mediante una solución habitacional adaptada a las necesidades y características de la comunidad.

Además, el análisis de costos realizado mostró que el costo total de un módulo de vivienda de bambú es significativamente más bajo en comparación con las viviendas de albañilería tradicionales, con un costo de 435.70 soles por metro cuadrado. Esta reducción de costos, junto con la resistencia estructural del bambú (cumpliendo con las normas NTP E.100, E.030 y E.020), confirma que la propuesta no solo es viable desde un punto de vista económico, sino también técnica y culturalmente adecuada para la comunidad de Tsuntsuntsa.

4.8.3. Evaluación Comparativa con Estudios Anteriores

La efectividad del bambú como material de construcción ha sido respaldada por estudios previos. Restrepo & Celis (2021) propusieron una solución habitacional similar para un contexto amazónico, utilizando materiales locales. Sin embargo, la presente investigación enfatiza la adecuación cultural del diseño para la comunidad Awajún y su resiliencia ante condiciones climáticas adversas, diferenciándose así de enfoques anteriores.

Asimismo, Condori et al. (2022) demostraron la viabilidad del uso de bambú empaquetado en la construcción de viviendas rurales en Oxapampa, mientras que López et al. (2020) validaron su uso como sustituto del concreto en viviendas sociales en Ecuador. Ambos estudios, junto con los hallazgos del presente trabajo, refuerzan la idoneidad del bambú como material sostenible y económico, capaz de adaptarse a las necesidades estructurales y culturales de comunidades como la de Tsuntsuntsa.

4.8.4. Análisis del Costo y Viabilidad Económica

El análisis económico realizado en esta investigación subraya que la construcción de un módulo de vivienda Awajún de bambú, con un costo total de S/. 77,554.79 para un área de 178 m², es una alternativa significativamente más accesible que las viviendas de albañilería convencionales en la región. Este hallazgo es consistente con estudios como el de Pozo et al. (2020) y Fonseca & Rodríguez (2022), que también han destacado la rentabilidad del bambú frente a materiales tradicionales, lo que refuerza la viabilidad económica de la propuesta para la comunidad de Tsuntsuntsa.

4.8.5. Limitaciones y Recomendaciones para Futuras Investigaciones

Si bien los resultados obtenidos confirman la hipótesis planteada, es importante reconocer algunas limitaciones del estudio, como el enfoque en una sola comunidad y la falta de integración de tecnologías adicionales, como energías renovables. Se recomienda que futuras investigaciones exploren estas áreas, evaluando el impacto a largo plazo de estas viviendas en la calidad de vida de los residentes y su sostenibilidad en términos de mantenimiento y durabilidad.

4.8.6. Conclusión de la Contrastación

En resumen, la investigación confirma que la propuesta de vivienda Awajún de bambú es una solución efectiva para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsa. La combinación de factores económicos, estructurales y culturales demostrados en este estudio respalda la viabilidad de esta solución habitacional, que podría ser replicada en otros contextos similares. Estos resultados proporcionan una base sólida para argumentar que la implementación de módulos de vivienda de bambú no solo es una respuesta viable al déficit habitacional, sino también una estrategia que respeta y se adapta a las características culturales y ambientales de la comunidad Awajún.

V. RESULTADOS

5.1. Presentación y análisis de los resultados.

5.1.1. Déficit habitacional y nivel socioeconómico en la CC.NN. Tsuntsuntsa.

a. Déficit Habitacional Cuantitativo



Figura 39. Déficit cuantitativo.

En la figura 39 se mostró los resultados de la aplicación de la pregunta: “¿Usted cuenta con vivienda propia?” a cada jefe de hogar, a lo que el 95.56% respondió que SI y el 4.44% respondió que NO; éstos últimos afirmaron que vivían en la casa de un familiar.

b. Déficit Habitacional Cualitativo



Figura 40. Material predominante en las paredes.

En la figura 40 se mostró que 40% de viviendas usa la madera para la construcción de las paredes, el 20% utiliza la quincha (carrizo), el 15.56% usa

ladrillos de cemento artesanales y en menor proporción utilizan otros materiales entre ellos el bambú 6.67%.

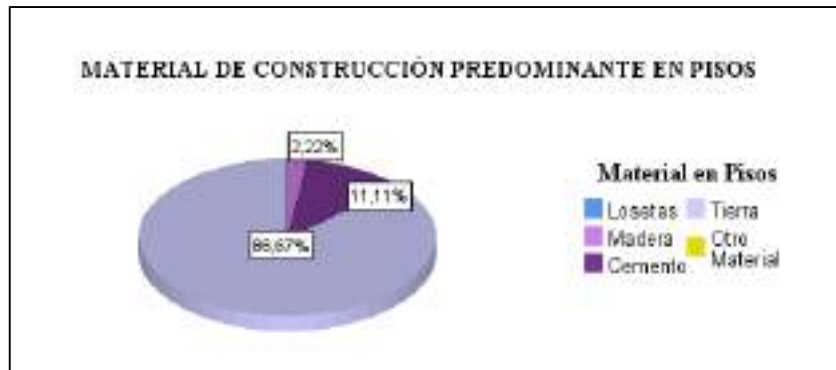


Figura 41. Material predominante en los pisos.

En la figura 41 se obtuvo que con un 86.67% las viviendas habitan en piso de tierra, el 11.11% de cemento y el 2.22% de madera.



Figura 42. Material predominante en los techos.

Según la encuesta, la figura 42 denotó que el 91.11% de viviendas construye sus techos con planchas de calamina y un 8.89% de paja u hojas de palmera (yarina).

Número de Integrantes por familia de la CC.NN. Tsuntsuntsa

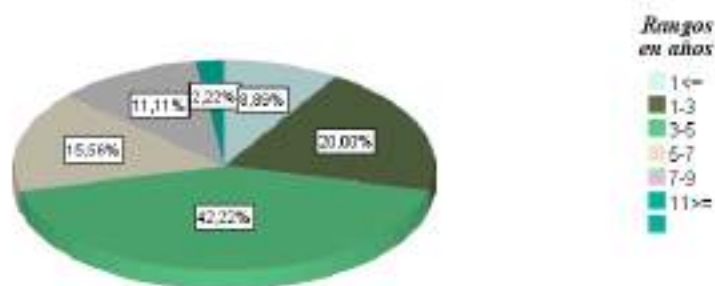


Figura 43. Número de integrantes que conforman una familia.

La figura 43 denotó que el 42.22% de viviendas tienen de 3 a 5 integrantes por familia y solo el 2.22% lo componen de 11 a más personas.

Integrantes Masculinos por vivienda de la CC. NN. Tsuntsuntsa



Figura 44. Integrantes masculinos por vivienda censada.

En la figura 44 se aprecia que el 48.84% de viviendas tienen de 1 a 3 integrantes masculinos por familia y solo 2.33% lo componen de 5 a 7 varones.

Integrantes Femeninos por vivienda de la CC.NN. Tsuntsuntsa

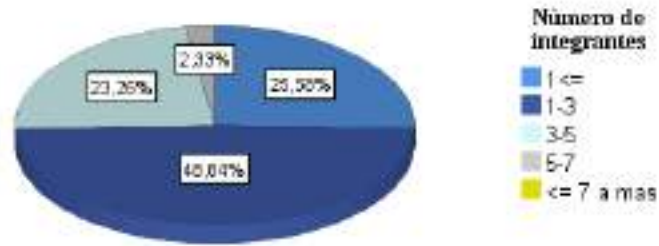


Figura 45. Integrantes femeninos por vivienda censada.

Los hallazgos de figura 45 demostraron que el 48.84% de viviendas tienen de 1 a 3 mujeres y el 2.33% lo integran de 5 a 7 de las mismas.

A continuación, se calcula el índice hacinamiento de la comunidad:

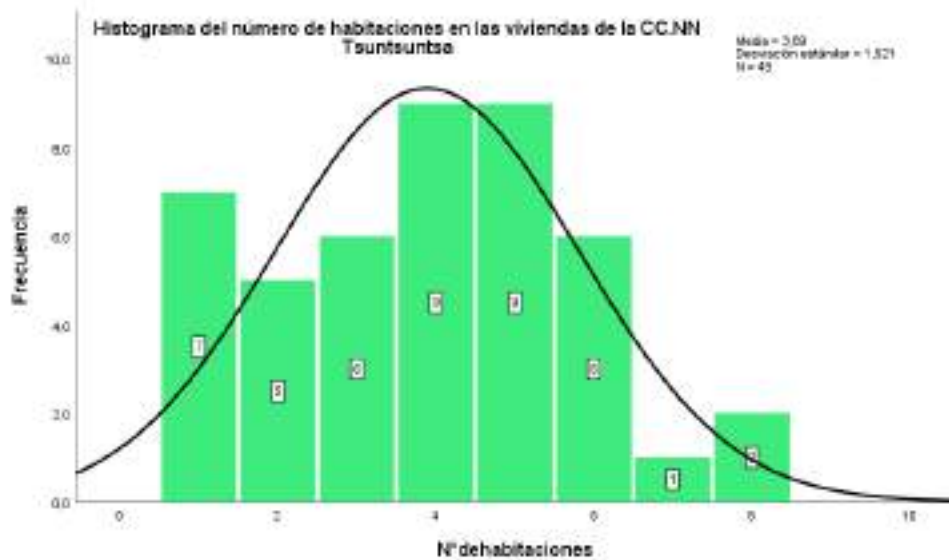


Figura 46. Media del número de habitaciones de las viviendas.

La figura 46 representó que en promedio una vivienda la conforman de 3 a 5 personas, de las cuales son en su mayoría féminas según se observó en campo.

Tabla 25. N° de dormitorios por número de integrantes que conforman una vivienda.

		Número de integrantes de la familia										Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12		
N° de dormitorios	1	Recuento	2	1	2	4	5	0	3	1	0	1	19
		% del total	4,4%	2,2%	4,4%	8,9%	11,1%	0,0%	6,7%	2,2%	0,0%	2,2%	42,2%
	2	Recuento	1	1	0	1	4	1	1	1	0	0	10
		% del total	2,2%	2,2%	0,0%	2,2%	8,9%	2,2%	2,2%	2,2%	0,0%	0,0%	22,2%
	3	Recuento	0	1	1	1	2	0	1	1	1	0	8
		% del total	0,0%	2,2%	2,2%	2,2%	4,4%	0,0%	2,2%	2,2%	2,2%	0,0%	17,8%
	4	Recuento	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
		% del total	2,2%	2,2%	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	8,9%
	5	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
		% del total	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	4,4%
	6	Recuento	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		% del total	0,0%	0,0%	2,2%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%
Total	Recuento	4	4	5	7	12	1	6	4	1	1	45	
	% del total	8,9%	8,9%	11,1%	15,6%	26,7%	2,2%	13,3%	8,9%	2,2%	2,2%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 25 arrojó los resultados alarmantes del hacinamiento que existe en la comunidad, teniendo que un 11.1% de familias conformadas por 5 integrantes solo cuentan con un dormitorio, del mismo modo un 8.9% conformadas por 4 familiares; también se observó que en total un 42.2% de familias solo tiene un dormitorio en común.

Con estos datos se comprobó que el índice de hacinamiento en la comunidad está en la relación del cociente:

$$\frac{\text{Nro.de personas}}{\text{Nro.de habitaciones}} > 3 ; \text{ si el cociente es mayor a 3 entonces existe hacinamiento.}$$

Se obtuvo que de 43 viviendas en análisis son 16 las que se encuentran con índice de hacinamiento y que representan a un 37.21% del total.

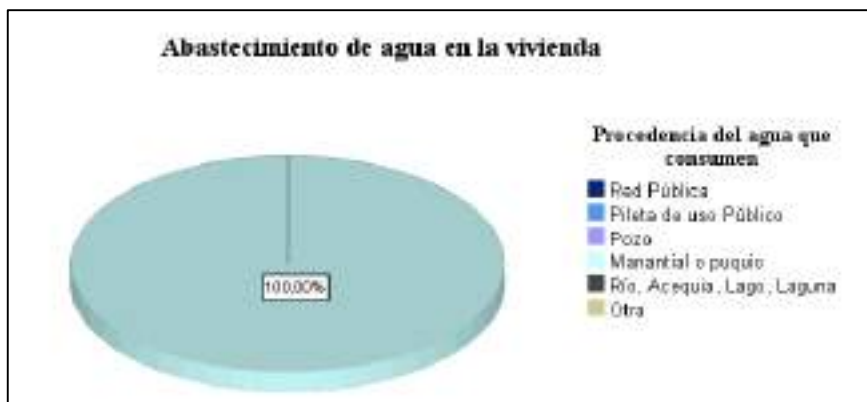


Figura 47. Abastecimiento de agua en las viviendas de la comunidad de Tsuntsunsa.

La figura 47 nos muestra que toda la población (43 viviendas) de la comunidad de Tsuntsunsa abastece su vivienda con agua procedente de un manantial o puquio (naciente de agua), esto, según el INEI (2009) se clasifica como un servicio “deficitario”.

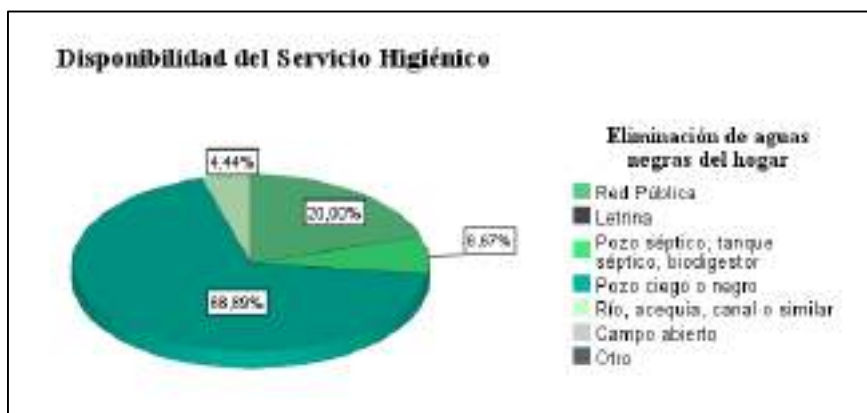


Figura 48. Disponibilidad de los servicios higiénicos en las viviendas de la comunidad de Tsuntsunsa.

En la Figura 48 encontramos que el 68.89% de las viviendas utiliza como servicio higiénico un pozo ciego o negro y el 4.44% hacen uso del río para eliminar las aguas negras del hogar; siguiendo los criterios del INEI (2009), decimos que aquellas personas que hacen uso del río para eliminar las aguas negras de hogar tienen un servicio deficitario.

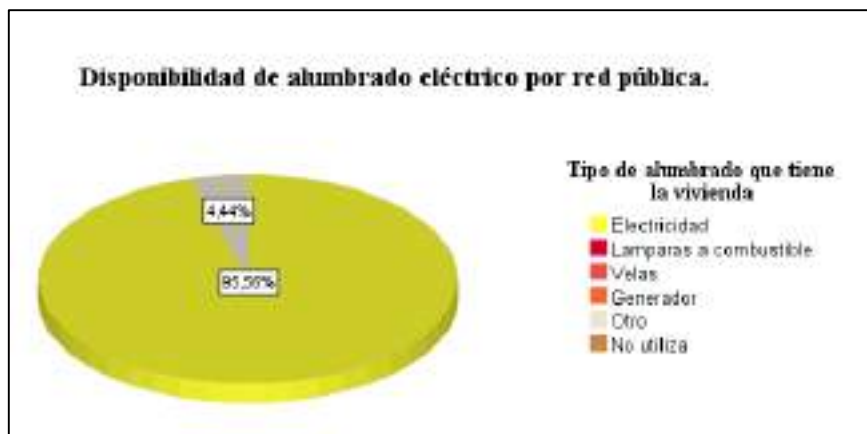
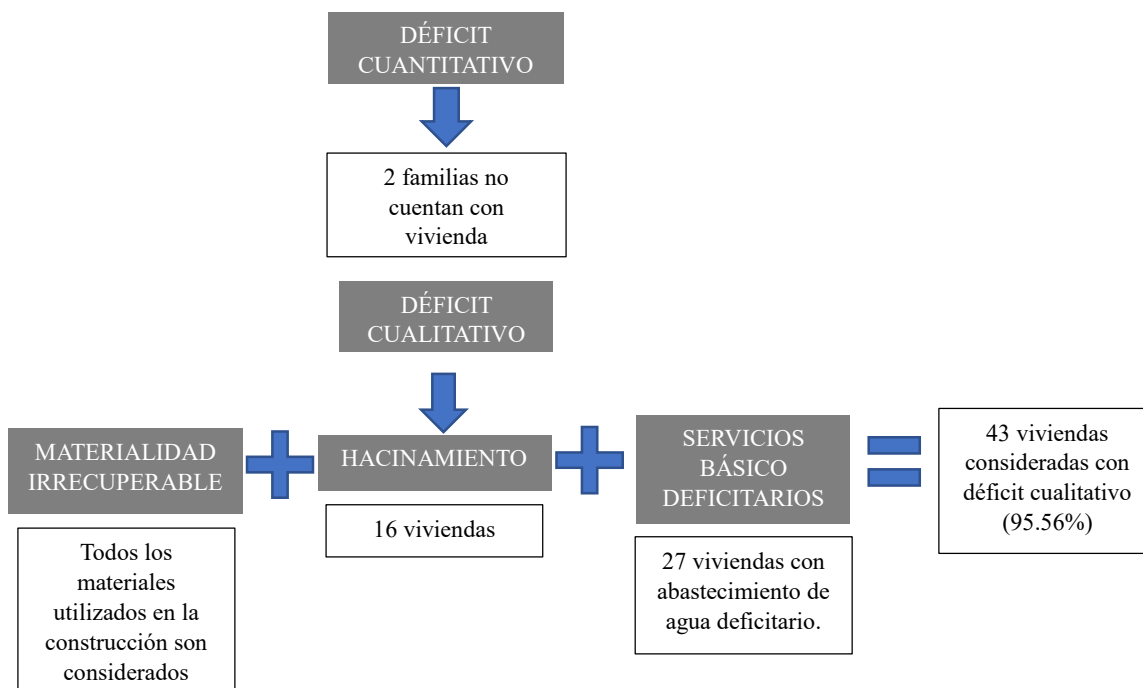


Figura 49. Disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública en las viviendas de la comunidad de Tsuntsuntsa.

En la Figura 49 encontramos que el 95.56% de las viviendas cuenta con alumbrado eléctrico por red pública y solo el 4.44% no cuentan con el servicio.

En resumen:



c. Nivel socioeconómico

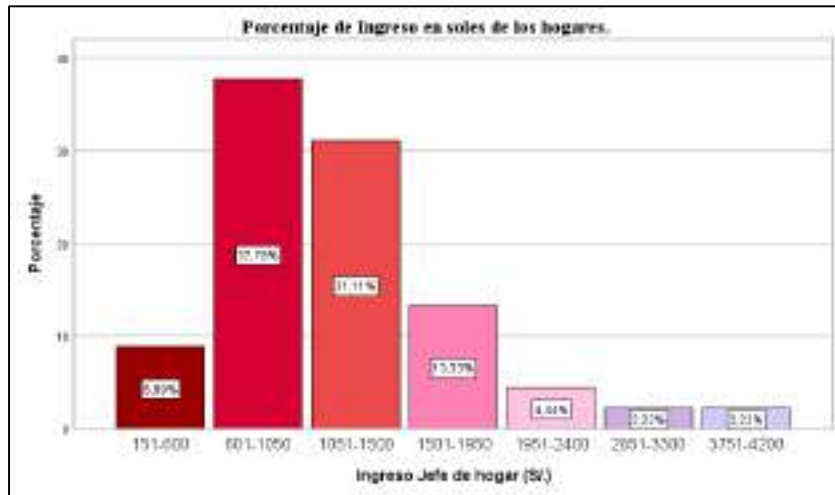


Figura 50. Ingreso total promedio por familia

La figura 50 representó el ingreso total de cada vivienda de la comunidad de Tsuntsunsa siendo el ingreso total mínimo S/. 200 y el máximo S/. 4100; se analizó el gráfico de barras comprobando que el 37.78% de hogares perciben un ingreso promedio de S/. 850 que oscila en el rango de un salario mínimo.

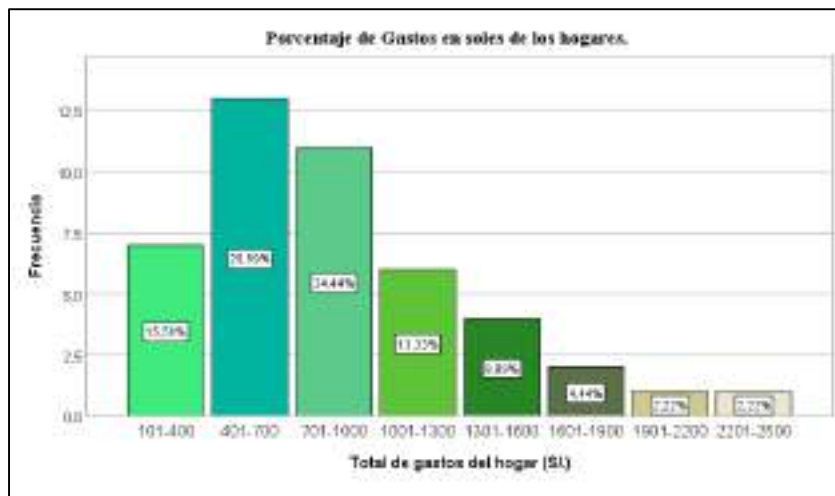


Figura 51. Gasto total promedio por vivienda

La figura 51 indicó que el 28.89% de hogares perciben un gasto total entre S/. 401 a S/. 700 que tiene coherencia con los ingresos que se determinó la figura 47.



Figura 52. Tipo de actividad agropecuaria

La figura 52 caracterizó el tipo de actividad agropecuaria que realizan los pobladores de la comunidad de Tsuntsuntsa; un 51.11% se dedican a actividades agrícolas y forestales, un 44.44% solo a actividades agrícolas y un 2.22% se dedican tanto a actividades forestales como agrícolas y pecuarias.

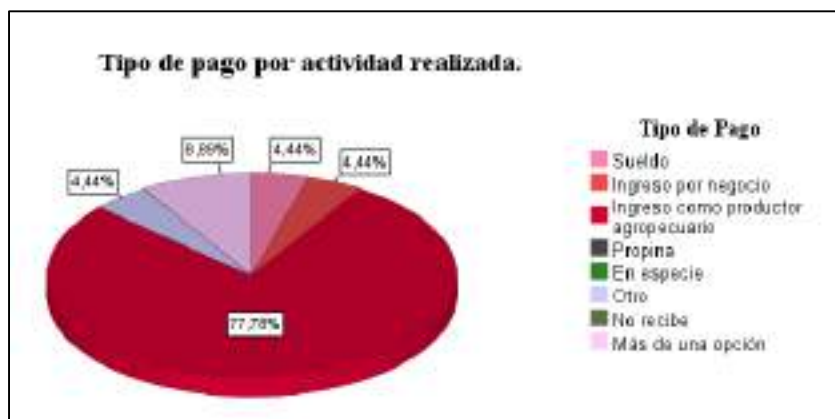


Figura 53. Tipo de pago por actividad económica realizada.

La figura 53 clasificó el tipo de pago por actividad económica que realizan los pobladores de la comunidad de Tsuntsuntsa; un 77.78% perciben ingresos como productores agropecuarios, el 8.89% reciben ingresos varios y un 4.44% tienen un negocio, una profesión y/o realizan otro tipo de actividades para ganar dinero; en algunos casos reciben una pensión alimentaria.

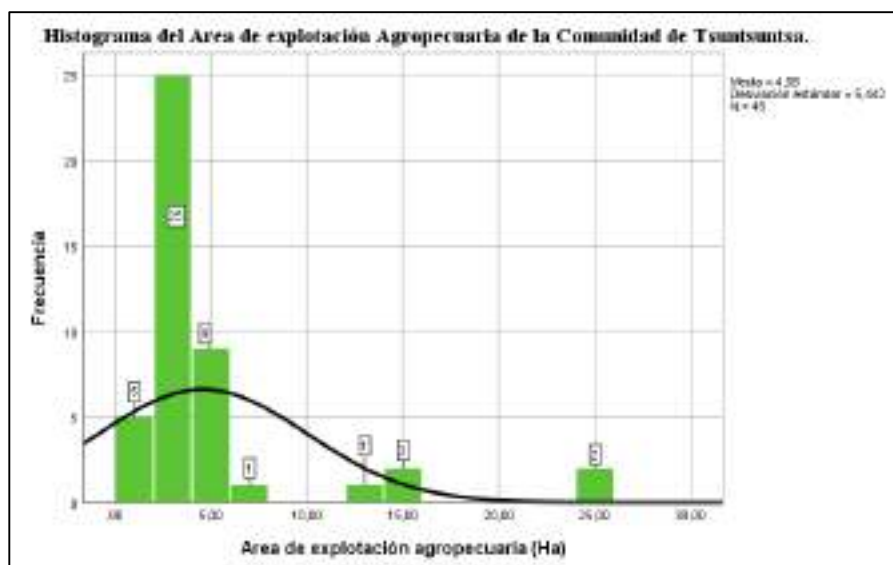


Figura 54. Histograma del área de explotación agropecuaria

En la figura 54 se representó un histograma de frecuencia de los datos del área de explotación agropecuaria que tienen las familias de la comunidad de Tsuntsuntsa; donde 25 familias con las que coinciden en tener un área de terreno entre 2 a 3 ha. que la ocupan en la agricultura. En menor proporción están 2 familias que poseen 25 ha. de terreno. Del análisis de los resultados de la encuesta podemos decir que la comunidad controla la tenencia agrícola de las propiedades, asimismo, otorga terrenos a nuevas familias que lo necesiten.

5.1.2. Diseño arquitectónico y estructural en bambú.

a. Planteamiento de diseño arquitectónico.

El área de terreno a construir se tomó en base a un promedio de las áreas de viviendas existentes en la comunidad, según esto se distribuyeron según la tabla 26.

Tabla 26. Distribución de áreas en terreno de vivienda Awajún de bambú.

VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ		
Distribución (m ²)	Área de Terreno	180
	Área construída	178
	Áreas ambientes 1° nivel	89.50
	Áreas ambientes 2° nivel	88.50

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizó el planteamiento arquitectónico para las áreas techadas del 1er y 2do piso como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27. Plan arquitectónico de vivienda Awajún de bambú.

DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES					
AREA	AMBIENTE	NIVEL	AMBIENTE	ÁREA	
15.07 m2	Terraza	PRIMER NIVEL	Sala de estudio	10.27 m2	
20.73 m2	Sala Comedor		Baño compartido	5.64 m2	
4.35 m2	SS.HH		SEGUNDO NIVEL	Dormitorio Mujeres	15.32 m2
1.08 m2	Depósito			Dormitorio Varones	18.73 m2
6.21 m2	Lavandería			Dormitorio principal	11.90 m2
13.70 m2	Cocina			Baño principal	3.96 m2
4.98 m2	Despensa			Balcón	5.26 m2
1.85 m2	Escalera ingreso principal			Escalera 2do nivel	5.85 m2
2.15 m2	Escalera ingreso secundario			Jardín	11.52 m2
5.85 m2	Escalera 2do nivel				
11.52 m2	Jardín				

Fuente: Elaboración propia

Se presentan los planos en planta y elevaciones de todos los componentes en el Anexo 09 y Anexo 10 modelado arquitectónico, del que se muestran algunas vistas en las figuras 55, 56 y 57.



Figura 55. Modelamiento arquitectónico – Vista 01



Figura 56. Modelamiento arquitectónico – Vista 02



Figura 57. Modelamiento arquitectónico – Vista 03

b. Memoria de Cálculo estructural

Este segmento contiene el procedimiento del cálculo estructural para garantizar el buen funcionamiento estructural sismorresistente del “Módulo de vivienda Awajún de bambú”.

- Materiales usados para cálculo estructural.

Se describen las especificaciones mecánicas de los materiales para el cálculo estructural.

Bambú (E0.5):

- Material ortotrópico

- Peso específico del bambú:

$$\gamma_{\text{bambú}} := 800 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^3} \quad (\text{Promedio})$$

- Módulo de elasticidad del bambú:

$$E_{\text{min}} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad (\text{NTP E.100})$$

- Módulo de corte:

$$G := \frac{E_{\text{min}}}{28} = 3459.751 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad (\text{NEC - SE - GUADÚA})$$

- Coeficiente térmico de expansión:

$$A := 0.000006$$

- Módulo de Poisson:

$$\mu = 0.4 \quad (\text{Mora Rodriguez et al., 2009})$$

Concreto:

- Resistencia a la compresión del concreto:

$$f'_c := 210 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

- Módulo de elasticidad del concreto:

$$E_c := 15100 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \cdot \sqrt{f'_c} = 218819.789 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad (\text{ACI 318-14})$$

- Módulo de Poisson:

$$\mu := 0.2$$

- Módulo de Corte:

$$G := \frac{E_c}{2(1+\mu)} = 91174.912 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Acero:

- Módulo de fluencia del acero:

$$f_y := 60 \text{ ksi}$$

- Módulo de elasticidad del concreto:

$$E_s := 29000 \text{ ksi}$$

- **Esfuerzos Admisibles.**

Habiendo revisado diversas bibliografías que se describen en las bases teóricas de esta tesis, se calculó la mediana de ensayos realizados en investigaciones anteriores en un promedio de 10 años hasta la actualidad. Los cuales se usaron para el diseño de los elementos de bambú.

Tabla 28. Mediana de esfuerzos admisibles del GaK en el Perú.

ESFUERZOS ADMISIBLES	und	UNI	UNC	E.100	NEC-SE-GUADÚA	NSR-10	UPAO	UPLA	UCV	URP	UCV	Media na	Valore s a usar
		2010	2013	2012			2016	2018	2019	2021	2022		
Fb Esfuerzo admisible a Flexión.	Kgf/cm ²		125.6	50	150	150	75	127	460.6		1315.4	138.50	130.00
Ft Esfuerzo admisible a Tracción.	Kgf/cm ²	1076.9		160	190	180	185	640	1263.8	1093		415.00	410.00
Fc Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal.	Kgf/cm ²	443.7	123.8	130	140	140	359	120	354.4	389.3	393.2	247.20	240.00
Fv Esfuerzo admisible a Corte.	Kgf/cm ²	64		10	12	12	75	20	53.4	52		36.00	36.00

Nota. Fuente: Elaboración propia

- **Suelo de fundación**

De acuerdo al EMS el terreno de fundación está conformado por 01 estrato el cual es Arena Arcillosa de Baja Plasticidad (SC), con una capacidad portante de 0.87 Kg/cm² (zapata cuadrada de 1.0m que genera asentamiento estimado de 0.42 cm, correspondiente a la calicata Calicata 01 M1), recomendándose cimentar a -1.50 m. de profundidad mínima sobre un terreno estable. A continuación, se presentan extractos del informe de EMS en las tablas 30 y 31.

Tabla 29. Datos generales de EMS – CC.NN. Tsuntsuntsa.

Angulo de fricción	20.8°
Cohesión	0.10 kg/cm ²
Densidad natural	1.657 g/cm ³
Factor de Seguridad	3

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Parámetros de diseño de cimentaciones del EMS - CC.NN. de Tsuntsuntsa.

	Cimentación Corrida	Cimentación cuadrada
Df (profundidad de desplante)	0.80 m	1.50 m
B (ancho de cimentación)	0.70 m	1.00 m
L (Largo de cimentación)	-	1.00 m
Qadm. (capacidad portante)	0.44 kg/cm ²	0.87 kg/cm ²
σ (asentamiento)	0.42 cm	0.44 cm
F.S (factor de seguridad)	3	3

Fuente: Elaboración propia.

Peligro sísmico

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TÉCNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	AMAZONAS
Provincia	BAGUA
Distrito	ARAMANCO
Region Geografica	SELVA
Zonif. Sismica	ZONA 2
Factor de Zona	Z = 0.25

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripción	EDIFICACIONES COMUNES
Tipo de Edificación	VIVIENDA
Categoría	C
Factor de uso	U = 1.00
Observaciones	---

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	S2
Descripción del perfil de Suelo	Suelos Intermedios: Arena Gruesa a Media, Suelo Cohesivo Compacto.
V Prom. Ond. de C. V_s	180 m/s - 500 m/s
Presm. Fond SPT N_{60}	15 - 50
Presm. Fond RCOND S_u	50 kPa - 100 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 0.60 seg.
Periodo TL	TL = 2.00 seg.
NOTA	
Los valores de Z se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años	

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sísmica $R = R_d \cdot I_a \cdot I_p$
	Factor de amplif. Sísmica H $T < T_p \quad C = 2.5$ $T_p < T < T_d \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$ $T > T_d \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \cdot T_d}{T^2} \right)$ Donde: $C \geq 2.5$
	Factor de amplif. Sísmica V $T < 0.2 T_p \quad C = 1 + 7.5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$
	Aceleración espectral $S_u = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$
	LEYENDA ZONA 4 0.40 3 0.35 2 0.25 1 0.20

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	MADERA
Sist. Estructural	Madera
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	MADERA
Sist. Estructural	Madera
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	MADERA
Sist. Etruc. Dominante	Madera
Verificación	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8m de altura total

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades		1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez - Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia - Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
FAC		1.00	1.00

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades		1.00	1.00
Irregularidad Torsional	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FAC		1.00	1.00

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Técnica de Edificación E.030 - 2018</i>				
Z	0.25	β_z	7.00	7.00
U	1.00	u_1	1.00	1.00
S	1.20	u_2	1.00	1.00
T _p	0.60	α_{T_p}	7.00	7.00
T ₁	2.00	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _p	0.12	α	0.01 m/s ²	

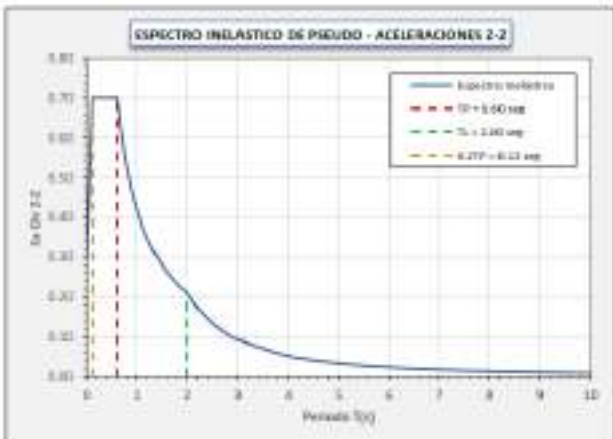
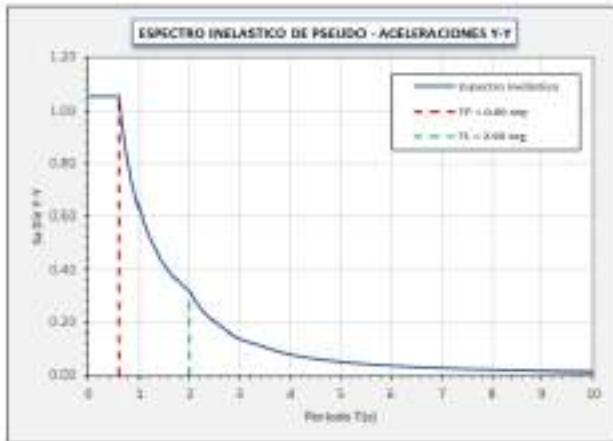
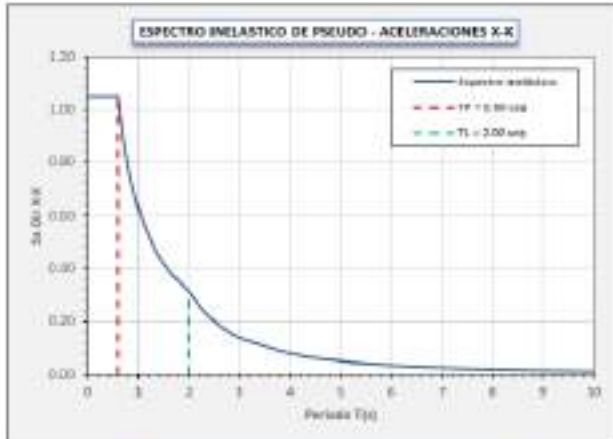
T	C _{v1}	C _{v2}	Se Dir X-X	Se Dir Y-Y	Se Dir Z-Z
0.00	2.500	1.000	1.05107	1.05107	0.28029
0.01	2.500	1.125	1.05107	1.05107	0.31532
0.02	2.500	1.250	1.05107	1.05107	0.35036
0.03	2.500	1.375	1.05107	1.05107	0.38539
0.04	2.500	1.500	1.05107	1.05107	0.42043
0.05	2.500	1.625	1.05107	1.05107	0.45546
0.06	2.500	1.750	1.05107	1.05107	0.49050
0.08	2.500	2.000	1.05107	1.05107	0.56057
0.10	2.500	2.250	1.05107	1.05107	0.63064
0.12	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.14	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.16	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.18	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.20	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.25	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.30	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.35	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.40	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.45	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.50	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.55	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.60	2.500	2.500	1.05107	1.05107	0.70071
0.65	3.308	2.308	0.97022	0.97022	0.64681
0.70	2.143	2.143	0.90092	0.90092	0.60061
0.75	2.000	2.000	0.84086	0.84086	0.56057
0.80	1.875	1.875	0.78830	0.78830	0.52554
0.85	1.765	1.765	0.74193	0.74193	0.49462
0.90	1.667	1.667	0.70071	0.70071	0.46714
0.95	1.579	1.579	0.66383	0.66383	0.44256
1.00	1.500	1.500	0.63064	0.63064	0.42043
1.10	1.364	1.364	0.57331	0.57331	0.38221
1.20	1.250	1.250	0.52554	0.52554	0.35036
1.30	1.154	1.154	0.48511	0.48511	0.32341
1.40	1.071	1.071	0.45046	0.45046	0.30031
1.50	1.000	1.000	0.42043	0.42043	0.28029
1.60	0.938	0.938	0.39415	0.39415	0.26277
1.70	0.882	0.882	0.37097	0.37097	0.24731
1.80	0.833	0.833	0.35036	0.35036	0.23357
1.90	0.789	0.789	0.33192	0.33192	0.22128
2.00	0.750	0.750	0.31532	0.31532	0.21021
2.25	0.593	0.593	0.24914	0.24914	0.16630
2.50	0.480	0.480	0.20181	0.20181	0.13454
2.75	0.397	0.397	0.16678	0.16678	0.11119
3.00	0.333	0.333	0.14014	0.14014	0.09343
4.00	0.188	0.188	0.07883	0.07883	0.05255
5.00	0.120	0.120	0.05045	0.05045	0.03363
6.00	0.083	0.083	0.03504	0.03504	0.02336
7.00	0.061	0.061	0.02574	0.02574	0.01716
8.00	0.047	0.047	0.01971	0.01971	0.01334
9.00	0.037	0.037	0.01557	0.01557	0.01038
10.00	0.030	0.030	0.01281	0.01281	0.00841

ACELERACION ESPECTRAL

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

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0,2 T_p$, $C = 1 + 7,5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$



- **Metrado de cargas**

Tabla 31. *Cálculo de sobrecarga permanente (SCP).*

Sobrecarga Permanente	
Descripción de Cargas	Valor
Entrepisos	210 kgf/m²
<i>Loseta de Concreto</i>	120 kgf/m ²
<i>Mampostería</i>	70 kgf/m ²
<i>Acabados</i>	10 kgf/m ²
<i>Latilla de bambú</i>	10 kgf/m ²
Cobertura de techo	34 kgf/m²
<i>Techo de calamina</i>	2 kgf/m ²
<i>Bambú chancado</i>	10 kgf/m ²
<i>Correas de bambú</i>	7 kgf/m ²
<i>Peso de instalaciones</i>	15 kgf/m ²

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. *Cálculo de cargas vivas (CV).*

Cargas vivas	
Descripción de Cargas	Valor
<i>Entrepisos</i>	200 kgf/m ²
<i>Cobertura de techo</i>	30 kgf/m ²

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de cargas de viento se realizó con la norma E.020, para ello se ingresaron los siguientes datos de acuerdo a la configuración estructural de la vivienda planteada:

Para cubierta:

Altura de edificación (h): 8.92 m

Velocidad de viento (v): 75 km/h

Cálculo de carga de viento (Vh): 73.14 km/h

Para columnas:

Altura de columna (h): 7.22 m

Velocidad de viento (v): 75 km/h

Cálculo de carga de viento (Vh): 69.81 km/h

Tabla 33. Cálculo de cargas de viento para cubiertas y columnas.

	Descripción de Cargas	Barlovento	Sotavento
CUBIERTA NTP E.020	Para cubierta de 17°	+0.7;-0.3	-0.6
	<i>Caso I</i>	18.72 kgf/m ²	
	<i>Caso II</i>	-8.02 kgf/m ²	
	Para cubierta de 8°	+0.3;-0.7	-0.6
	<i>Caso I</i>		-16.05 kgf/m ²
	Descripción de Cargas	Barlovento	Sotavento
COLUMNAS NTP E.020	Ejes y-y		
	<i>A'1</i>	11.50 kgf/m ²	-8.63 kgf/m ²
	<i>A1</i>	48.10 kgf/m ²	-36.07 kgf/m ²
	<i>B1</i>	66.55 kgf/m ²	-49.91 kgf/m ²
	<i>C1</i>	64.99 kgf/m ²	-48.74 kgf/m ²
	<i>D1</i>	35.03 kgf/m ²	-26.28 kgf/m ²
	Ejes x-x		
	<i>1D</i>	26.71 kgf/m ²	-20.03 kgf/m ²
	<i>2D</i>	41.50 kgf/m ²	-31.12 kgf/m ²
	<i>3D</i>	35.47 kgf/m ²	-26.60 kgf/m ²
	<i>4D</i>	41.37 kgf/m ²	-31.03 kgf/m ²
<i>5D</i>	20.68 kgf/m ²	-15.51 kgf/m ²	

Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis estructural**

Para realizar el análisis con el software ETABS V.19 se siguieron los siguientes pasos:

Configuración de materiales; para ello se seleccionó la barra de herramientas con la ruta DEFINE/MATERIAL PROPERTIES/ADD NEW MATERIAL y se definieron los materiales que se presentan a continuación:

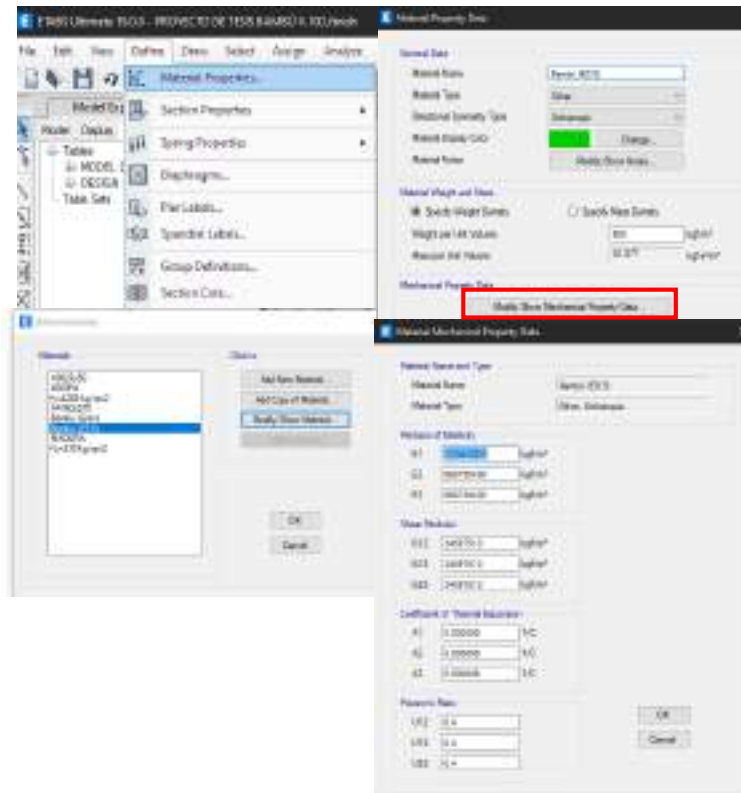


Figura 58. Definición de materiales en ETABS v19.

Configuración de secciones; se crearon las secciones que mejor se adecuaron a la arquitectura, se corroboró que se cumplan con las solicitaciones estructurales. Siguiendo la ruta: DEFINE/SECTION PROPERTIES/FRAME SECTIONS/ADD NEW PROPERTY/SECTION DESIGNER. Se crean las secciones:

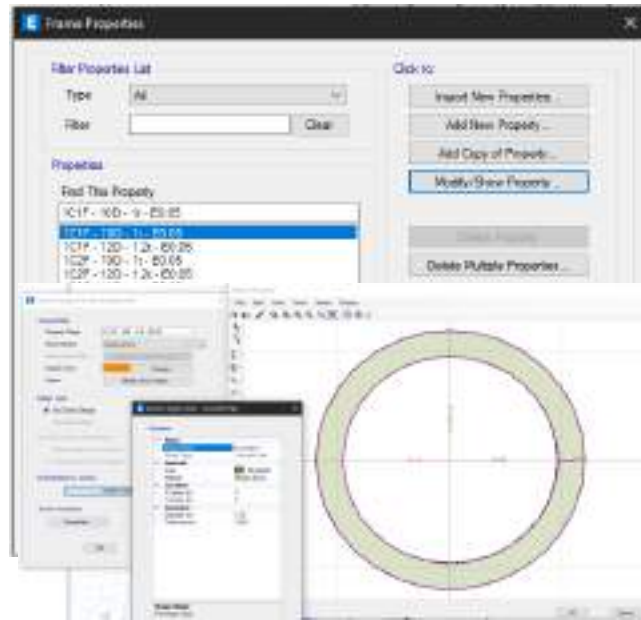


Figura 59. Creación de elemento frame 1C1F.

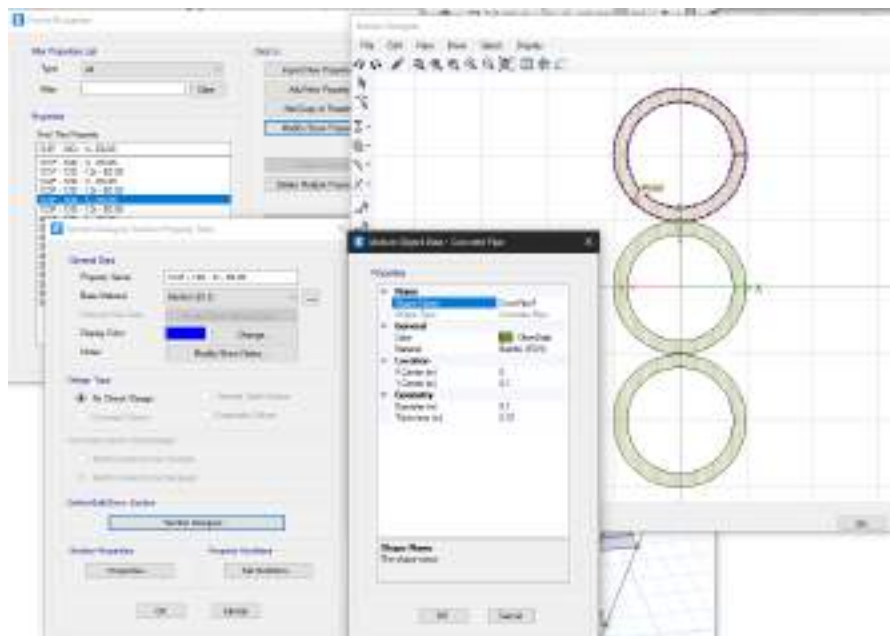


Figura 60. Creación de elemento frame 1C3F.

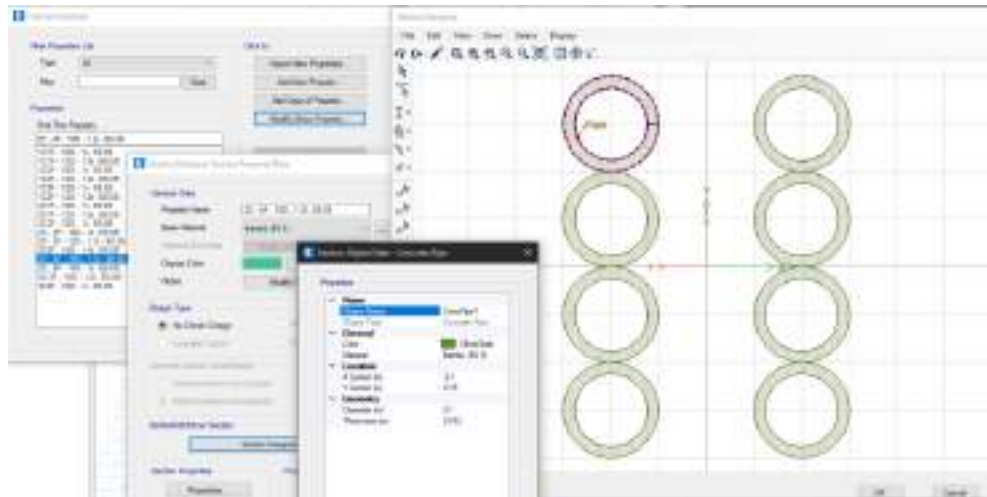


Figura 61. Creación de elemento frame 2C;4F.

Modelamiento estructural; se realizó el modelado de los diferentes elementos estructurales que componen la vivienda.

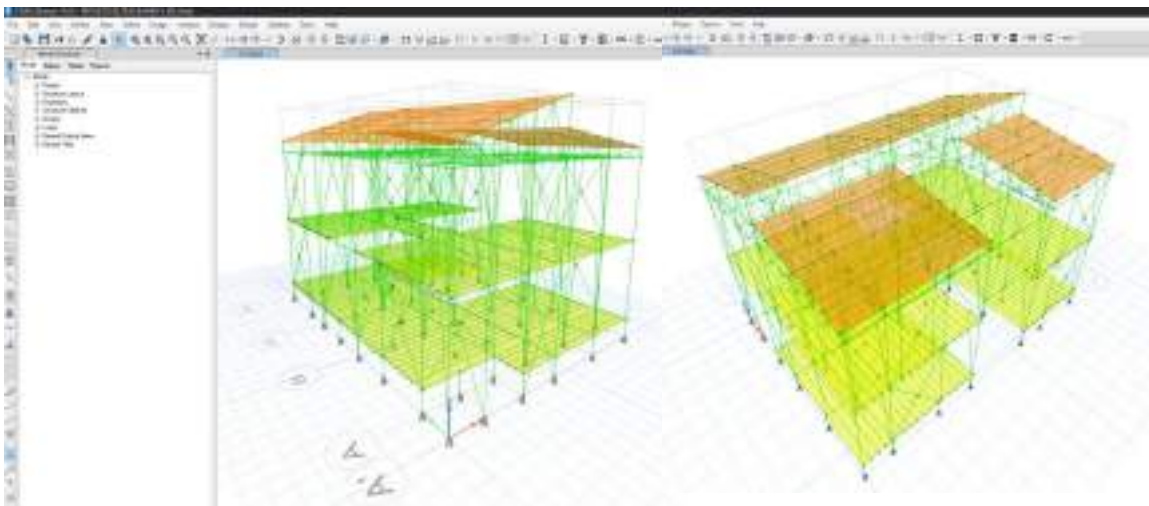


Figura 62. Modelamiento de módulo de vivienda Awajún de bambú.

Definición de patrones y casos de carga; primero se ingresaron los diferentes tipos de carga que actúan en la estructura. Luego, se crearon los casos de carga para cada patrón configurando el sismo estático y dinámico respectivamente. Finalmente se configuraron las combinaciones de carga según lo sugiere la NTP E.020 CARGAS.

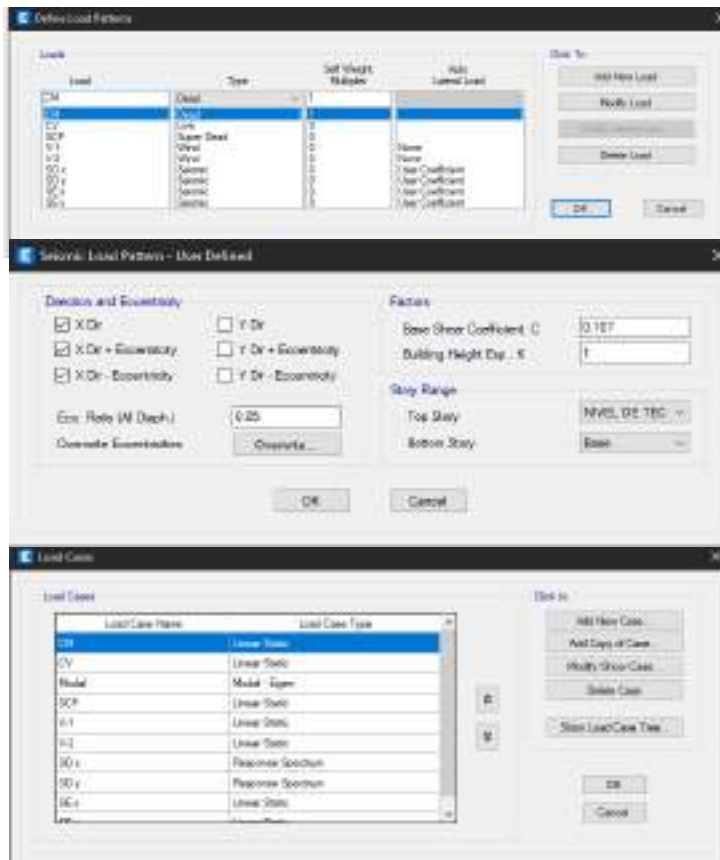


Figura 63. Definición de patrones y casos de carga

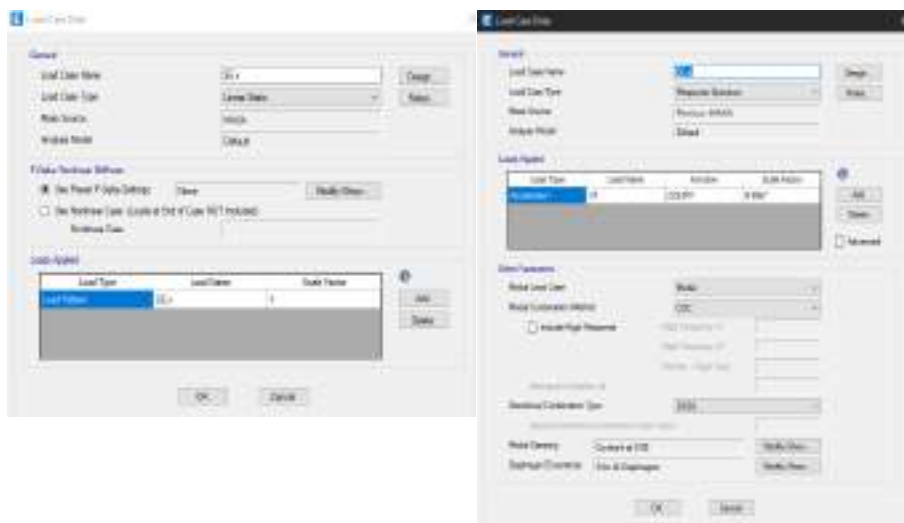


Figura 64. Casos de carga para sismo estático y dinámico.

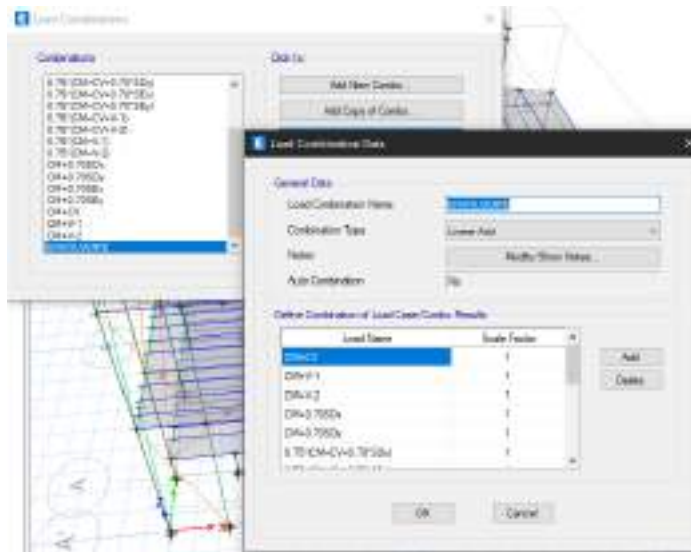


Figura 65. Combinaciones de carga para diseños por esfuerzos admisibles.

Asignación de cargas en modelamiento; se asignaron cargas muertas de tipo SCP, Cargas Vivas y Cargas de Viento siguiendo la ruta: ASSIGN/SHELL LOADS/ UNIFORM

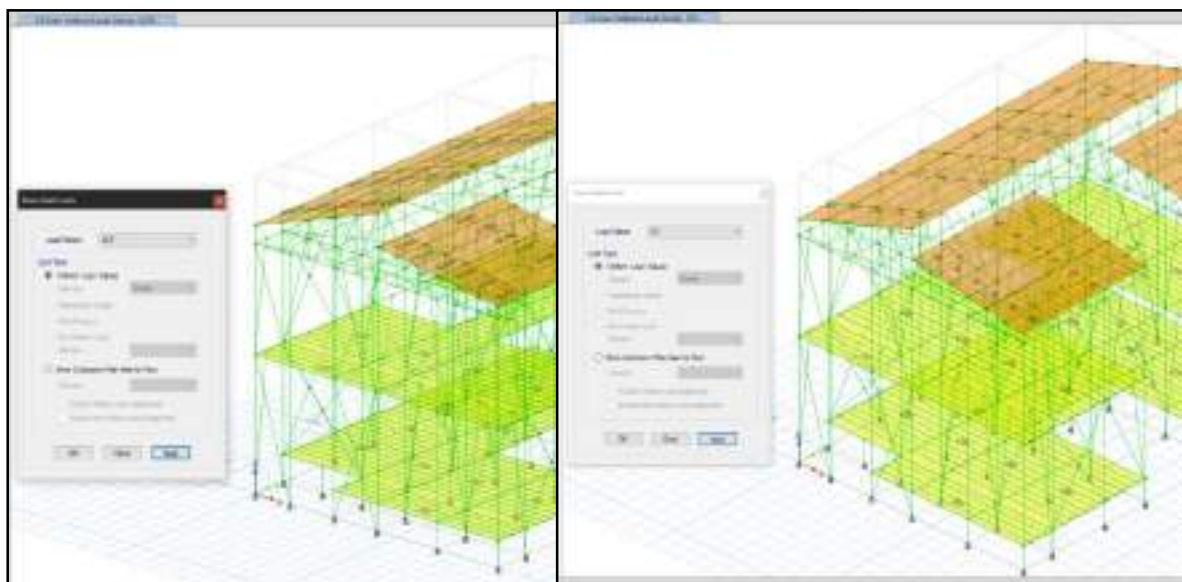


Figura 66. Asignación de sobrecarga permanente y cargas vivas.

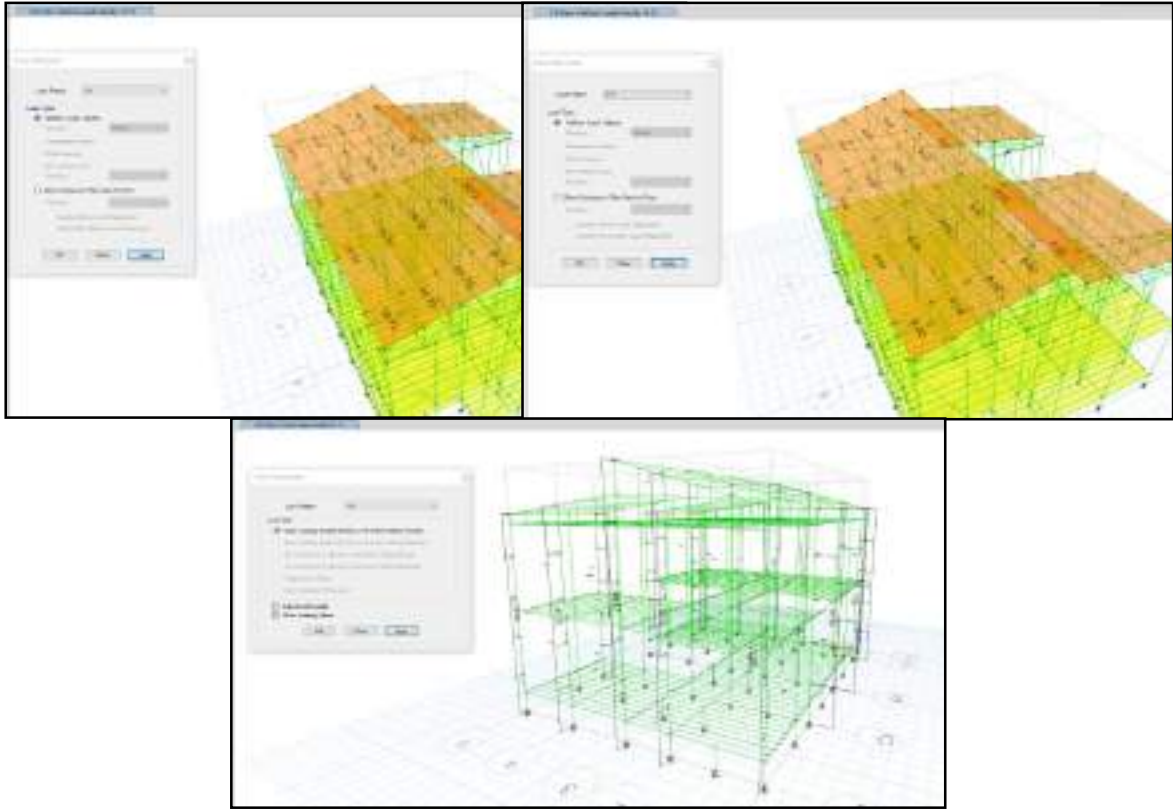


Figura 67. Asignación de cargas de viento (V-1, V-2) en cobertura y columnas.

Se realizó la configuración de la FUNCTIONS/RESPONSE SPECTRUM para el análisis dinámico y la MASS SOURCE conforme a la NTP E0.30 DISEÑO SISMORRESISTENTE:

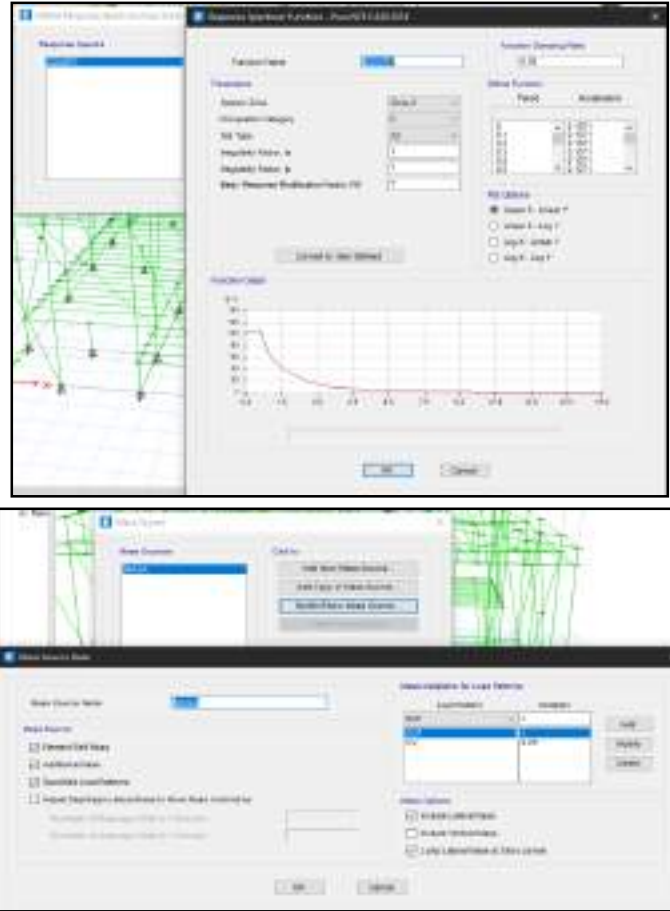


Figura 68. Configuración de Espectro de respuesta y la participación de masa modal.

Asimismo, se realizará la liberación de momentos en vigas que serán consideradas como simplemente apoyadas y los elementos que conforman la cercha del techo, siguiendo la ruta ASSIGN/FRAME/RELEASES/PARTIAL FIXITY:

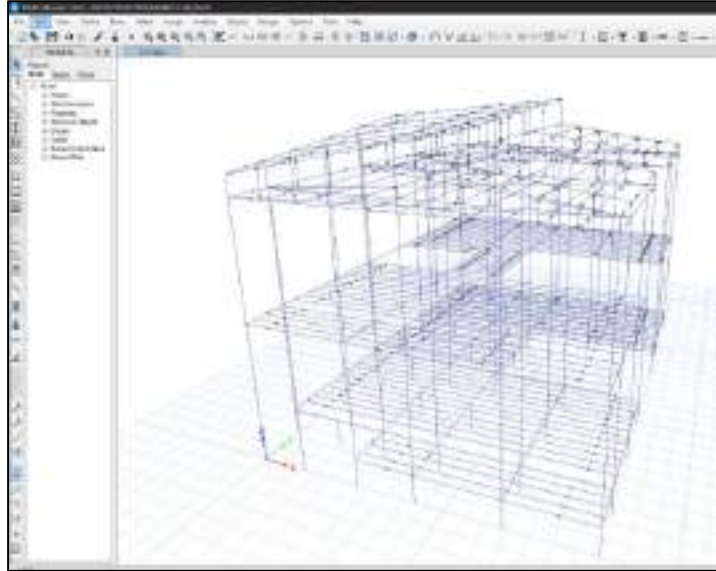


Figura 69. Asignación de releases a vigas y elementos de cercha.

Se han considerado las restricciones en la base de la vivienda como apoyos fijos, debido a que las construcciones de bambú tienen uniones empernadas, para asignar estas condiciones se sigue la ruta ASSIGN/JOINT/RESTRAINTS:

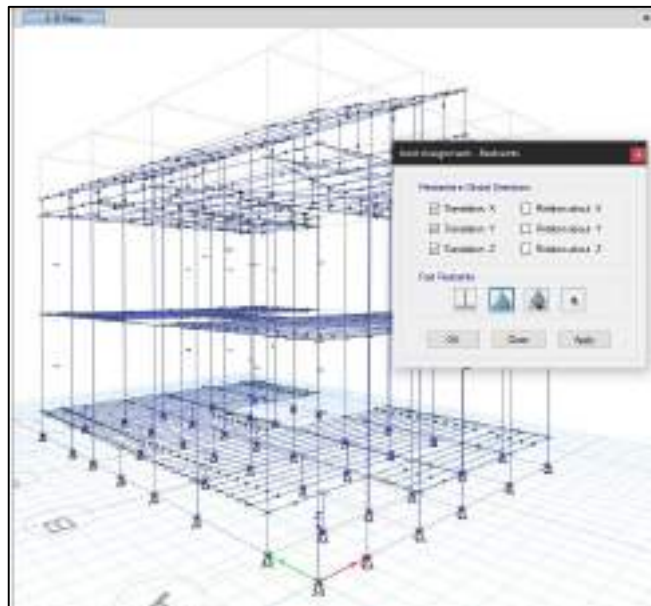


Figura 70. Asignación de restricciones en la base.

Análisis de resultados.

Los periodos naturales y modos de vibración se pueden visualizar en las siguientes tablas:

Tabla 34. Modos de vibración de la estructura.

TABLE: Modal Direction Factors						
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RZ
sec						
Modal	1	0.245	0.985	0.001	0	0.014
Modal	2	0.23	0	0.98	0	0.02
Modal	3	0.211	0.017	0.019	0	0.964
Modal	4	0.123	0	0.552	0	0.448
Modal	5	0.091	0.981	0.001	0	0.019
Modal	6	0.085	0.001	0.467	0	0.532
Modal	7	0.083	0.221	0.012	0	0.767
Modal	8	0.08	0.271	0.206	0	0.522
Modal	9	0.075	0.028	0.165	0	0.807
Modal	10	0.073	0.786	0.03	0	0.184
Modal	11	0.07	0.011	0.522	0	0.468
Modal	12	0.067	0.02	0.015	0	0.965

Fuente: Elaboración propia

Nuestra normativa E.030 sugiere que la masa dinámica participativa luego de realizar el análisis modal de la estructura deberá ser como mínimo un 90%, por lo que la tabla 33 dada por el programa ETABS v.19 cumple con dicha exigencia.

Tabla 35. Masa Participativa en las tres direcciones.

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	ItemType	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal	Acceleration	UX	99.99	99.87
Modal	Acceleration	UY	99.99	99.91
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Masa Participativa en cada modo.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
sec								
Modal	1	0.245	0.7685	0.0006	0	0.0003	0.2221	0.0093
Modal	2	0.23	0.0002	0.7826	0	0.2118	0.000006464	0.0161
Modal	3	0.211	0.0089	0.0128	0	0.0048	0.0074	0.7809
Modal	4	0.123	0.0001	0.0303	0	0.1268	0.0001	0.0001
Modal	5	0.091	0.1636	0.0001	0	0.0002	0.6991	0.0002
Modal	6	0.085	0.0001	0.1079	0	0.4913	0.0001	0.0028
Modal	7	0.083	0.0085	0.0005	0	0.0018	0.0216	0.0403
Modal	8	0.08	0.006	0.0108	0	0.0473	0.0082	0.0543
Modal	9	0.075	0.0028	0.0309	0	0.0813	0.0014	0.0004
Modal	10	0.073	0.0401	0.002	0	0.004	0.0278	0.0173
Modal	11	0.07	0.00001816	0.0204	0	0.0217	0.0004	0.0053
Modal	12	0.067	0	0.0001	0	0.0001	0.0009	0.0081

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Periodos y frecuencias.

TABLE: Modal Periods And Frequencies					
Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
		sec	cyc/sec	rad/sec	rad ² /sec ²
Modal	1	0.245	4.075	25.6019	655.4596
Modal	2	0.23	4.35	27.3324	747.058
Modal	3	0.211	4.736	29.7568	885.4647
Modal	4	0.123	8.113	50.9778	2598.7359
Modal	5	0.091	11.046	69.4068	4817.2997
Modal	6	0.085	11.763	73.9084	5462.4517
Modal	7	0.083	12.003	75.4156	5687.5064
Modal	8	0.08	12.54	78.7921	6208.1929
Modal	9	0.075	13.358	83.9304	7044.3069
Modal	10	0.073	13.785	86.6131	7501.8373
Modal	11	0.07	14.301	89.8575	8074.3634
Modal	12	0.067	15.035	94.4706	8924.7005

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la verificación de desplazamientos y derivas de la vivienda planteada tomamos en cuenta la normativa E.030 que en su capítulo 5 nos habla acerca de los desplazamientos laterales relativos admisibles de

entrepiso, calculados según el material predominante de la edificación, en este caso, para elementos de bambú tomaremos como referencia el de Madera que no debe exceder a 0.010 o 1% respecto a la altura de la edificación. Los cálculos de las derivas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 38. Derivas de entrepiso por sismo en las direcciones. x-x e y-y.

DERIVAS POR SISMO EN DIR X-X				DERIVAS POR SISMO EN DIR Y-Y			
Story	Output Case	Δx elástico	Δx inelástico	Story	Output Case	Δy elástico	Δy inelástico
Text	Text	m	$\Delta x * 0.75 * R$	Text	Text	m	$\Delta y * 0.75 * R$
NIVEL DE TECHO 1	SD x	0.000064	0.000096	NIVEL DE TECHO 1	SD y	0.000661	0.0009915
NIVEL DE TECHO 1	SD x	0.000024	0.000036	NIVEL DE TECHO 1	SE y	0.000843	0.0012645
NIVEL DE TECHO 1	SE x	0.000107	0.000160	NIVEL DE TECHO 1	SE y	0.000843	0.0012645
NIVEL DE TECHO 1	SE x	0.00001	0.000015	NIVEL DE TECHO 1	SE y	0.000843	0.0012645
NIVEL DE TECHO 1	SE x	0.000107	0.000160	ENTREPISO 2	SD y	0.000062	0.000093
NIVEL DE TECHO 1	SE x	0.00001	0.000015	ENTREPISO 2	SD y	0.000226	0.000339
NIVEL DE TECHO 1	SE x	0.000107	0.000160	ENTREPISO 2	SE y	0.000332	0.000498
NIVEL DE TECHO 1	SE x	0.00001	0.000015	ENTREPISO 2	SE y	0.000332	0.000498
ENTREPISO 2	SD x	0.000239	0.000358	ENTREPISO 2	SE y	0.000332	0.000498
ENTREPISO 2	SD x	0.000037	0.000055	ENTREPISO 1	SD y	0.000064	0.000096
ENTREPISO 2	SE x	0.000371	0.000556	ENTREPISO 1	SD y	0.000433	0.0006495
ENTREPISO 2	SE x	0.000371	0.000556	ENTREPISO 1	SE y	0.000565	0.0008475
ENTREPISO 2	SE x	0.000371	0.000556	ENTREPISO 1	SE y	0.000565	0.0008475
ENTREPISO 1	SD x	0.000534	0.000801	ENTREPISO 1	SE y	0.000565	0.0008475
ENTREPISO 1	SE x	0.000677	0.001015	NPT	SD y	0.000143	0.0002145
ENTREPISO 1	SE x	0.000677	0.001015	NPT	SD y	0.000877	0.0013155
ENTREPISO 1	SE x	0.000677	0.001015	NPT	SE y	0.00106	0.00159
NPT	SD x	0.000862	0.001293	NPT	SE y	0.00106	0.00159
NPT	SE x	0.001003	0.001504	NPT	SE y	0.00106	0.00159
NPT	SE x	0.001003	0.001504			Máx=	0.00159
NPT	SE x	0.001003	0.001504				
		Máx=	0.00150				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Derivas de entrepiso por envolvente de diseño.

Story	Output Case	Δx	Δy	Δx	Δy
Text	Text	m	m	$\Delta x \cdot 0.75 \cdot R$	$\Delta y \cdot 0.75 \cdot R$
NIVEL DE TECHO 1	ENVOLVENTE	0.000198	0.002265	0.000297	0.0033975
NIVEL DE TECHO 1	ENVOLVENTE	0.002008	0.000371	0.003012	0.0005565
ENTREPISO 2	ENVOLVENTE	0.001027	0.001492	0.0015405	0.002238
ENTREPISO 2	ENVOLVENTE	0.002054	0.001448	0.003081	0.002172
ENTREPISO 1	ENVOLVENTE	0.000343	0.001335	0.0005145	0.0020025
ENTREPISO 1	ENVOLVENTE	0.003216	0.000499	0.004824	0.0007485
NPT	ENVOLVENTE		0.002914	0	0.004371
NPT	ENVOLVENTE		0.001042	0	0.001563
			Máx=	0.004824	0.004371

Fuente: Elaboración propia

En las tablas 39 y 40 podemos ver que las derivas no superan el 0.01 o 1% tanto en las direcciones x como y.

- **Diseño estructural con bambú.**

DISEÑO DE ELEMENTOS A COMPRESIÓN (COLUMNAS)

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 2C - 2F -12D - 1.2t - E0.05

2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO:

$$D := 12 \text{ cm}$$

Diámetro mayor

$$t := 1.2 \text{ cm}$$

Espesor del bambú

$$d := D - t \cdot 2 = 9.6 \text{ cm}$$

Diámetro menor

$$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 600.954 \text{ cm}^4$$

Inercia de la sección transvers:

$$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4} \right) \cdot (D^2 - d^2) = 40.715 \text{ cm}^2$$

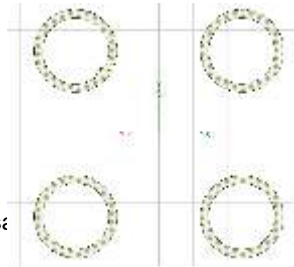
Área de sección 1C1F

$$F_c := 240 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a compresión longitudinal

$$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$E_{prom} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$



$$E_{prom} = 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 2C - 2F

$c := 3$ Columns de la sección
 $f := 3$ Filas de la

$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot 2 \cdot 2 = 162.86 \text{ cm}^2$ Área de la

$Y_{cg} := D + \frac{D}{2} = 18 \text{ cm}$ Centro de gravedad y-y

$X_{cg} := D + \frac{D}{2} = 18 \text{ cm}$ Centro de gravedad x-x

$I_y = 4 \cdot (I_o + A_{ICIF} \cdot D^2) = 25855.68 \text{ cm}^4$ Momento de inercia y-y

$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 12.6 \text{ cm}$ Radio de giro y-y

$S := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 1436.427 \text{ cm}^3$ Módulo de sección y-y

$h := f \cdot D = 36 \text{ cm}$ Altura total de la

$I_x = 4 \cdot (I_o + A_{ICIF} \cdot D^2) = 25855.68 \text{ cm}^4$ Momento de inercia x-x

$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 12.6 \text{ cm}$ Radio de giro x-x

$S := \frac{I_x}{X_{cg}} = 1436.427 \text{ cm}^3$ Módulo de sección x-x

2.2. Del

$L := 7.25 \text{ m}$ Longitud real del elemento

$k := 2$ Condición en apoyos NTP E.100 (Art.

Condición de los apoyos	k
Ámbos extremos articulados (Ámbos extremos del elemento deben estar restringidos al desplazamiento perpendicular a su eje longitudinal)	1.0
Un extremo con restricción a la rotación y al desplazamiento y el otro libre	2.0

$L_e := L \cdot k = 14.5 \text{ m}$ Longitud efectiva

2.3. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 1 \quad Cr := 1$$

2.4. Verificaciones preliminares:

$$\lambda := \frac{L_x}{R_x} = 115.079$$

Relación esbeltez del elemento x-x

$$\lambda := \frac{L_y}{R_y} = 115.079$$

Relación esbeltez del elemento y-y

$$F'c := F_c \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 216 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la compresión // a la fibras

$$Ck := 2.565 \cdot \sqrt{\frac{E_{min}}{F'c}} = 47.617$$

Esbeltez Ck, límite entre columnas.

$$tp := \begin{cases} \text{if } \lambda < 30 \\ \quad \text{"corta"} \\ \text{else if } 30 < \lambda < Ck \\ \quad \text{"intermedia"} \\ \text{else if } Ck < \lambda < 150 \\ \quad \text{"larga"} \end{cases} = \text{"larga"}$$

NTP E.100 "Diseño y construcción"

Columna	Esbeltez
Corta	$\lambda < 30$
Intermedia	$30 < \lambda < C_k$
Larga	$C_k < \lambda < 150$

2.5. Calculamos la carga admisible:

$$N_{adm} := \begin{cases} \text{if } \lambda < 30 \\ \quad F'c \cdot A \\ \text{else if } 30 < \lambda < Ck \\ \quad F'c \cdot A \cdot \left(1 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{\lambda}{Ck}\right)^4\right) \\ \text{else if } Ck < \lambda < 150 \\ \quad 4.93 \cdot \left(\frac{E_{min} \cdot A}{\lambda^2}\right) \end{cases} = 4513.039 \text{ kgf}$$

$$Sol := \frac{N_{adm}}{A} = 27.711 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\therefore C := \begin{cases} \text{if } \frac{N_{adm}}{A} < F'c \\ \quad \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \text{"cambiar sección"} \end{cases} = \text{"correcto"}$$

2.6. Verificación por flexo compresión:



$$P_u := \text{abs}(430.97) \text{ kgf}$$

Esfuerzo último (ETABS v.19)

$$M_u := 745.46 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

Momento último (ETABS v.19)

$$N_{adm} = 4513.039 \text{ kgf}$$

$$F'b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la flexión

$$F'b := F'b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 117 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la flexión modificado

Calculamos la carga crítica de Euler:

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot E_{min} \cdot I_y}{L_e^2} = 9034.869 \text{ kgf}$$

Calculamos el coeficiente de magnificación de momento:

$$k_m := \frac{1}{1 - 1.5 \cdot \frac{P_u}{N_{cr}}} = 1.077$$

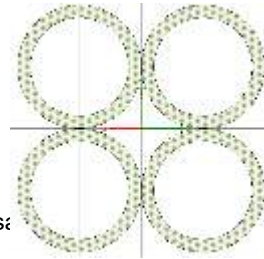
$$f := \frac{P_u}{N_{adm}} + \frac{k_m \cdot M_u}{S \cdot F'b} = 0.573$$

$$\therefore C := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f < 1 \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE ELEMENTOS A COMPRESIÓN (COLUMNAS)

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 2C2F -10D - 1.0t - E0.05

2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO:



$$D := 10 \text{ cm}$$

Diámetro mayor

$$t := 1.0 \text{ cm}$$

Espesor del bambú

$$d := D - t \cdot 2 = 8 \text{ cm}$$

Diámetro menor

$$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 289.812 \text{ cm}^4$$

Inercia de la sección transversal:

$$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 28.274 \text{ cm}^2$$

Área de sección 1C1F

$$F_c := 240 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a compresión longitudinal

$$E_{\text{min}} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$E_{\text{prom}} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 2C2F

$$c := 2$$

Columnas de la sección

$$f := 2$$

Filas de la

$$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot 2 \cdot 2 = 113.097 \text{ cm}^2$$

Área de la

$$Y_{eg} := D = 10 \text{ cm}$$

Centro de gravedad y-y

$$X_{eg} := D = 10 \text{ cm}$$

Centro de gravedad x-x

$$I_y := 4 \cdot J_o + A_{1C1F} \cdot D^2 = 3986.681 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia y-y

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 5.937 \text{ cm}$$

Radio de giro y-y

$$S_y := \frac{I_y}{Y_{eg}} = 398.668 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección y-y

$$h := f \cdot D = 20 \text{ cm}$$

Altura total de la

$$I_x := 4 \cdot J_o + A_{1C1F} \cdot D^2 = 3986.681 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia x-x

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 5.937 \text{ cm}$$

Radio de giro x-x

$$S_x := \frac{I_x}{X_{eg}} = 398.668 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección x-x

2.2. Del

$$L := 7.25 \text{ m}$$

Longitud real del elemento

Condición en apoyos NTP E.100 (Art.

$$k := 1$$

Condición de los apoyos	k
Ambos extremos articulados (Ambos extremos del elemento deben estar restringidos al desplazamiento perpendicular a su eje longitudinal)	1.0
Un extremo con restricción a la rotación y al desplazamiento y el otro libre	2.0

$$L_e := L \cdot k = 7.25 \text{ m}$$

Longitud efectiva

2.3. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 1 \quad Cr := 1$$

2.4. Verificaciones preliminares:

$$\lambda := \frac{L_e}{R_x} = 122.112$$

Relación esbeltez del elemento x-x

$$\lambda := \frac{L_e}{R_y} = 122.112$$

Relación esbeltez del elemento y-y

$$F'_c := F_c \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 216 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la compresión // a la fibras

$$Ck := 2.565 \cdot \sqrt{\frac{E_{min}}{F'_c}} = 47.617$$

Esbeltez Ck, límite entre columnas.

$$tp := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \lambda < 30 \\ \quad \text{"corta"} \\ \text{else if } 30 < \lambda < Ck \\ \quad \text{"intermedia"} \\ \text{else if } Ck < \lambda < 150 \\ \quad \text{"larga"} \end{array} \right\} = \text{"larga"}$$

NTP E.100 "Diseño y construcción"

Columna	Esbeltez
Corta	$\lambda < 30$
Intermedia	$30 < \lambda < C_k$
Larga	$C_k < \lambda < 150$

2.5. Calculamos la carga admisible:

$$N_{adm} := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \lambda < 30 \\ \quad F'_c \cdot A \\ \text{else if } 30 < \lambda < Ck \\ \quad F'_c \cdot A \cdot \left(1 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{\lambda}{Ck} \right)^4 \right) \\ \text{else if } Ck < \lambda < 150 \\ \quad 4.93 \cdot \left(\frac{E_{min} \cdot A}{\lambda^2} \right) \end{array} \right\} = 2783.457 \text{ kgf}$$

$$Sol := \frac{N_{adm}}{A} = 24.611 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\therefore C := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \frac{N_{adm}}{A} < F'_c \\ \quad \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\} = \text{"correcto"}$$

2.6. Verificación por flexo compresión:



$$P_u := \text{abs}(-195.54) \text{ kgf}$$

Esfuerzo último (ETABS v.19)

$$M_u := 408.41 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

Momento último (ETABS v.19)

$$N_{adm} = 2783.457 \text{ kgf}$$

$$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la

$$F'b := F_b \cdot C_D \cdot C_L \cdot C_r = 117 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la flexión modificado

Calculamos la carga crítica de Euler:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E_{min} \cdot I_y}{L_e^2} = 5572.337 \text{ kgf}$$

Calculamos el coeficiente de magnificación de momento:

$$k_m := \frac{1}{1 - 1.5 \cdot \frac{P_u}{N_{cr}}} = 1.056$$

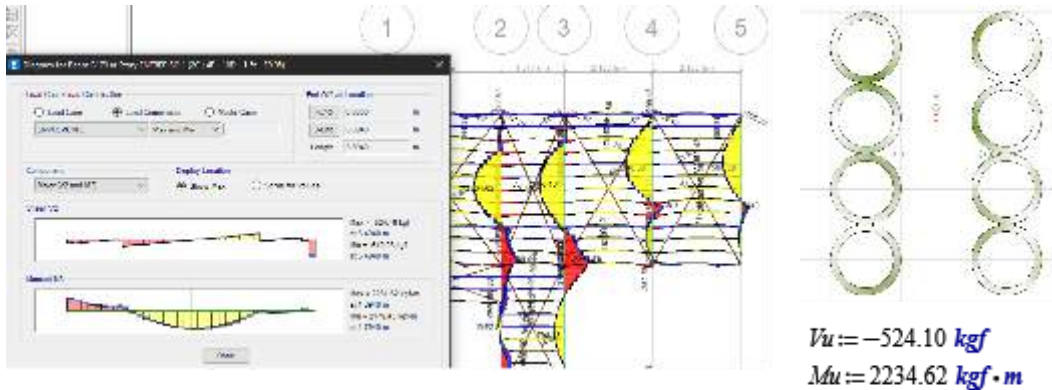
$$f := \frac{P_u}{N_{adm}} + \frac{k_m \cdot M_u}{S_y \cdot F'b} = 0.994$$

$$\therefore C := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f < 1 \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE ELEMENTOS A FLEXIÓN (VIGA PRINCIPAL)

Se tomó como muestra la viga principal del entrepiso del segundo nivel, porque el momento último que es mucho mayor en este elemento.

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 2C ; 4F -10D - 1.5t - E0.05



2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO :

$D := 10 \text{ cm}$	Diámetro mayor
$t := 1.5 \text{ cm}$	Espesor del bambú
$d := D - t \cdot 2 = 7 \text{ cm}$	Diámetro menor
$L := 3.6 \text{ m}$	Longitud real del elemento
$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 373.015 \text{ cm}^4$	Inercia de la sección transversal
$A_{ICIF} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 40.055 \text{ cm}^2$	Área de sección 1C1F
$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a flexión
$F_v := 36 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a corte
$F_p := 13 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a compresión perp. a la fibra
$E_{resin} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	
$E_{prom} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 2C ; 4F	
$c := 3$	Columnas de la sección
$f := 4$	Filas de la sección
$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot 2 \cdot f = 320.442 \text{ cm}^2$	Área de la sección
$Y_{eg} := 2 D = 20 \text{ cm}$	Centro de gravedad y-y

$$X_{cg} := D + \frac{D}{2} = 15 \text{ cm} \quad \text{Centro de gravedad x-x}$$

$$I_y := 8 \cdot I_o + 9 \cdot A_{ICIF} \cdot D^2 = 39033.896 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inercia y-y}$$

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 11.037 \text{ cm} \quad \text{Radio de giro y-y}$$

$$S_y := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 1951.695 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de sección y-y}$$

$$h := f \cdot D = 40 \text{ cm} \quad \text{Altura total de la sección}$$

$$I_x := 8 \cdot (I_o + A_{ICIF} \cdot D^2) = 35028.365 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inercia x-x}$$

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 10.455 \text{ cm} \quad \text{Radio de giro x-x}$$

$$S_x := \frac{I_x}{X_{cg}} = 2335.224 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de sección x-x}$$

$$b := c \cdot D = 0.3 \text{ m} \quad \text{Ancho total de la sección}$$

$$\frac{h}{b} = 1.333$$

TABLA 8.6.3.4
Coeficientes C_L para diferentes relaciones d/b

d/b	C_L
1	1.00
2	0.98
3	0.95
4	0.91
5	0.87

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD = 0.9 \quad CL = 1 \quad Cr = 1$$

2.3. Verificaciones preliminares:

$$F_b := F_b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 117 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a flexión modificado}$$

$$F_v := F_v \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 32.4 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

$$F_p := F_p \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 11.7 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

2.4. Calculamos la deflexión:

$$k := 240 \quad \text{Factor de carga para Entrepisos}$$

$$\Delta := \frac{L}{k} = 1.5 \text{ cm}$$

$$\text{Inercia necesaria} := \text{abs} \left(Mu \cdot \left(\frac{5 \cdot L \cdot k}{48 \cdot E_{min}} \right) \right) = 27017.428 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 39033.896 \text{ cm}^4$$

Condición de servicio	Cargas Totales (kN)
Elementos de Techo - Cubiertas	
Cubiertas inclinadas	
Unid. masa de perfiles o vane	1.002*
Osc. unid. masa	1.250*
Sin osc. masa	1.740**
Techo planas	1.740**
Techos inclinados	1.200*
Entrepisos	
Elementos de entrepiso	1.240**
Entrepisos rígidos	1.740**
Muros exteriores	
Con acabados rígidos	1.240 (*)
Con acabados flexibles	1.120 (*)

$$Result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } I_y \geq Inercia.necesaria \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$f_{actuante} := \text{abs} \left(\frac{Mu}{S_y} \right) = 114.496 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$f_{result} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f_{actuante} \leq F'b \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"falta"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.5. Verificación de esfuerzos cortantes paralelos a la fibra:

$$F_v := \text{abs} \left(\frac{2 \cdot Vu}{A} \right) = 3.271 \frac{kgf}{cm^2} \quad Relt := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_v \leq F'v \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$F'v = 32.4 \frac{kgf}{cm^2}$$

2.6. Determinación de deflexiones admisibles:

$$\Delta f := \Delta = 15 \text{ mm} \quad w := \text{abs} \left(\frac{Mu \cdot 8}{L^2} \right) = (1.379 \cdot 10^3) \frac{kgf}{m}$$

$$E_{prom} = 96873.04 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\Delta adm := \frac{1}{E_{prom} \cdot I_y} \cdot \left(\frac{5 \cdot w \cdot (L^4)}{384} \right) = 7.978 \text{ mm}$$

$$\therefore Rstf := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \Delta adm \leq \Delta f \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.7. Comprobación por aplastamiento:

$$R := w \cdot L = 4965.822 \text{ kgf} \quad F_p = 13 \frac{kgf}{cm^2} \quad F'p = 11.7 \frac{kgf}{cm^2}$$

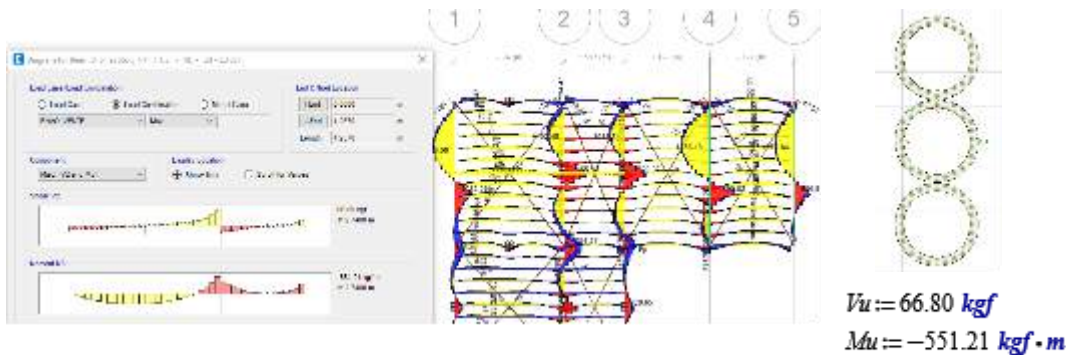
$$fac := \frac{3 \cdot R \cdot D}{2 \cdot h^2 \cdot L} = 0.129 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\therefore Vaplast := \left\| \begin{array}{l} \text{if } fac \leq F'p \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE ELEMENTOS A FLEXIÓN (VIGA SECUNDARIA)

Se tomó como muestra la viga secundaria del entrepiso del primer nivel, porque el momento último que es mucho mayor en este elemento.

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C3F -10D - 1.5t - E0.05



2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO:

$D := 10 \text{ cm}$	Diámetro mayor
$t := 1.5 \text{ cm}$	Espesor del bambú
$d := D - t \cdot 2 = 7 \text{ cm}$	Diámetro menor
$L := 4.30 \text{ m}$	Longitud real del elemento
$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 373.015 \text{ cm}^4$	Inercia de la sección transversal
$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 40.055 \text{ cm}^2$	Área de sección 1C1F
$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a flexión
$F_v := 36 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a corte
$F_p := 13 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a compresión perp. a la fibra
$E_{\text{min}} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	
$E_{\text{prom}} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C3F

$c := 1$	Columnas de la sección
$f := 3$	Filas de la sección
$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot c \cdot f = 120.166 \text{ cm}^2$	Área de la sección
$Y_{cg} := D + \frac{D}{2} = 15 \text{ cm}$	Centro de gravedad y-y

$$X_{cg} := \frac{D}{2} = 5 \text{ cm}$$

Centro de gravedad x-x

$$I_y := 3 \cdot I_o + 2 \cdot A_{ICIF} \cdot D^2 = 9130.106 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia y-y

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 8.717 \text{ cm}$$

Radio de giro y-y

$$S_y := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 608.674 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección y-y

$$h := f \cdot D = 30 \text{ cm}$$

Altura total de la sección

$$I_x := 3 \cdot (I_o) = 1119.045 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia x-x

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.052 \text{ cm}$$

Radio de giro x-x

$$S_x := \frac{I_x}{X_{cg}} = 223.809 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección x-x

$$b := c \cdot D = 0.1 \text{ m}$$

Ancho total de la sección

$$\frac{h}{b} = 3$$

TABLA 8.5.3.4
Coeficientes C_L para diferentes relaciones d/b

d/b	C_L
1	1.00
2	0.98
3	0.95
4	0.91
5	0.87

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 0.95 \quad Cr := 1$$

2.3. Verificaciones preliminares:

$$F'b := F_b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 111.15 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a flexión modificado}$$

$$F'v := F_v \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 30.78 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

$$F'p := F_p \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 11.115 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

2.4. Calculamos la deflexión:

$$k := 240 \quad \text{Factor de carga para Entrepisos}$$

$$\Delta := \frac{L}{k} = 1.792 \text{ cm}$$

$$Inercia.necesaria := \text{abs} \left(Mu \cdot \left(\frac{5 \cdot L \cdot k}{48 \cdot E_{min}} \right) \right) = 7960.189 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 9130.106 \text{ cm}^4$$

Condición de servicio	Cargas Totales (k)
Elementos de Techo / Cubiertas	
Cubiertas inclinadas	
Unos más de jumbos o vane	1700*
Otros tipos más	1250*
Sin otros más	1740**
Tejas planas	1700**
Tejas asfálticas	1200*
Entrepisos	
Elementos de entrepiso	1240**
Entrepisos rígidos	1750**
Muros exteriores	
Con acabados finales	1240 (*)
Con acabados flexibles	1120 (*)

$$Result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } I_y \geq Inercia.necesaria \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right. \\ \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$f_{actuante} := \text{abs} \left(\frac{Mu}{S_y} \right) = 90.559 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$f.result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f_{actuante} \leq F'b \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"falta"} \end{array} \right\| \end{array} \right. \\ \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.5. Verificación de esfuerzos cortantes paralelos a la fibra:

$$F_v := \text{abs} \left(\frac{2 \cdot Vu}{A} \right) = 1.112 \frac{kgf}{cm^2} \quad Relt := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_v \leq F'v \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right. \\ \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$F'v = 30.78 \frac{kgf}{cm^2}$$

2.6. Determinación de deflexiones admisibles:

$$\Delta f := \Delta = 17.917 \text{ mm} \quad w := \text{abs} \left(\frac{Mu \cdot 8}{L^2} \right) = 238.49 \frac{kgf}{m}$$

$$E_{prom} = 96873.04 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\Delta adm := \frac{1}{E_{prom} \cdot I_y} \cdot \left(\frac{5 \cdot w \cdot (L^4)}{384} \right) = 12.003 \text{ mm}$$

$$\therefore Rstf := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \Delta adm \leq \Delta f \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right. \\ \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.7. Comprobación por aplastamiento:

$$R := w \cdot L = 1025.507 \text{ kgf} \quad F_p = 13 \frac{kgf}{cm^2} \quad F'p = 11.115 \frac{kgf}{cm^2}$$

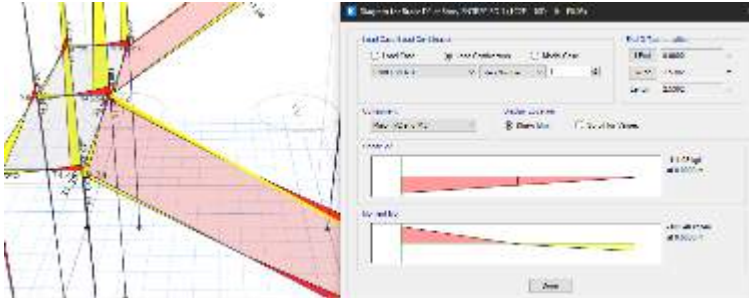
$$fac := \frac{3 \cdot R \cdot D}{2 \cdot h^2 \cdot L} = 0.04 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\therefore Vaplast := \left\| \begin{array}{l} \text{if } fac \leq F'p \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right. \\ \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE VIGAS DE ESCALERA

Del análisis se tomó los momentos y cortantes últimos máximos de los elementos a flexión inclinados; se tomó la viga D2 como elemento representativo.

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C2F -10D - 1.0t - E0.05



$$Vu := -111.93 \text{ kgf}$$

$$Mu := -102.40 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO :

$$D := 10 \text{ cm}$$

Diámetro mayor

$$t := 1.0 \text{ cm}$$

Espesor del bambú

$$d := D - t \cdot 2 = 8 \text{ cm}$$

Diámetro menor

$$L := 2.35 \text{ m}$$

Longitud real del elemento

$$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 289.812 \text{ cm}^4$$

Inercia de la sección transversal

$$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 28.274 \text{ cm}^2$$

Área de sección 1C1F

$$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a flexión

$$F_v := 36 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a corte

$$F_p := 13 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a compresión perp. a la fibra

$$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$E_{prom} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C2F

$$c := 1$$

Columnas de la sección

$$f := 2$$

Filas de la sección

$$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot c \cdot f = 56.549 \text{ cm}^2$$

Área de la sección

$$Y_{eg} := D = 10 \text{ cm}$$

Centro de gravedad y-y

$$X_{cg} := \frac{D}{2} = 5 \text{ cm} \quad \text{Centro de gravedad x-x}$$

$$I_y := 2 \cdot I_o + \left(2 \cdot A_{ICIF} \cdot \left(\frac{D^2}{4} \right) \right) = 1993.341 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inercia y-y}$$

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 5.937 \text{ cm} \quad \text{Radio de giro y-y}$$

$$S_y := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 199.334 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de sección y-y}$$

$$h := f \cdot D = 20 \text{ cm} \quad \text{Altura total de la sección}$$

$$I_x := 2 \cdot (I_o) = 579.624 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inercia x-x}$$

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.202 \text{ cm} \quad \text{Radio de giro x-x}$$

$$S_x := \frac{I_x}{X_{cg}} = 115.925 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de sección x-x}$$

$$b := c \cdot D = 0.1 \text{ m} \quad \text{Ancho total de la sección}$$

$$\frac{h}{b} = 2$$

TABLA 8.6.3.4
Coeficientes C_L para diferentes relaciones d/b

d/b	C_L
1	1.00
2	0.98
3	0.95
4	0.91
5	0.87

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 0.98 \quad Cr := 1$$

2.3. Verificaciones preliminares:

$$F'b := F_b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 114.66 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a flexión modificado}$$

$$F'v := F_v \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 31.752 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

$$F'p := F_p \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 11.466 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

2.4. Calculamos la deflexión:

$$k := 240 \quad \text{Factor de carga para Entrepisos}$$

$$\Delta := \frac{L}{k} = 0.979 \text{ cm}$$

$$Inercia.necesaria := \text{abs} \left(Mu \cdot \left(\frac{5 \cdot L \cdot k}{48 \cdot E_{min}} \right) \right) = 808.175 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 1993.341 \text{ cm}^4$$

Condición de servicio	Cargas Totales (kN)
Elementos de Techo / Cubiertas	
Cubiertas inclinadas	
Unos más de juncos o juntas	1/300*
Otros tipos más	1/250*
Sin uno más	1/400**
Tejas planas	1/200**
Tejas industriales	1/200*
Entrepisos	
Elementos de entrepiso	1/240**
Entrepisos rígidos	1/300**
Muros exteriores	
Cos. acabados rígidos	1/240 (*)
Cos. acabados flexibles	1/120 (*)

$$Result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } I_y \geq Inercia.necesaria \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$f_{actuante} := \text{abs} \left(\frac{Mu}{S_y} \right) = 51.371 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$f.result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f_{actuante} \leq F'b \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"falta"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.5. Verificación de esfuerzos cortantes paralelos a la fibra:

$$F_v := \text{abs} \left(\frac{2 \cdot Vu}{A} \right) = 3.959 \frac{kgf}{cm^2} \quad Relt := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_v \leq F'v \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$F'v = 31.752 \frac{kgf}{cm^2}$$

2.6. Determinación de deflexiones admisibles:

$$\Delta f := \Delta = 9.792 \text{ mm} \quad w := \text{abs} \left(\frac{Mu \cdot 8}{L^2} \right) = 148.339 \frac{kgf}{m}$$

$$E_{prom} = 96873.04 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\Delta adm := \frac{1}{E_{prom} \cdot I_y} \cdot \left(\frac{5 \cdot w \cdot (L^4)}{384} \right) = 3.051 \text{ mm}$$

$$\therefore Rstf := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \Delta adm \leq \Delta f \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.7. Comprobación por aplastamiento:

$$R := w \cdot L = 348.596 \text{ kgf} \quad F_p = 13 \frac{kgf}{cm^2} \quad F'p = 11.466 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$fac := \frac{3 \cdot R \cdot D}{2 \cdot h^2 \cdot L} = 0.056 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\therefore Vaplast := \left\| \begin{array}{l} \text{if } fac \leq F'p \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE VIGAS DE ESCALERA

Del análisis se tomó los momentos y cortantes últimos máximos de los elementos a flexión horizontales (descanso); se tomó la viga B14 como elemento representativo.

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C2F -10D - 1.0t - E0.05



$$Vu = 322.52 \text{ kgf}$$

$$Mu = 119.34 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO :

$$D := 10 \text{ cm}$$

Diámetro mayor

$$t := 1.0 \text{ cm}$$

Espesor del bambú

$$d := D - t \cdot 2 = 8 \text{ cm}$$

Diámetro menor

$$L := 1.15 \text{ m}$$

Longitud real del elemento

$$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 289.812 \text{ cm}^4$$

Inercia de la sección transversal

$$A_{ICIF} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 28.274 \text{ cm}^2$$

Área de sección ICIF

$$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a flexión

$$F_v := 36 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a corte

$$F_p := 13 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a compresión perp. a la fibra

$$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$E_{prom} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C2F

$$c := 1$$

Columnas de la sección

$$f := 2$$

Filas de la sección

$$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot c \cdot f = 56.549 \text{ cm}^2$$

Área de la sección

$$Y_{cg} := D = 10 \text{ cm}$$

Centro de gravedad y-y

$$X_{cg} := \frac{D}{2} = 5 \text{ cm} \quad \text{Centro de gravedad x-x}$$

$$I_y := 2 \cdot I_o + \left(2 \cdot A_{ICIF} \cdot \left(\frac{D^2}{4} \right) \right) = 1993.341 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inercia y-y}$$

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 5.937 \text{ cm} \quad \text{Radio de giro y-y}$$

$$S_y := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 199.334 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de sección y-y}$$

$$h := f \cdot D = 20 \text{ cm} \quad \text{Altura total de la sección}$$

$$I_x := 2 \cdot (I_o) = 579.624 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inercia x-x}$$

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.202 \text{ cm} \quad \text{Radio de giro x-x}$$

$$S_x := \frac{I_x}{X_{cg}} = 115.925 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de sección x-x}$$

$$b := c \cdot D = 0.1 \text{ m} \quad \text{Ancho total de la sección}$$

$$\frac{h}{b} = 2$$

TABLA 8.6.3.4
Coeficientes C_L para diferentes relaciones d/b

d/b	C_L
1	1.00
2	0.98
3	0.95
4	0.91
5	0.87

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 0.98 \quad Cr := 1$$

2.3. Verificaciones preliminares:

$$F'b := F_b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 114.66 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a flexión modificado}$$

$$F'v := F_v \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 31.752 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

$$F'p := F_p \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 11.466 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a corte modificado}$$

2.4. Calculamos la deflexión:

$$k := 240 \quad \text{Factor de carga para Entrepisos}$$

$$\Delta := \frac{L}{k} = 0.479 \text{ cm}$$

$$Inercia.necesaria := \text{abs} \left(Mu \cdot \left(\frac{5 \cdot L \cdot k}{48 \cdot E_{min}} \right) \right) = 460.916 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 1993.341 \text{ cm}^4$$

Condición de servicio	Cargas Totales (k)
Elementos de Techo / Cubiertas	
Cubiertas inclinadas:	
1 solo mano de pintura o yeso	1.000*
Oscuro y/o masas	1.250*
Sin color mas	1.240**
Declaración	1.250**
Techos industriales	1.200*
Entrepisos:	
Elementos de entrepiso	1.240**
Entrepiso rígido	1.250**
Muros exteriores:	
Con acabados lisos	1.240 (*)
Con acabados flexibles	1.220 (*)

$$Result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } I_y \geq Inercia.necesaria \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$f_{actuante} := \text{abs} \left(\frac{Mu}{S_y} \right) = 59.869 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$f.result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f_{actuante} \leq F'b \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"falta"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.5. Verificación de esfuerzos cortantes paralelos a la fibra:

$$F_v := \text{abs} \left(\frac{2 \cdot Vu}{A} \right) = 11.407 \frac{kgf}{cm^2} \quad Relt := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_v \leq F'v \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$F'v = 31.752 \frac{kgf}{cm^2}$$

2.6. Determinación de deflexiones admisibles:

$$\Delta f := \Delta = 4.792 \text{ mm} \quad w := \text{abs} \left(\frac{Mu \cdot 8}{L^2} \right) = 721.905 \frac{kgf}{m}$$

$$E_{prom} = 96873.04 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\Delta adm := \frac{1}{E_{prom} \cdot I_y} \cdot \left(\frac{5 \cdot w \cdot (L^4)}{384} \right) = 0.851 \text{ mm}$$

$$\therefore Rstf := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \Delta adm \leq \Delta f \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.7. Comprobación por aplastamiento:

$$R := w \cdot L = 830.191 \text{ kgf} \quad F_p = 13 \frac{kgf}{cm^2} \quad F'p = 11.466 \frac{kgf}{cm^2}$$

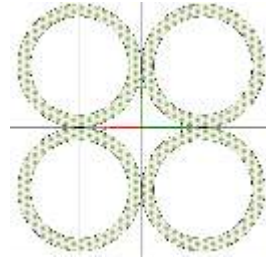
$$fac := \frac{3 \cdot R \cdot D}{2 \cdot h^2 \cdot L} = 0.271 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\therefore Vaplast := \left\| \begin{array}{l} \text{if } fac \leq F'p \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE COLUMNAS DE ESCALERA

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: **2C2F -10D - 1.0t - E0.05**

2. DATOS DE GEOMETRÍA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO :



$D := 10 \text{ cm}$	Diámetro mayor
$t := 1.0 \text{ cm}$	Espesor del bambú
$d := D - t \cdot 2 = 8 \text{ cm}$	Diámetro menor
$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 289.812 \text{ cm}^4$	Inercia de la sección transversal
$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 28.274 \text{ cm}^2$	Área de sección 1C1F
$F_c := 240 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a compresión longitudinal
$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	
$E_{gram} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	

2.1. Steiner:

SECCIÓN: **2C2F**

$c := 2$	Columnas de la sección
$f := 2$	Filas de la sección
$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot 2 \cdot 2 = 113.097 \text{ cm}^2$	Área de la sección
$Y_{cg} := D = 10 \text{ cm}$	Centro de gravedad y-y
$X_{cg} := D = 10 \text{ cm}$	Centro de gravedad x-x
$I_y := 4 \cdot I_o + A_{1C1F} \cdot D^2 = 3986.681 \text{ cm}^4$	Momento de inercia y-y
$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 5.937 \text{ cm}$	Radio de giro y-y
$S_y := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 398.668 \text{ cm}^3$	Módulo de sección y-y
$h := f \cdot D = 20 \text{ cm}$	Altura total de la sección
$I_x := 4 \cdot I_o + A_{1C1F} \cdot D^2 = 3986.681 \text{ cm}^4$	Momento de inercia x-x
$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 5.937 \text{ cm}$	Radio de giro x-x
$S_x := \frac{I_x}{X_{cg}} = 398.668 \text{ cm}^3$	Módulo de sección x-x

2.2. Del modelado:

$$L := 3.82 \text{ m}$$

Longitud real del elemento

Condición en apoyos NTP E.100 (Art. 8.7.2)

$$k := 2$$

Condición de los apoyos	k
Ambos extremos articulados (Ambos extremos del elemento deben estar restringidos al desplazamiento perpendicular a su eje longitudinal)	1.0
Un extremo con restricción a la rotación y al desplazamiento y el otro libre	2.0

$$L_e := L \cdot k = 7.64 \text{ m}$$

Longitud efectiva

2.3. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 1 \quad Cr := 1$$

2.4. Verificaciones preliminares:

$$\lambda := \frac{L_e}{R_x} = 128.681$$

Relación esbeltez del elemento x-x

$$\lambda := \frac{L_e}{R_y} = 128.681$$

Relación esbeltez del elemento y-y

$$F'_c := F_c \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 216 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la compresión // a la fibras modificado

$$Ck := 2.565 \cdot \sqrt{\frac{E_{min}}{F'_c}} = 47.617$$

Esbeltez Ck, limite entre columnas.

$$tp := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \lambda < 30 \\ \quad \text{"corta"} \\ \text{else if } 30 < \lambda < Ck \\ \quad \text{"intermedia"} \\ \text{else if } Ck < \lambda < 150 \\ \quad \text{"larga"} \end{array} \right\} = \text{"larga"}$$

NTP E.100 "Diseño y construcción con bambú"

Columna	Esbeltez
Corta	$\lambda < 30$
Intermedia	$30 < \lambda < C_k$
Larga	$C_k < \lambda < 150$

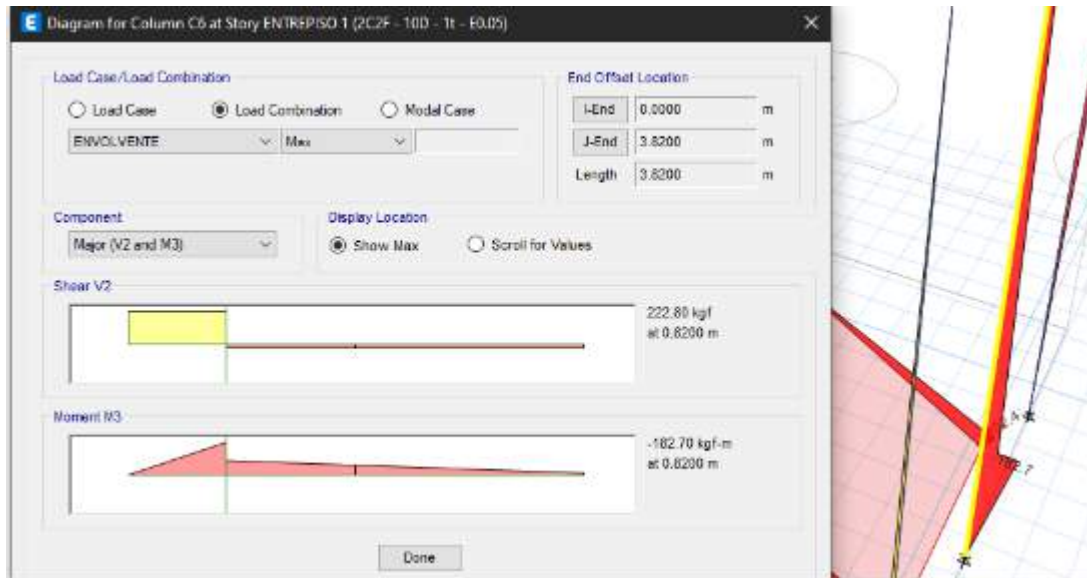
2.5. Calculamos la carga admisible:

$$N_{adm} := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \lambda < 30 \\ \quad F'_c \cdot A \\ \text{else if } 30 < \lambda < Ck \\ \quad F'_c \cdot A \cdot \left(1 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{\lambda}{Ck} \right)^4 \right) \\ \text{else if } Ck < \lambda < 150 \\ \quad 4.93 \cdot \left(\frac{E_{min} \cdot A}{\lambda^2} \right) \end{array} \right\} = 2506.536 \text{ kgf}$$

$$Sol := \frac{N_{adm}}{A} = 22.163 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\therefore C := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \frac{N_{adm}}{A} < F'_c \\ \quad \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\} = \text{"correcto"}$$

2.6. Verificación por flexo compresión:



$$P_u := \text{abs}(222.80) \text{ kgf}$$

Esfuerzo último (ETABS v.19)

$$M_u := \text{abs}(-182.70) \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

Momento último (ETABS v.19)

$$N_{adm} = 2506.536 \text{ kgf}$$

$$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la flexión

$$F'_b := F_b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 117 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a la flexión modificado

Calculamos la carga crítica de Euler:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E_{min} \cdot I_y}{L_e^2} = 5017.954 \text{ kgf}$$

Calculamos el coeficiente de magnificación de momento:

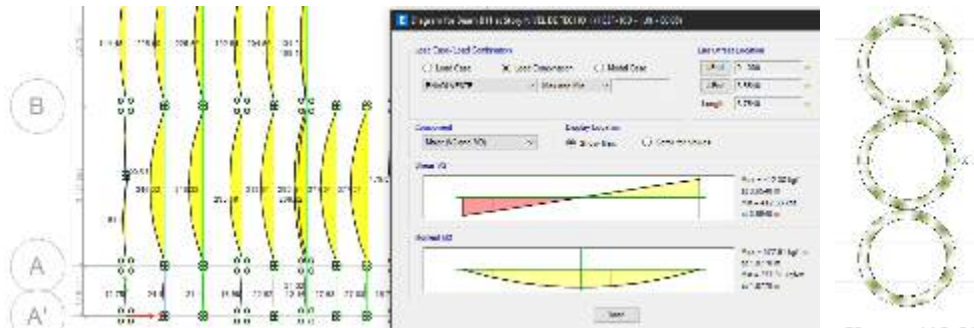
$$k_m := \frac{1}{1 - 1.5 \cdot \frac{P_u}{N_{cr}}} = 1.071$$

$$f := \frac{P_u}{N_{adm}} + \frac{k_m \cdot M_u}{S_y \cdot F'_b} = 0.509$$

$$\therefore C := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f < 1 \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE CORREAS DE TECHO

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C3F -10D - 1.0t - E0.05



$$Vu := -412.38 \text{ kgf}$$

$$Mu := 377.01 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO:

$D := 10 \text{ cm}$	Diámetro mayor
$t := 1.0 \text{ cm}$	Espesor del bambú
$d := D - t \cdot 2 = 8 \text{ cm}$	Diámetro menor
$L := 3.8 \text{ m}$	Longitud real del elemento
$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 289.812 \text{ cm}^4$	Inercia de la sección transversal
$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 28.274 \text{ cm}^2$	Área de sección 1C1F
$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a flexión
$F_v := 36 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a
$F_p := 13 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a compresión perp. a la
$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	
$E_{prom} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C3F

$c := 1$	Columnas de la sección
$f := 3$	Filas de la

$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot c \cdot f = 84.823 \text{ cm}^2$	Área de la
---	------------

$Y_{cg} := D + \frac{D}{2} = 15 \text{ cm}$	Centro de gravedad y-y
---	------------------------

$$X_{cg} := \frac{D}{2} = 5 \text{ cm}$$

Centro de gravedad x-x

$$I_y := 3 \cdot I_o + 2 \cdot A_{ICIF} \cdot D^2 = 6524.303 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia y-y

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 8.77 \text{ cm}$$

Radio de giro y-y

$$S_y := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 434.954 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección y-y

$$h := f \cdot D = 30 \text{ cm}$$

Altura total de la

$$I_x := 3 \cdot (I_o) = 869.436 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia x-x

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.202 \text{ cm}$$

Radio de giro x-x

$$S_x := \frac{I_x}{X_{cg}} = 173.887 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección x-x

$$b := c \cdot D = 0.1 \text{ m}$$

Ancho total de la

$$\frac{h}{b} = 3$$

TABLA 8.6.3.4
Coeficientes C_L para diferentes relaciones d/b

d/b	C_L
1	1.00
2	0.98
3	0.95
4	0.91
5	0.87

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 0.95 \quad Cr := 1$$

2.3. Verificaciones preliminares:

$$F'b := F_b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 111.15 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a flexión modificado

$$F'v := F_v \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 30.78 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a corte modificado

$$F'p := F_p \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 11.115 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a corte modificado

2.4. Calculamos la deflexión:

$$k := 240 \quad \text{Factor de carga para}$$

$$\Delta := \frac{L}{k} = 1.583 \text{ cm}$$

$$Inercia\ necesaria := \text{abs} \left(Mu \cdot \left(\frac{5 \cdot L \cdot k}{48 \cdot E_{min}} \right) \right) = 4811.431 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 6524.303 \text{ cm}^4$$

Condición de servicio	Cargas Totales (k)
Elementos de Techo - Cubiertas	
Cubiertas inclinadas:	
Unos metros de pizarra o zinc	1700*
Otros tipos de metales	1750*
Sin carga muerta	17400*
Tejas planas	17400*
Tejidos asfálticos	1700*
Entrepisos:	
Elementos de suspensión:	
Entrepisos rígidos	17400*
Muros exteriores:	
Con acedados fijos	1740 (*)
Con acedados flexibles	1720 (*)

$$Result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } I_y \geq Inercia.necesaria \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$f_{actuante} := \text{abs} \left(\frac{Mu}{S_y} \right) = 86.678 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$f.result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f_{actuante} \leq F'b \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"falta"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.5. Verificación de esfuerzos cortantes paralelos a la fibra:

$$F_v := \text{abs} \left(\frac{2 \cdot Vu}{A} \right) = 9.723 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$F'v = 30.78 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$Relt := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_v \leq F'v \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.6. Determinación de deflexiones admisibles:

$$\Delta f := \Delta = 15.833 \text{ mm}$$

$$w := \text{abs} \left(\frac{Mu \cdot 8}{L^2} \right) = 208.87 \frac{kgf}{m}$$

$$E_{prom} = 96873.04 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\Delta adm := \frac{1}{E_{prom} \cdot I_y} \cdot \left(\frac{5 \cdot w \cdot (L^4)}{384} \right) = 8.972 \text{ mm}$$

$$\therefore Rstf := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \Delta adm \leq \Delta f \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.7. Comprobación por aplastamiento:

$$R := w \cdot L = 793.705 \text{ kgf}$$

$$F_p = 13 \frac{kgf}{cm^2}$$

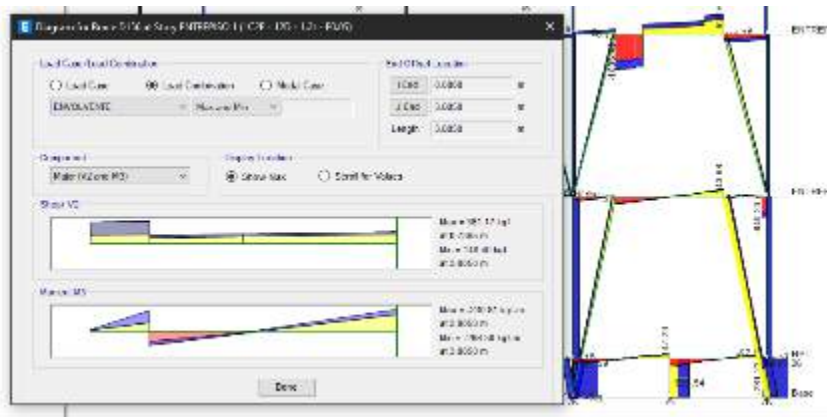
$$F'p = 11.115 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$fac := \frac{3 \cdot R \cdot D}{2 \cdot h^2 \cdot L} = 0.035 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\therefore Vaplast := \left\| \begin{array}{l} \text{if } fac \leq F'p \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE ARRIOSTRES DIAGONALES

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C2F -12D - 1.2t - E0.05



$$T = 361.17 \text{ kgf}$$

2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO :

$D := 12 \text{ cm}$	Diámetro mayor
$t := 1.2 \text{ cm}$	Espesor del bambú
$d := D - t \cdot 2 = 9.6 \text{ cm}$	Diámetro menor
$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 600.954 \text{ cm}^4$	Inercia de la sección transversal
$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 40.715 \text{ cm}^2$	Área de sección 1C1F
$F_t := 400 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a tracción
$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	
$E_{gram} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C1F

$c := 1$	Columnas de la sección
$f := 1$	Filas de la
$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot 1 \cdot 1 = 40.715 \text{ cm}^2$	Área de la
$Y_{cg} := \frac{D}{2} = 6 \text{ cm}$	Centro de gravedad y-y
$X_{cg} := \frac{D}{2} = 6 \text{ cm}$	Centro de gravedad x-x
$I_y := I_o = 600.954 \text{ cm}^4$	Momento de inercia y-y
$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 3.842 \text{ cm}$	Radio de giro y-y

$$S := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 100.159 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección y-y

$$h := f \cdot D = 12 \text{ cm}$$

Altura total de la

$$I_x := I_o = 600.954 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia x-x

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.842 \text{ cm}$$

Radio de giro x-x

$$S := \frac{I_x}{X_{cg}} = 100.159 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección x-x

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 1 \quad Cr := 1$$

$$F_t := F_t \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 360 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a la tracción}$$

2.3. Cálculo de esfuerzo a la tracción actuante:

$$T = 361.17 \text{ kgf}$$

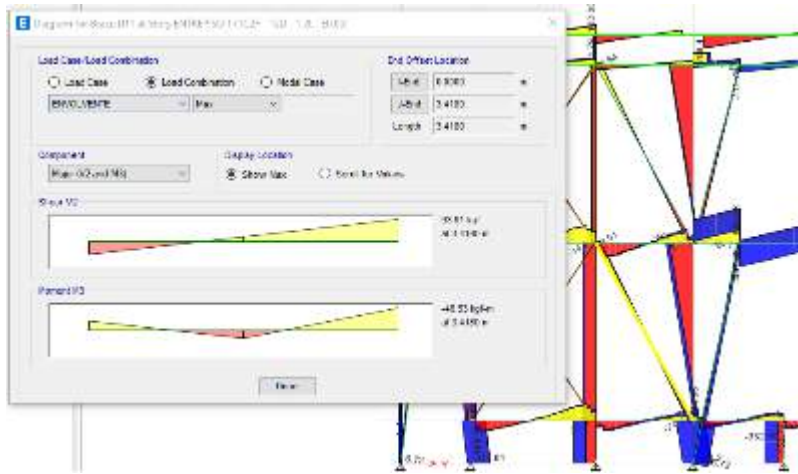
$$F_t := \frac{T}{A} = 8.871 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Verificamos el diseño:

$$\text{Diseño} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_t \leq F_t \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"verificar diseño"} \end{array} \right\| \end{array} \right. \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE ARRIOSTRES DIAGONALES

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C1F -12D - 1.2t - E0.05



$$T = 93.91 \text{ kgf}$$

2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO :

$$D := 12 \text{ cm}$$

Diámetro mayor

$$t := 1.2 \text{ cm}$$

Espesor del bambú

$$d := D - t \cdot 2 = 9.6 \text{ cm}$$

Diámetro menor

$$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 600.954 \text{ cm}^4$$

Inercia de la sección transversal

$$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 40.715 \text{ cm}^2$$

Área de sección 1C1F

$$F_1 := 400 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a tracción

$$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$E_{prom} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C1F

$$c := 1$$

Columnas de la sección

$$f := 1$$

Filas de la

$$A := A_{1C1F} = 40.715 \text{ cm}^2$$

Área de la

$$Y_{cg} := \frac{D}{2} = 6 \text{ cm}$$

Centro de gravedad y-y

$$X_{cg} := \frac{D}{2} = 6 \text{ cm}$$

Centro de gravedad x-x

$$I_y := I_o = 600.954 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia y-y

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 3.842 \text{ cm}$$

Radio de giro y-y

$$S := \frac{I_y}{Y_{eg}} = 100.159 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección y-y

$$h := f \cdot D = 12 \text{ cm}$$

Altura total de la

$$I_x := I_o = 600.954 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia x-x

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.842 \text{ cm}$$

Radio de giro x-x

$$S := \frac{I_x}{X_{eg}} = 100.159 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección x-x

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 1 \quad Cr := 1$$

$$F't := F_1 \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 360 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a la tracción}$$

2.3. Cálculo de esfuerzo a la tracción actuante:

$$T = 93.91 \text{ kgf}$$

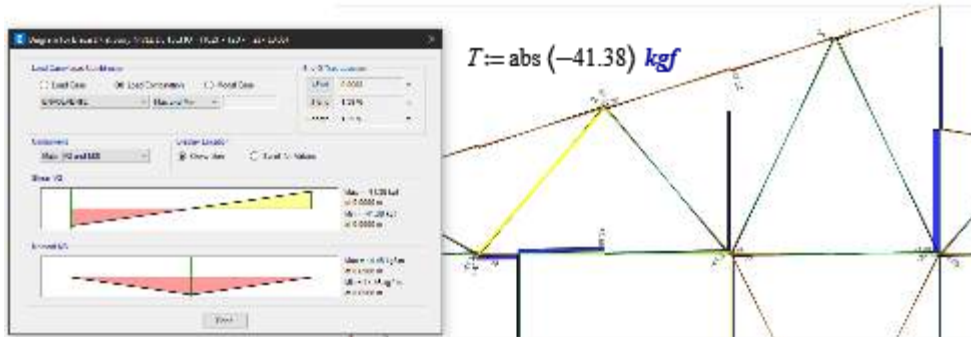
$$Ft := \frac{T}{A} = 2.307 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Verificamos el diseño:

$$\text{Diseño} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } Ft \leq F't \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"verificar diseño"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE ELEMENTOS DEL TECHO

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C1F -10D - 1.0t - E0.05



2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO :

$D := 10 \text{ cm}$	Diámetro mayor
$t := 1.0 \text{ cm}$	Espesor del bambú
$d := D - t \cdot 2 = 8 \text{ cm}$	Diámetro menor
$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 289.812 \text{ cm}^4$	Inercia de la sección transversal
$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 28.274 \text{ cm}^2$	Área de sección 1C1F
$F_1 := 400 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a tracción
$E_{\text{min}} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	
$E_{\text{prom}} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C1F

$c := 1$	Columnas de la sección
$f := 1$	Filas de la
$A := A_{1C1F} = 28.274 \text{ cm}^2$	Área de la
$Y_{cg} := \frac{D}{2} = 5 \text{ cm}$	Centro de gravedad y-y
$X_{cg} := \frac{D}{2} = 5 \text{ cm}$	Centro de gravedad x-x
$I_y := I_o = 289.812 \text{ cm}^4$	Momento de inercia y-y

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 3.202 \text{ cm}$$

Radio de giro y-y

$$S := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 57.962 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección y-y

$$h := f \cdot D = 10 \text{ cm}$$

Altura total de la

$$I_x := I_o = 289.812 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia x-x

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.202 \text{ cm}$$

Radio de giro x-x

$$S := \frac{I_x}{X_{cg}} = 57.962 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección x-x

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 1 \quad Cr := 1$$

$$F_t := F_t \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 360 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Esfuerzo admisible a la tracción}$$

2.3. Cálculo de esfuerzo a la tracción actuante:

$$T = 41.38 \text{ kgf}$$

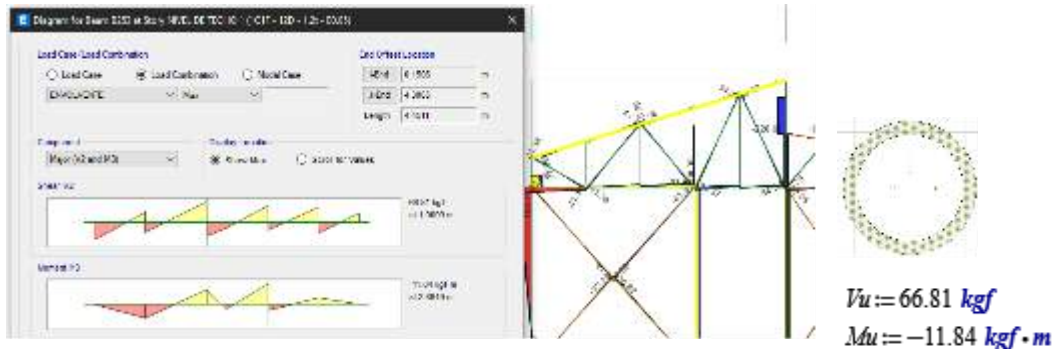
$$F_t := \frac{T}{A} = 1.464 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Verificamos el diseño:

$$\text{Diseño} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_t \leq F_t \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"verificar diseño"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

DISEÑO DE VIGUETA DE TIJERAL

1. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO: 1C3F -12D - 1.2t - E0.05



2. DATOS DE GEOMETRIA Y PROPIEDADES DEL ELEMENTO:

$D := 12 \text{ cm}$	Diámetro mayor
$t := 1.2 \text{ cm}$	Espesor del bambú
$d := D - t \cdot 2 = 9.6 \text{ cm}$	Diámetro menor
$L := 4.50 \text{ m}$	Longitud real del elemento
$I_o := \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4) = 600.954 \text{ cm}^4$	Inercia de la sección transversal
$A_{1C1F} := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) = 40.715 \text{ cm}^2$	Área de sección 1C1F
$F_b := 130 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a flexión
$F_v := 36 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a
$F_p := 13 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Esfuerzo admisible a compresión perp. a la
$E_{min} := 7300 \text{ MPa} = 74439.284 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	
$E_{prom} := 9500 \text{ MPa} = 96873.04 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	

2.1. Steiner:

SECCIÓN: 1C1F

$c := 1$	Columnas de la sección
$f := 1$	Filas de la
$A := \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (D^2 - d^2) \cdot c \cdot f = 40.715 \text{ cm}^2$	Área de la
$Y_{cg} := \frac{D}{2} = 6 \text{ cm}$	Centro de gravedad y-y

$$X_{cg} := \frac{D}{2} = 6 \text{ cm}$$

Centro de gravedad x-x

$$I_y := I_o = 600.954 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia y-y

$$R_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 3.842 \text{ cm}$$

Radio de giro y-y

$$S_y := \frac{I_y}{Y_{cg}} = 100.159 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección y-y

$$h := f \cdot D = 12 \text{ cm}$$

Altura total de la

$$I_x := (I_o) = 600.954 \text{ cm}^4$$

Momento de inercia x-x

$$R_x := \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 3.842 \text{ cm}$$

Radio de giro x-x

$$S_x := \frac{I_x}{X_{cg}} = 100.159 \text{ cm}^3$$

Módulo de sección x-x

$$b := c \cdot D = 0.12 \text{ m}$$

Ancho total de la

$$\frac{h}{b} = 1$$

2.2. Coeficientes de modificación:

$$CD := 0.9 \quad CL := 1 \quad Cr := 1$$

TABLA 8.6.3.4
Coeficientes C_L para diferentes relaciones d/b

d/b	C_L
1	1.00
2	0.98
3	0.95
4	0.91
5	0.87

2.3. Verificaciones preliminares:

$$F'b := F_b \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 117 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a flexión modificado

$$F'v := F_v \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 32.4 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a corte modificado

$$F'p := F_p \cdot CD \cdot CL \cdot Cr = 11.7 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo admisible a corte modificado

2.4. Calculamos la deflexión:

$$k := 240 \quad \text{Factor de carga para}$$

$$\Delta := \frac{L}{k} = 1.875 \text{ cm}$$

$$Inercia.necesaria := \text{abs} \left(Mu \cdot \left(\frac{5 \cdot L \cdot k}{48 \cdot E_{min}} \right) \right) = 178.938 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 600.954 \text{ cm}^4$$

Condición de servicio	Cargas Totales (k)
Elementos de Techo - Cubiertas	
Cubiertas inclinadas:	
1 solo mano de pintura o yeso	1/100*
Otro tipo de masa	1/250*
Sin color maso	1/340**
De las planas	1/310**
Tubos adfluente	1/200*
Entradas:	
Elementos de conexión	1/240**
Empaque rígido	1/310**
Muros exteriores:	
Cos acabados finados	1/240 (*)
Cos acabados flexibles	1/320 (*)

$$Result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } I_y \geq Inercia.necesaria \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$f_{actuante} := \text{abs} \left(\frac{Mu}{S_y} \right) = 11.821 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$f.result := \left\| \begin{array}{l} \text{if } f_{actuante} \leq F'b \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"falta"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.5. Verificación de esfuerzos cortantes paralelos a la fibra:

$$F_v := \text{abs} \left(\frac{2 \cdot Vu}{A} \right) = 3.282 \frac{kgf}{cm^2} \quad Relt := \left\| \begin{array}{l} \text{if } F_v \leq F'v \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

$$F'v = 32.4 \frac{kgf}{cm^2}$$

2.6. Determinación de deflexiones admisibles:

$$\Delta f := \Delta = 18.75 \text{ mm} \quad w := \text{abs} \left(\frac{Mu \cdot 8}{L^2} \right) = 4.678 \frac{kgf}{m}$$

$$E_{prom} = 96873.04 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\Delta adm := \frac{1}{E_{prom} \cdot I_y} \cdot \left(\frac{5 \cdot w \cdot (L^4)}{384} \right) = 4.29 \text{ mm}$$

$$\therefore Rstf := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \Delta adm \leq \Delta f \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

2.7. Comprobación por aplastamiento:

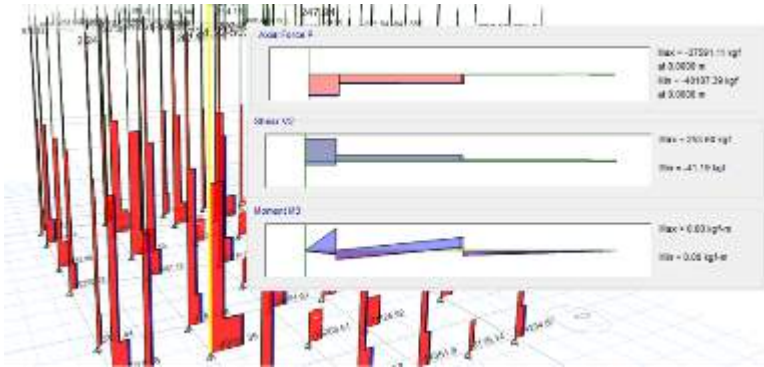
$$R := w \cdot L = 21.049 \text{ kgf} \quad F_p = 13 \frac{kgf}{cm^2} \quad F'p = 11.7 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$fac := \frac{3 \cdot R \cdot D}{2 \cdot h^2 \cdot L} = 0.006 \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\therefore Vaplast := \left\| \begin{array}{l} \text{if } fac \leq F'p \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"correcto"} \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{"cambiar sección"} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| = \text{"correcto"}$$

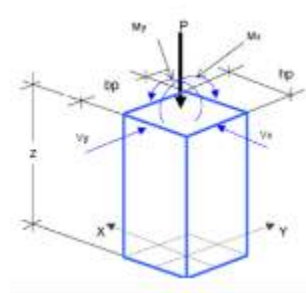
DISEÑO DE PEDESTALES

1. PEDESTALES DE CONCRETO $f_c=175$



1.1.DATOS

$P_u := \text{abs}(-37591.11) \text{ kgf}$	Fuerza Axial
$V_{max} := 253.60 \text{ kgf}$	Fuerza Cortante
$M_{max} := 0 \text{ kgf} \cdot \text{m}$	Momento 3-3
$f_c := 175 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Resistencia a la compresión del concreto
$b_p := 45 \text{ cm}$	Ancho
$h_p := 50 \text{ cm}$	Largo
$Z := 0.5 \text{ cm}$	Altura



Cálculo de carga crítica a compresión resistida por el

$$A_g := b_p \cdot h_p = 2250 \text{ cm}^2$$

$$C_r := 0.1 \cdot f_c \cdot A_g = 39375 \text{ kgf}$$

$$\text{Sol} := \begin{cases} \text{if } C_r \geq P_u \\ \quad \text{"cumple"} \\ \text{else} \\ \quad \text{"falta"} \end{cases} = \text{"cumple"}$$

1.2.DISEÑO POR FLEXIÓN

Cálculo del momento último en la base del

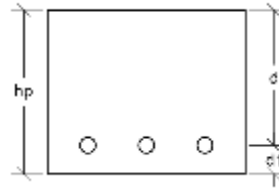
$$V_z := V_{max} \cdot Z = 126.8 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

$$M_u := M_{max} + V_z = 1.268 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

Cálculo del peralte efectivo:

$$\phi := \frac{3}{8} \quad f_y := 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{rec} := 4 \text{ cm}$$

$$\Phi_1 := \begin{cases} \text{if } \Phi = \frac{3}{8} & = 0.95 \text{ cm} \\ \quad \parallel & 0.95 \text{ cm} \\ \text{else if } \Phi = \frac{1}{2} & \\ \quad \parallel & 1.27 \text{ cm} \\ \text{else if } \Phi = \frac{5}{8} & \\ \quad \parallel & 1.58 \text{ cm} \end{cases}$$



$$d_1 := rec + \frac{\Phi_1}{2} = 4.475 \text{ cm}$$

$$d := hp - d_1 = 45.525 \text{ cm}$$

$$As := \frac{Mu}{0.9 \cdot fy \cdot 0.9 \cdot d} = (8.187 \cdot 10^{-4}) \text{ cm}^2$$

$$As := \frac{Mu}{\Phi \cdot fy \cdot 0.9 \cdot d}$$

Área de acero mínimo por

$$Asmin := 0.0020 \cdot bp \cdot hp = 4.5 \text{ cm}^2$$

Refuerzo por flexión:

$$Asmin_1 := \frac{0.25 \cdot \sqrt{fc}}{fy} \cdot bp \cdot d \cdot \left(\frac{kgf}{cm^2} \right)^{0.5} = 1.613 \text{ cm}^2$$

Pero no menor que:

$$Asmin_2 := \frac{1.4 \cdot bp \cdot d}{fy} \cdot \frac{kgf}{cm^2} = 0.683 \text{ cm}^2$$

$$\begin{cases} \text{if } Asmin_1 \geq Asmin_2 & = \text{"ok"} \\ \quad \parallel & \text{"ok"} \\ \text{else} & \\ \quad \parallel & \text{"falta"} \end{cases}$$

$$As.req := \max(Asmin_1, Asmin_2) = 1.613 \text{ cm}^2$$

Refuerzo por flexión final:

$$Asflex := \max(As.req, Asmin, As) = 4.5 \text{ cm}^2$$

Revisión del acero mínimo a

$A_{smin.com} := 0.01 \cdot A_g = 22.5 \text{ cm}^2$
 $usar := \max(A_{smin.com}, A_{sflex}) = 22.5 \text{ cm}^2$
 $\text{if}(usar = A_{smin.com}, \text{"compresión"}, \text{"flexión"}) = \text{"compresión"}$

$$\phi := \frac{5}{8}$$

número de varillas

$$n := 12$$

área de acero a utilizar

$$A_u := n \cdot \phi_1 = 23.88 \text{ cm}^2$$

$\text{if}(A_u \geq usar, \text{"ok"}, \text{"falta"}) = \text{"ok"}$

por criterio usar:

$$A_{uf} := 4 \cdot 1.29 \text{ cm}^2 = 5.16 \text{ cm}^2$$

$\text{if}(A_{uf} \geq A_{sflex}, \text{"ok"}, \text{"falta"}) = \text{"ok"}$

usar: 4 ϕ 1/2"

$$\phi_1 := \begin{cases} \text{if } \phi = \frac{3}{8} \\ \quad \parallel 0.71 \text{ cm}^2 \\ \text{else if } \phi = \frac{1}{2} \\ \quad \parallel 1.29 \text{ cm}^2 \\ \text{else if } \phi = \frac{5}{8} \\ \quad \parallel 1.99 \text{ cm}^2 \end{cases} = 1.99 \text{ cm}^2$$

1.2.DISEÑO POR CORTANTE

Esfuerzo cortante actuante neto:

$$V_u := V_{max} = 253.6 \text{ kgf}$$

Esfuerzo resistente del concreto:

$$V_c := 0.53 \cdot \sqrt{f_c} \cdot \left(\frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \right)^{0.5} \cdot b_p \cdot d = 14363.404 \text{ kgf}$$

Verificación del esfuerzo máximo que puede resistir el acero

$$V_{trans} := 2.1 \cdot \sqrt{f_c} \cdot \left(\frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \right)^{0.5} \cdot b_p \cdot d = 56911.599 \text{ kgf}$$

$$V_s := \frac{V_u}{0.85} - V_c = -14065.051 \text{ kgf}$$

$\text{if}(V_s < V_{trans}, \text{"ok"}, \text{"falta"}) = \text{"ok"}$

$$V_{sf} := \begin{cases} \text{if } V_s \leq 0 \\ \quad \parallel 0 \text{ kgf} \\ \text{else} \\ \quad \parallel V_s \end{cases} = 0 \text{ kgf}$$

$\text{if}(V_{sf} \leq 0, \text{"colocar acero mínimo"}, \text{"ok"}) = \text{"colocar acero mínimo"}$

Cálculo de refuerzo

$$Vn := \frac{Vu}{0.85} = 298.353 \text{ kgf}$$

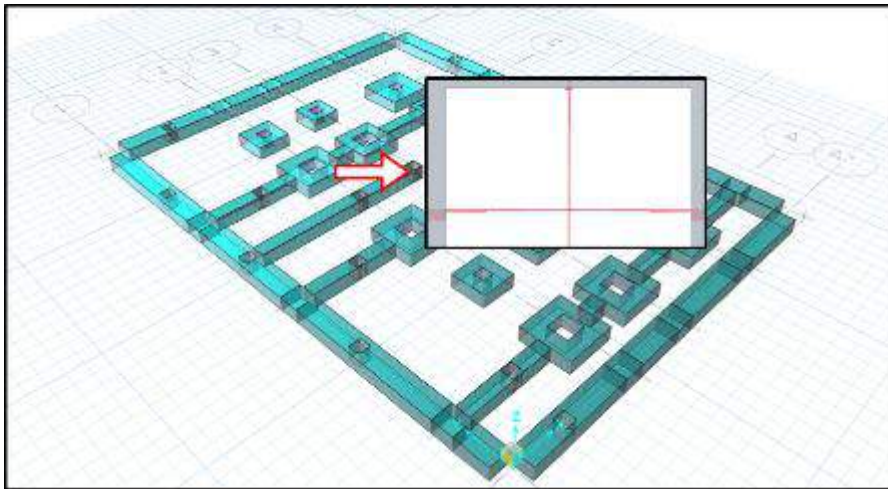
$$\frac{Vc}{2} = 7181.702 \text{ kgf}$$

$$\text{if} \left(Vn \leq \frac{Vc}{2}, \text{"no necesita"}, \text{"si necesita"} \right) = \text{"no necesita"}$$

usar: ϕ 3/8" α 0.15 m

DISEÑO DE ZAPATAS

Se exportan las cargas de la edificación al programa



1.1.DATOS

$Mux := 1998.9 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ Momento en en dirección x-x

$Muy := 408.59 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ Momento en en dirección y-y

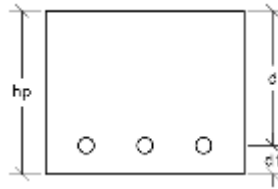
$fy := 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ Límite de fluencia del acero

$hz := 30 \text{ cm}$ Peralte de zapata

Cálculo de peralte

$$\Phi := \frac{3}{8} \quad rec := 7 \text{ cm}$$

$$\Phi_1 := \begin{cases} \text{if } \Phi = 8 \\ \quad \parallel 0.8 \text{ cm} \\ \text{else if } \Phi = \frac{3}{8} \\ \quad \parallel 0.95 \text{ cm} \\ \text{else if } \Phi = \frac{1}{2} \\ \quad \parallel 1.27 \text{ cm} \\ \text{else if } \Phi = \frac{5}{8} \\ \quad \parallel 1.58 \text{ cm} \end{cases} = 0.95 \text{ cm}$$



$$d_1 := rec + \frac{\Phi_1}{2} = 7.475 \text{ cm}$$

$$d := hp - d_1 = 22.525 \text{ cm}$$

Cálculo área de acero:

$$\phi := \Phi_1 = 0.95 \text{ cm}$$

$$As\phi := \begin{cases} \text{if } \Phi = 8 \\ \quad \parallel 0.5 \text{ cm}^2 \\ \text{else if } \Phi = \frac{3}{8} \\ \quad \parallel 0.71 \text{ cm}^2 \\ \text{else if } \Phi = \frac{1}{2} \\ \quad \parallel 1.29 \text{ cm}^2 \\ \text{else if } \Phi = \frac{5}{8} \\ \quad \parallel 1.99 \text{ cm}^2 \end{cases} = 0.71 \text{ cm}^2$$

Cálculo de área de acero en x:

$$Asx := \frac{Mux}{0.9 \cdot fy \cdot 0.9 \cdot d} = 2.609 \text{ cm}^2$$

cantidad de acero Φ :

$$nA := \frac{Asx}{As\phi} = 3.674$$

Cálculo de área de acero en y:

$$Asy := \frac{Myy}{0.9 \cdot fy \cdot 0.9 \cdot d} = 0.533 \text{ cm}^2$$

cantidad de acero Φ :

$$nA := \frac{Asy}{As\phi} = 0.751$$

Por lo tanto, usaremos acero

usar: ϕ 1/2 α 20 cm

5.1.3. Evaluación del costo del módulo de vivienda.

El cálculo del costo de la vivienda Awajún de bambú se elaboró con la información proyectada en los planos de las especialidades de arquitectura (Anexo 09), estructuras (Anexo 12), instalaciones eléctricas (Anexo 13) e instalaciones sanitarias (Anexo 14).

Los metrados y el sustento de los mismos se detalla en el Anexo 15, así como, el análisis de costos unitarios (Anexo 17), insumos y sustento en el Anexos 18 y 19; finalmente la utilización de cada insumo y el proceso constructivo a seguir lo detallan las especificaciones técnicas del Anexo 20.

Se sabe que el costo total del módulo de vivienda Awajún de bambú fue de 77'554.79 soles, luego, se analizó la incidencia del costo por especialidad ejecutada del proyecto Figura 71.

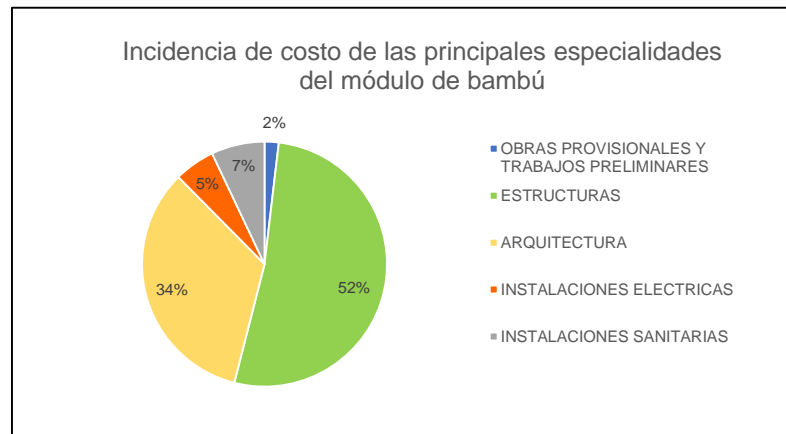


Figura 71. Incidencia del costo de especialidades.

La representación de la figura 71, indica que la especialidad de estructuras es más de la mitad del presupuesto total del proyecto con 40'305.27 soles, el 52%. Y con un costo de solo 1'445.87 soles se desarrollan las obras provisionales y trabajos preliminares donde se han incluido las partidas de capacitaciones de en manejo y construcción con bambú.

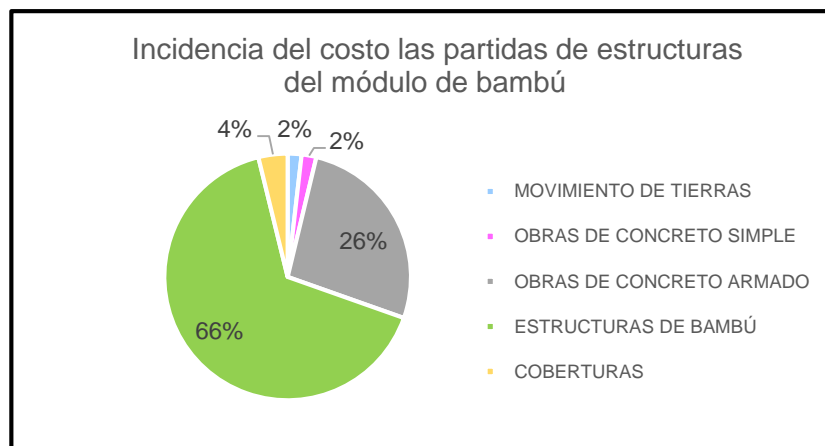


Figura 72. Incidencia del costo de las partidas de estructuras en el presupuesto.

En la figura 72, el 66% del presupuesto de estructuras serán destinadas para la preservación por inmersión en sales de boro, la habilitación, cortes y conexiones de los elementos estructurales que representa 26'508.89 soles, cuya partida con mayor valor es la de conexiones entre elementos de columna-viga. También, se aprecia que las estructuras de concreto armado solo representan un 26%, confirmando el ahorro energético y la reducción de la huella de carbono.

En paralelo, se realizó el análisis de costos unitarios cuyos resultados se muestra en la tabla 42, para más detalle ver el desagregado de los costos unitarios en Anexo 17.

Tabla 40. Desagregado por especialidades del módulo de vivienda Awajún de bambú.

PARTIDAS	INSUMOS	COSTO (S/.)	COSTO DIRECTO
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	MANO DE OBRA	358.53	S/ 2,404.43
	MATERIAL	651.85	
	EQUIPO	144.05	
	SUBCONTRATO	1250	
ESTRUCTURAS	MANO DE OBRA	9060.56	S/ 32,479.79
	MATERIAL	21277.69	
	EQUIPO	2141.54	
	SUBCONTRATO		
ARQUITECTURA	MANO DE OBRA	5983.43	S/ 22,722.83
	MATERIAL	16451.83	
	EQUIPO	287.57	
	SUBCONTRATO		

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar si el costo de la vivienda de bambú es accesible a ser costeado por la comunidad se realizó una visita a la CC.NN. Tsuntsuntsa (Anexo 22) y con el cuadro de valores unitarios de edificación del CAP (Anexo 21) para la selva peruana, donde se pudo calcular el costo de las viviendas por m² de área techada (tabla 43).

Tabla 41. Costo de viviendas de dos niveles construidas en la CC.NN. Tsuntsuntsa

N° CASA	DESCRIPCIÓN	ÁREA TECHADA	ESTRUCTURAS			ACABADOS			SERVICIOS			COSTO POR PISO	COSTO TOTAL
			MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PISOS	PUERTAS/ VENTANAS	REVESTIMIENTO	BAÑOS	IISS/IEE				
CASA 01	PISO 1 (ALBAÑILERÍA)	111.72 m2	S/ 369.28		S/ 25.49	S/ 39.30	S/ 30.64	S/ 19.26	S/ 24.30	S/ 56,783.92	S/ 83,978.81		
	PISO 2 (ALBAÑILERÍA)	111.72 m2	S/ 184.64	S/ 58.78						S/ 27,194.88			
CASA 02	PISO 1 (ALBAÑILERÍA)	52.29 m2	S/ 369.28	S/ 200.00	S/ 25.49	S/ 39.30	S/ 30.64	S/ 19.26	S/ 24.30	S/ 37,035.44	S/ 65,679.38		
	PISO 2 (ALBAÑILERÍA)	52.29 m2	S/ 369.28	S/ 58.78	S/ 25.49	S/ 39.30	S/ 30.64		S/ 24.30	S/ 28,643.94			
CASA 03	PISO 1 (MADERA TRATADA)	36.00 m2	S/ 154.86		S/ 5.61	S/ 19.64	S/ 30.64	S/ 13.26	S/ 24.30	S/ 8,939.16	S/ 20,232.72		
	PISO 2 (MADERA TRATADA)	36.00 m2	S/ 154.86	S/ 58.78	S/ 25.49	S/ 19.64	S/ 30.64		S/ 24.30	S/ 11,293.56			
CASA 04	PISO 1 (ALBAÑILERÍA)	50.00 m2	S/ 285.53		S/ 66.25	S/ 81.65	S/ 91.67	S/ 19.26	S/ 24.30	S/ 28,433.00	S/ 45,687.00		
	PISO 2 (MADERA TRATADA)	50.00 m2	S/ 154.86	S/ 58.78	S/ 25.49	S/ 81.65			S/ 24.30	S/ 17,254.00			
CASA 05	PISO 1 (MADERA TRATADA)	80.80 m2	S/ 154.86		S/ 5.61	S/ 19.64		S/ 13.26	S/ 24.30	S/ 17,587.74	S/ 40,459.79		
	PISO 2 (MADERA TRATADA)	80.80 m2	S/ 154.86	S/ 58.78	S/ 25.49	S/ 19.64			S/ 24.30	S/ 22,872.06			
CASA 06	PISO 1 (MADERA TRATADA)	210.18 m2	S/ 154.86		S/ 5.61	S/ 19.64		S/ 13.26	S/ 24.30	S/ 45,749.88	S/ 105,245.53		
	PISO 2 (MADERA TRATADA)	210.18 m2	S/ 154.86	S/ 58.78	S/ 25.49	S/ 19.64			S/ 24.30	S/ 59,495.65			
CASA 07	PISO 1 (MADERA TRATADA)	146.94 m2	S/ 154.86		S/ 5.61	S/ 19.64	S/ 30.64	S/ 13.26	S/ 24.30	S/ 36,486.67	S/ 82,583.22		
	PISO 2 (MADERA TRATADA)	146.94 m2	S/ 154.86	S/ 58.78	S/ 25.49	S/ 19.64	S/ 30.64		S/ 24.30	S/ 46,096.55			
CASA 08	PISO 1 (ADOBE)	116.80 m2	S/ 178.79		S/ 25.49	S/ 81.65	S/ 30.64	S/ 19.26	S/ 24.30	S/ 42,063.18	S/ 85,163.55		
	PISO 2 (MADERA TRATADA)	116.80 m2	S/ 178.79	S/ 58.78	S/ 25.49	S/ 81.65			S/ 24.30	S/ 43,100.37			

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo se evaluó la rentabilidad de construir la propuesta del módulo de vivienda Awajún en la comunidad, por ello, se realizó una comparación de costos por m2 construido en la comunidad para diferentes sistemas constructivos vs. el costo por m2 de la propuesta con bambú. Además, se tomó en cuenta la condición de materialidad de c/ vivienda, así como, su estado de conservación y durabilidad en el tiempo (ver Tabla 44).

Tabla 42. Rentabilidad de la propuesta del módulo de vivienda Awajún vs. viviendas construidas en la CC.NN. de Tsuntsuntsa.

Material	N° Casa	Área total construída m2	Costo Total	Costo por m2	Condición de materialidad (Fuente: INEI)	Estado de conservación del material (durabilidad)	% de Ahorro Módulo de vivienda Awajún
ALBAÑILERÍA DE BLOQUES DE CEMENTO	Casa 01	111.72	S/ 83,978.81	S/ 751.69	Aceptable	Regular	72.52%
	Casa 02	104.58	S/ 65,679.38	S/ 628.03	Aceptable	Regular	44.14%
	Casa 03	72.00	S/ 20,232.72	S/ 281.01	Recuperable	Malo	-35.50%
MADERA TRATADA	Casa 05	161.60	S/ 40,459.79	S/ 250.37	Recuperable	Malo	-42.54%
	Casa 06	420.36	S/ 105,245.53	S/ 250.37	Recuperable	Malo	-42.54%
	Casa 07	293.88	S/ 82,583.22	S/ 281.01	Recuperable	Malo	-35.50%
ALBAÑILERÍA + MADERA TRATADA	Casa 04	100.00	S/ 45,687.00	S/ 456.87	Aceptable	Bueno	4.86%
ADOBE + MADERA TRATADA	Casa 08	233.60	S/ 85,163.55	S/ 364.57	Aceptable	Regular	-16.33%
BAMBÚ	Módulo de vivienda Awajún	178.00	S/ 77,554.79	S/ 435.70	Recuperable	Bueno	0%

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Discusión de resultados.

El diagnóstico del déficit habitacional evaluado en la CC.NN. de Tsuntsuntsa nos arrojó un déficit cuantitativo de 4.44% y cualitativo de 95.56%, lo que indica una necesidad significativa de mejorar la calidad de las viviendas. Del mismo modo, los resultados del índice de hacinamiento fueron de 37.21% y la densidad poblacional promedio fue de 5 personas por vivienda, predominantemente mujeres, esto, subraya la necesidad de diseñar espacios que respondan a estas dinámicas específicas. Estos resultados se contrastan con los obtenidos en las encuestas realizadas por el INEI (2009) en la zona rural del distrito de Aramango que fue de un 99.3% para el déficit cualitativo; también, se coincidió con la idea planteada de Restrepo & Celis (2021) que propuso una solución habitacional para un contexto amazónico utilizando también sistemas de palafitos y materiales locales; en contraste, nuestra propuesta enfatiza la

adecuación cultural y la resiliencia estructural ante condiciones climáticas adversas además de utilizar el bambú por ser un recurso local abundante y sostenible. Asimismo, el trabajo de Condori et al. (2022) en Oxapampa demostró la viabilidad del bambú empaquetado y la flexión activa para la construcción de viviendas unifamiliares en zonas rurales. Aunque nuestro enfoque difiere en términos de técnicas constructivas, ambos estudios subrayan la eficacia del bambú como material sostenible y económico, adaptado a las necesidades locales. A pesar de las limitaciones por haberse enfocado solo en una comunidad, los resultados de las encuestas realizadas reflejan las condiciones de vida de la mayoría de comunidades nativas Awajún de la provincia, refiriéndose al déficit cualitativo y la condición de vivienda precaria. Por ello que, estos resultados son una fuente de información valiosa para futuras investigaciones en las que se plantee incluir tecnologías sostenibles de vivienda con materiales locales que no alteren su ecosistema y sean culturalmente aceptadas.

El estudio ha demostrado que el diseño estructural del módulo de vivienda Awajún de bambú es una solución efectiva para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa; el análisis estructural reveló que el módulo con un peso de 14.66 toneladas, cumple con los criterios de las NTP E.100, E.030 y E.020. El período de vibración de 0.24 segundos y las derivas mínimas de 0.004 en ambos sentidos indican que es una estructura sismorresistente, comparable a las estructuras de acero en términos de comportamiento bajo carga. Además, la recopilación bibliográfica sobre ensayos del bambú guadua angustifolia respalda que es viable el uso del bambú estructuralmente. En comparación con otros estudios como el de López et al. (2020) que demostraron la viabilidad del bambú como sustituto del concreto en viviendas sociales en Ecuador, nuestra investigación destaca el uso del bambú no solo por sus propiedades estructurales sino también por su adaptabilidad a las necesidades culturales y ambientales de la comunidad Awajún. Los resultados de Hurtado Hermoza & Vega Casas (2021) y Rojas (2022) también corroboran la eficacia del bambú como material sismorresistente, resaltando su costo-efectividad y rapidez de construcción. Estos estudios refuerzan la conclusión de que el bambú es una opción viable y sostenible para la construcción de viviendas en regiones propensas a sismos. Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones significativas para la construcción de viviendas sostenibles en comunidades indígenas y rurales, sin embargo, una limitación importante fue que solo se abordó el diseño arquitectónico y estructural de la vivienda, por ello, se recomienda que futuras investigaciones exploren la integración de tecnologías adicionales como el uso de energías renovables con sistemas de recolección de aguas de lluvia y la energía solar. Además, estudios a largo plazo

podrían evaluar el impacto de estas viviendas en la calidad de vida de los residentes y su sostenibilidad en términos de mantenimiento y durabilidad. Se concluye que la combinación de eficiencia estructural, adecuación cultural y sostenibilidad económica hace que esta solución sea prometedora para su aplicación en otros contextos similares.

El análisis del costo del módulo de vivienda Awajún de bambú fue de S/. 77,554.79 para un área construida de 178 m², lo que resulta en un costo de 435.70 soles por metro cuadrado. Comparado con las viviendas de albañilería en la zona, este costo es significativamente más bajo, generando una rentabilidad mayor al 70%. Este hallazgo subraya la eficiencia económica de utilizar bambú en lugar de materiales tradicionales, lo cual es crucial para una comunidad con recursos limitados. Los estudios previos, como el de Pozo et al. (2020), demuestran que el bambú es una alternativa económica y estructuralmente viable frente al concreto armado. La investigación de Fonseca & Rodríguez (2022) también respalda el uso del bambú, mostrando un ahorro del 30% en comparación con la albañilería tradicional y destacando la sostenibilidad del material. Estos antecedentes refuerzan la viabilidad de la propuesta al alinearse con resultados similares en otras investigaciones y contextos. La combinación de factores técnicos, económicos y culturales hace que esta propuesta sea una solución integral para las necesidades habitacionales de la comunidad Awajún de Tsuntsuntsa y puede servir como un modelo para otras comunidades con características similares. Sin embargo, es fundamental considerar la implementación práctica y los desafíos asociados con la construcción en el contexto local. La adaptación de las técnicas de construcción y aprendizaje de los comuneros en el uso del bambú son pasos cruciales para asegurar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto. En conclusión, la tesis valida la hipótesis de que un módulo de vivienda Awajún de bambú puede ser una solución efectiva para reducir el déficit habitacional en Tsuntsuntsa, proporcionando un modelo económico y culturalmente adecuado para mejorar las condiciones de vida en Tsuntsuntsa.

VI. CONCLUSIONES

El diagnóstico detallado de la comunidad de Tsuntsuntsa permitió identificar un significativo déficit habitacional y un nivel socioeconómico que demanda soluciones de vivienda económicas y adecuadas. La investigación reveló que muchas viviendas actuales no cumplen con los estándares mínimos de habitabilidad, lo que refuerza la necesidad urgente de intervenciones eficaces. El análisis socioeconómico también indicó que la comunidad tiene limitaciones financieras que requieren una solución de vivienda asequible y sostenible.

El diseño arquitectónico y estructural del módulo de vivienda Awajún de bambú se ajusta a las necesidades específicas identificadas en el diagnóstico. La propuesta incorpora características funcionales y estéticas adaptadas a las condiciones climáticas y culturales de Tsuntsuntsa. La estructura de bambú ha sido diseñada para garantizar la estabilidad y resistencia, cumpliendo con las normas técnicas peruanas, lo que asegura la durabilidad y seguridad de las viviendas. La inclusión de arriostres y el cumplimiento con las normativas de resistencia sísmica destacan la adecuación técnica del diseño.

La evaluación del costo del módulo de vivienda revela que la construcción de una vivienda de bambú tiene un costo total de S/. 77,554.79 para un área construida de 178 m², equivalente a 435.70 soles por metro cuadrado. Este costo es significativamente más bajo en comparación con las viviendas de albañilería construidas en la zona, resultando en una rentabilidad superior al 70%. Este hallazgo demuestra que el bambú es una opción económica viable que puede ser una solución sostenible para la comunidad proporcionando un ahorro sustancial en comparación con las técnicas constructivas tradicionales reduciendo el déficit habitacional en la comunidad.

En conclusión, la investigación confirma que la propuesta de un módulo de vivienda Awajún de bambú no solo es viable desde el punto de vista económico, sino también efectiva en la reducción del déficit habitacional en Tsuntsuntsa. El diseño adaptado a las necesidades locales y el costo significativamente reducido subrayan la viabilidad de esta solución para mejorar las condiciones de vida en la región. La tesis demuestra que la construcción con bambú puede ofrecer una alternativa sostenible y culturalmente apropiada para enfrentar desafíos habitacionales en comunidades similares.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar los ensayos físico mecánicos al bambú de esta manera los valores de los esfuerzos admisibles serán más certeros evitando así el sobredimensionamiento de las estructuras de bambú.
- El costo de la vivienda está calculado para una modalidad de autoconstrucción, con un costo de bambú cero por ser un producto forestal cultivado en la zona; por este motivo se recomienda realizar un buen manejo del bambú tanto en el proceso de aprovechamiento: plan de corte, acopio y transporte; y post aprovechamiento concerniente a la preservación por inmersión en sales de boro.
- Se recomienda seguir innovando a través de la investigación en los diferentes tipos de uniones en bambú de tal forma que puedan construirse edificaciones mayores a dos pisos, económicas y sismorresistentes.
- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo anualmente a la vivienda de bambú con un técnico y/o constructor con bambú.

VIII. REFERENCIAS

- Aguilar, J., Lopez, L., Catañeda, C., Molina, A., & Gutierrez, G. (2020). El Bambú como material sostenible para la construcción. *Bambucyt*, 56.
- Aguilar, L. (2017). *Manual para la Construcción con Bambú*. 49.
- Arizabal, J., & Leyva, O. (2022). *Propuesta de diseño de una vivienda unifamiliar saludable de bambú utilizando las técnicas de bambú empaquetado y flexión activa para la población de bajos recursos de zonas rurales en la provincia de Oxapampa*. 1–114. <http://hdl.handle.net/10757/659209>
- Aziz, G., Sarwar, S., Nawaz, K., Waheed, R., & Khan, M. S. (2023). Influence of tech-industry, natural resources, renewable energy and urbanization towards environment footprints: A fresh evidence of Saudi Arabia. In *Resources Policy* (Vol. 83). <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103553>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). *TAJIMAT: INCLUSIÓN ECONÓMICA DEL PUEBLO AWAJUN A TRAVÉS DE LAS CADENAS DE VALOR DE CACAO Y PLÁTANO EN LA REGION AMAZONAS*.
- Barrionuevo, C. G. (2017). *Facultad De Ingeniería Civil Y Arquitectura*. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8322>
- Bernal, C. (2016). Metodología de la Investigación. In O. Fernandez (Ed.), *Pearson* (Cuarta Edi).
- Borja, M. (2016). *Metodología de la Investigación Científica para ingenieros*.
- Cadena, D. (2018). *Guía Didáctica para Diseño y Construcción de Estructuras de Guadúa (GaK) y otros Bambúes* (A. C. E. R. González. (ed.); Universida, Issue April).
- Carpio Galvez, P. A., & Vásquez Salas, J. A. (2016). *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y*

MECÁNICAS DEL BAMBÚ PARA FINES ESTRUCTURALES. 1–60.

http://www.gonzalezcabeza.com/documentos/CRECIMIENTO_MICROBIANO.pdf

Cely, L. Al., Hernández, W. G., & Gutiérrez Junco. (2010). Caracterización de la Guadua Angustifolia Kunth cultivada en Miraflores (Boyacá) de acuerdo con la NSR-10. *Facultad de Ingeniería*, 21(33), 53–71.

Círculo de Investigación para el Desarrollo de la Cadena de Valor del Bambú para el Desarrollo Científico Tecnológico. (2020). *Manual Técnico de Identificación del Bambú* (Universidad Nacional Agraria La Molina (ed.)).

Comunidad Nativa Awajún de Supayaku. (2015). *PLAN DE VIDA DE LA COMUNIDAD NATIVA AWAJÚN DE SUPAYAKU AL 2024*. <http://www.solucionespracticas.org.pe/>

ENAPRES. (2018). Déficit Habitacional. *Lima-Agosto, XII*, 183–185.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1442/libro.pdf

Estacio Castañeda, D. G. (2013). *Evaluación de las propiedades físico - mecánicas del bambú - Bagua - Amazonas*. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/364>

Esteban, N. (2013). Tipos de investigación. *USDG*, 1–4.

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=gskIDR8AAA&pagesize=100&citation_for_view=gskIDR8AAA:738O_yMBCRsC

Fondo Mi Vivienda. (2015). Dinámica del déficit habitacional en el Perú. *Fondo Mi Vivienda*, 1(30'), 1–72. <file:///C:/Users/ERICK>

<HB/Downloads/dinamicadedeficithabitacionalenelperu.pdf>

Fonseca, D., & Rodríguez, J. (2022). Diseño de un modelo de vivienda VISR sostenible en la vereda Agroparque Los Sonches al Sur Oriente de Bogotá. In *Universidad de*

Santo Tomás. Universidad de Santo Tomás.

Gallego, T. (2022). *Seis alternativas innovadoras para reducir el déficit de vivienda en América Latina*. BID. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/alternativas-innovadoras-deficit-vivienda-america-latina/>

Gutiérrez Aliaga, S. C. (2010). *Uniones estructurales con Bambú (Guadua Angustifolia)* [Universidad Nacional de Ingeniería]. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/444>

Hernandez, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (S. A. de C. V McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES (ed.); Primera Ed).

Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Mc Graw Hill (ed.); 6th ed.).

Hurtado Hermoza, L. O., & Vega Casas, S. I. (2021). *Diseño y análisis de una vivienda ecológica que cumpla criterios sismo resistentes, utilizando el bambú como elemento estructural*. 1–269.

IMZA. (2021, July 29). *PROPIEDADES FÍSICAS DEL BAMBÚ*. IMZA Arquitectura. <https://www.imzaarquitectura.com/post/propiedades-fisicas-del-bambú>

INEI. (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades nativas y comunidades campesinas*.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (INEI). (2009). *PERÚ: Mapa del Déficit Habitacional a Nivel Distrital, 2007* (Talleres de la Oficina Técnica de Administración del INEI (ed.)). INEI. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0868/libro.pdf

- Jaramillo, D., & Sanclemente, A. G. (2003). *ESTUDIO DE UNIONES EN GUADUA CON ANGULO DE INCLINACIÓN ENTRE ELEMENTOS* [Universidad Nacional de Colombia]. https://usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/wp-content/uploads/2022/11/ESTUDIO_UNIONES_GUADUA_ANGULO_INCLINACION_ENT.pdf
- Kaminski, S., Lawrence, A., & Trujillo, D. (2016). *Guía de Diseño para la Vivienda de Bahareque Encementado*.
- Londoño, X. (2013). DOS NUEVAS ESPECIES DE GUADUA PARA EL PERÚ (POACEAE: BAMBUSOIDEAE: BAMBUSEAE: GUADUINAE). *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, 7(1), 145–153.
<http://www.jstor.org/stable/24621061>
- López, N., Aguilar, P., Vielma, J., López, L., Romero, C., & Montesinos, V. (2020). Sustitución del Hormigón Armado por Bambú en Viviendas Sociales en Ecuador, sando Conexiones Resistentes a Momento. *Gaceta Técnica*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23895.39845>
- Mellado, E. A. (2005). Guía para obtener una vivienda sostenible: Las claves de la armonía ecológica, social y económica en su hogar. In *Ediciones Ceac*.
[https://books.google.com.pe/books?id=sEcEb49Qo-gC&pg=PA17&dq=vivienda+ecologica&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjhquyb_bf8AhXgRjABHfraAM0Q6AF6BAgBEAI#v=onepage&q=vivienda ecologica&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=sEcEb49Qo-gC&pg=PA17&dq=vivienda+ecologica&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjhquyb_bf8AhXgRjABHfraAM0Q6AF6BAgBEAI#v=onepage&q=vivienda%20ecologica&f=false)
- Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial. (2012). NSR-10 – Título G – Estructuras de madera y estructuras de guadua. In *Reglamento Colombiano de*

Construcción Sismo Resistente (Asociacion).

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2015). Norma técnica E.100 -
Diseño y construcción con bambú. In Dirección Nacional de la Construcción (Ed.),
Norma técnica diseño y construcción con bambú.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030
Diseño Sismoresistente. In El Peruano (Ed.), *Reglamento Nacional De
Edificaciones.*

<http://www3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento Nacional de Edificaciones.pdf>

Morán, J. (2015). *Manual de Construcción. Construir con bambú “caña de Guayaquil.”*
https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/construir_con_bambu_peru.pdf

Moreno Arcos, S. C., & Valdivieso Siccha, B. Y. (2022). Análisis físico-mecánico del
bambú (*Guadua angustifolia*) para el diseño de viviendas sostenibles en la
provincia de Trujillo. *Universidad Cesar Vallejo*, 1–95.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Muñoz, M., Muñoz, Y. C., & Muñoz, D. (2019). *Ciclo de Vida Energético y Huella de
Carbono en Dos Tipos de Residencias Familiares en la Ciudad de Lima. 0047*, 1–
123.

Naciones Unidas. (2022). *Las emisiones históricas del sector de la construcción, lo
aleján de los objetivos de descarbonización* |. Noticias ONU.

<https://news.un.org/es/story/2022/11/1516722>

NEC-SE-GUADÚA. (2016). ESTRUCTURAS DE GUADÚA (GaK). *Norma Ecuatoriana de Construcción*, 94.

PERUBAMBÚ, A. P. del B.-. (2013). Promoción de la rehabilitación, manejo y uso sostenible de los bosques tropicales de Bambú en la Región Noroccidental del Perú. In *Asociación Peruana del Bambu* (Vol. 2).

Pozo, G., Rodriguez, J., & Yupari, C. R. (2020). *Diseño Estructural De Una Vivienda Unifamiliar Eco Sostenible a Base De Bambú De Interés Social En El Distrito De Morropon En La Región De Piura*. <https://repositorio.usil.edu.pe/items/a84bd7b7-5e08-4d74-870e-d881cab802b7>

Restrepo, J. C., & Celis, C. F. (2021). *PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR SOSTENIBLE PARA LETICIA AMAZONAS* [Universidad Católica de Pereira]. <http://hdl.handle.net/10785/9423>

Rojas, W. J. (2022). Analisis del Comportamiento Estructural y Rentabilidad de una Edificación Ecológica de Bambú Respecto a una de Albañilería Confinada, Trujillo, 2022. In *Universidad Privada del Norte*. Universidad Privada del Norte.

Salvatierra Vega, B. B. (2019). “ *Aplicación del bambú en el reforzamiento del concreto para medir el comportamiento estructural de una vivienda de 2 pisos en Cañete - 2019 .*” 0–2.

Santacruz Hellín, B. (2014). La vivienda sostenible. *Escuela Técnica Superior de Ingeniería de La Edificación Universidad Politécnica de Valencia*, pag:1-115. <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/45535>

Sapapico Ramos, E. L. (2019). ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS EN BAMBU DE UNA EDIFICACION DE LA MUNICIPALIDAD

PROVINCIAL DE SATIPO-2018. In *Universidad Peruana Los Andes*. Universidad Peruana Los Andes.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). (2021). *Manual de manejo integral del bambú*.

Takeuchi, C. P., & González, C. E. (2007). Resistencia a la compresión paralela a la fibra de la *Guadua angustifolia* y determinación del módulo de elasticidad. *Ingeniería y Universidad*, 11(1), 89–103.

Torres Franco, Y. E. (2017). Bambú, una Cultura y una Evolución: Cuatro Conceptos - Tres Arquitecturas. In E. T. S. de A. de Madrid (Ed.), *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid*. <https://oa.upm.es/47077/>

Vanga, M. G., Briones, O., Zevallos, I., & Delgado, D. (2021). Bioconstrucción de vivienda unifamiliar de interés social con caña *Guadua angustifolia* Kunth. *Novasinerzia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 4(1), 53–73. <https://doi.org/10.37135/ns.01.07.03>

ANEXOS

ANEXO 1

TÍTULO: Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa – Bagua.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:				
¿En qué medida la propuesta de un módulo de vivienda Awajún de bambú reduciría el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa – Bagua?	Proponer un módulo de vivienda Awajún de bambú para reducción de déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua.	La propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú reduce el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua.	Variable Independiente (X): Módulo de vivienda Awajún de bambú	Esfuerzos Internos y Externos	-Esfuerzos a compresión (kg/cm ²) -Esfuerzos a Corte (kg/cm ²) -Esfuerzos a Tracción (kg/cm ²) -Esfuerzos a Flexión (kg/cm ²)	
				Memoria de cálculo estructural	-Desplazamientos máx (m) -Derivas máximas (cm) -Momentos máximos (kgf.m) -Cortante máxima (kgf)	
				Presupuesto y Análisis de Costo	-Costo por m ²	
	Objetivos Específicos:			Déficit Cuantitativo	-Déficit Tradicional	
	a) Diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa.					Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua
	b) Diseñar arquitectónica y estructuralmente el módulo de vivienda Awajún de bambú según el diagnóstico realizado a la comunidad de Tsuntsunsa.		Variable Dependiente (Y): Déficit Habitacional	Déficit Cualitativo	-Índice de Materialidad Irrecuperable -Índice de Hacinamiento -Índice de Servicios Básicos Deficitorios	
	c) Evaluar el costo del módulo de vivienda Awajún de bambú de la comunidad de Tsuntsunsa.					

Fuente: Elaboración Propia, 2023

ANEXO 2

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA SALAZAR
LEGUIA DE BAGUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

Validación de Escala valorativa para evaluar el instrumento

Bagua, 13 de noviembre de 2023

Señor (a)

Dr. ISAI TERRONES JUAPE

De mi consideración:

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa del diseño del Proyecto de Investigación para el posterior desarrollo del mismo con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado un instrumento de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dicho instrumento, por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de **EXPERTO** emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- *Instrumento de recolección de datos*
- *Matriz de consistencia*
- *Cuadro de operacionalización de variables*
- *Ficha de evaluación de validación por juicios de expertos*
- *Informe de validación del instrumento*

Sin otro particular quedo de usted.

Ateptamente

Firma

PAREDES CORONEL, Caroline Maricelo.

ANEXO 2

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA SALAZAR
LEGUIA DE BAGUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

Validación de Escala valorativa para evaluar el instrumento

Bagua, 17 de noviembre de 2023

Señor (a)

Mg. CRISTHIAN A. YUMPO BRUNO

De mi consideración:

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa del diseño del Proyecto de Investigación para el posterior desarrollo del mismo con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado un instrumento de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dicho instrumento; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de **EXPERTO** emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- *Instrumento de recolección de datos*
- *Matriz de consistencia*
- *Cuadro de operacionalización de variables*
- *Ficha de evaluación de validación por juicios de expertos*
- *Informe de validación del instrumento*

Sin otro particular quedo de usted.

Atentamente,

Firma


PAREDES CORONEL, Caroline Maricielo.


Recibido
17.11.23

ANEXO 2

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA SALAZAR
LEGUIA DE BAGUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

Validación de Escala valorativa para evaluar el instrumento

Bagua, 18 de noviembre de 2023

Señor (a)

Mg. ROMER JHONSON SAMAMÉ SÁNCHEZ

De mi consideración:

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa del diseño del Proyecto de Investigación para el posterior desarrollo del mismo con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado un instrumento de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dicho instrumento; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de **EXPERTO** emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- *Instrumento de recolección de datos*
- *Matriz de consistencia*
- *Cuadro de operacionalización de variables*
- *Ficha de evaluación de validación por juicios de expertos*
- *Informe de validación del instrumento*

Sin otro particular quedo de usted.

Atentamente,

Firma


PAREDES CORONEL, Caroline Maricielo.


Romer J. Sarigme Sanchez
INGENIERO CIVIL
REGISTRO. CIP. N° 148400

Recibido 18/11/23
hora: 4:00pm

ENCUESTA PARA DIAGNOSTICAR EL DÉFICIT HABITACIONAL Y NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA - BAGUA																										
<p>1. N° de integrantes de la familia: <input style="width: 50px;" type="text"/> <i>N° de personas incl. recién nacidos</i></p> <p>1A. ¿Sexo?</p> <p>Varón <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Mujer <input style="width: 50px;" type="text"/> <i>N° de personas incl. recién nacidos</i></p>	<p>8. EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS</p> <p>ES:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>¿Concreto armado?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>¿Madera?</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>¿Tejas?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>¿Planchas de calamina?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>¿Caña o estera con torta de barro o cemento?</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>¿Paja, hojas de palmera, etc?</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> <tr><td>¿Otro material? _____</td><td style="text-align: right;">7</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> </table>	¿Concreto armado?	1	¿Madera?	2	¿Tejas?	3	¿Planchas de calamina?	4	¿Caña o estera con torta de barro o cemento?	5	¿Paja, hojas de palmera, etc?	6	¿Otro material? _____	7	(Especifique)										
¿Concreto armado?	1																									
¿Madera?	2																									
¿Tejas?	3																									
¿Planchas de calamina?	4																									
¿Caña o estera con torta de barro o cemento?	5																									
¿Paja, hojas de palmera, etc?	6																									
¿Otro material? _____	7																									
(Especifique)																										
<p>2. ¿Nivel educativo?</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Sin nivel</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Educación inicial</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Primaria incompleta</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>Primaria completa</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>Secund. Incompleta</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Secund. Completa</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> <tr><td>Sup. incompleta</td><td style="text-align: right;">7</td></tr> <tr><td>Sup. Completa</td><td style="text-align: right;">8</td></tr> </table>	Sin nivel	1	Educación inicial	2	Primaria incompleta	3	Primaria completa	4	Secund. Incompleta	5	Secund. Completa	6	Sup. incompleta	7	Sup. Completa	8	<p>9. ¿CUÁNTAS HABITACIONES EN TOTAL TIENE LA VIVIENDA, SIN CONTAR EL BAÑO, LA COCINA Y LOS PASADIZOS?</p> <p style="text-align: right;">Anote la respuesta en el recuadro <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/></p>									
Sin nivel	1																									
Educación inicial	2																									
Primaria incompleta	3																									
Primaria completa	4																									
Secund. Incompleta	5																									
Secund. Completa	6																									
Sup. incompleta	7																									
Sup. Completa	8																									
<p>3. ¿Todos los miembros del hogar cuentan con DNI?</p> <p>Sí 1</p> <p>No 2</p>	<p>9A. ¿CUÁNTAS HABITACIONES SE USAN EXCLUSIVAMENTE PARA DORMIR?</p> <p style="text-align: center;"><input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> <i>N° de habitaciones</i></p>																									
<p>4. ¿Usted cuenta con vivienda propia?</p> <p>Sí 1 → Pase a 5</p> <p>No 2</p>	<p>10. ¿ESTA VIVIENDA TIENE TÍTULO DE PROPIEDAD?</p> <p style="text-align: right;">10A. ¿El título de la vivienda esta Registrado en la SUNARP?</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td></td><td style="text-align: center;">SI</td><td style="text-align: center;">NO</td></tr> <tr><td>Sí 1 →</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>No 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>En trámite 3</td><td></td><td></td></tr> </table>		SI	NO	Sí 1 →	1	2	No 2			En trámite 3															
	SI	NO																								
Sí 1 →	1	2																								
No 2																										
En trámite 3																										
<p>5. TIPO DE VIVIENDA</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Casa independiente</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Choza o cabaña</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Vivienda improvisada</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> </table>	Casa independiente	1	Choza o cabaña	2	Vivienda improvisada	3	<p>11. EL AGUA QUE UTILIZAN EN EL HOGAR, ¿PROCEDE PRINCIPALMENTE DE:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Red pública, dentro de la vivienda?</td><td style="text-align: right;">1</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">} 11A. ¿EL AGUA ES POTABLE?</td></tr> <tr><td>Pilón o pileta de uso público?</td><td style="text-align: right;">2</td><td style="text-align: right;">Si 1 No 2</td></tr> <tr><td>Pozo (agua subterránea)?</td><td style="text-align: right;">3</td><td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">} Pase a 12</td></tr> <tr><td>Manantial o puquio?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>Río, acequia, lago, laguna?</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>¿Otra? _____</td><td style="text-align: right;">6 →</td><td style="text-align: right;">Pase a 11C</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td><td></td></tr> </table>	Red pública, dentro de la vivienda?	1	} 11A. ¿EL AGUA ES POTABLE?	Pilón o pileta de uso público?	2	Si 1 No 2	Pozo (agua subterránea)?	3	} Pase a 12	Manantial o puquio?	4	Río, acequia, lago, laguna?	5	¿Otra? _____	6 →	Pase a 11C	(Especifique)		
Casa independiente	1																									
Choza o cabaña	2																									
Vivienda improvisada	3																									
Red pública, dentro de la vivienda?	1	} 11A. ¿EL AGUA ES POTABLE?																								
Pilón o pileta de uso público?	2		Si 1 No 2																							
Pozo (agua subterránea)?	3	} Pase a 12																								
Manantial o puquio?	4																									
Río, acequia, lago, laguna?	5																									
¿Otra? _____	6 →	Pase a 11C																								
(Especifique)																										
<p>6. EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES DE LA VIVIENDA:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>¿Ladrillo o bloque de cemento?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>¿Adobe?</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>¿Tapia?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>¿Quincha (caña con barro)?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>¿Piedra con barro?</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>¿Madera (pona, tornillo, etc.)?</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> <tr><td>¿Triplay/calamina/estera?</td><td style="text-align: right;">7</td></tr> <tr><td>¿Otro material? _____</td><td style="text-align: right;">8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> </table>	¿Ladrillo o bloque de cemento?	1	¿Adobe?	2	¿Tapia?	3	¿Quincha (caña con barro)?	4	¿Piedra con barro?	5	¿Madera (pona, tornillo, etc.)?	6	¿Triplay/calamina/estera?	7	¿Otro material? _____	8	(Especifique)		<p>11B. ¿EL HOGAR TIENE SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA?</p> <p>Sí 1 → ¿Cuántas horas al día? <input style="width: 80px;" type="text"/></p> <p>No 2 → ¿Cuántos días a la semana tiene el servicio? <input style="width: 80px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>¿Cuántas horas al día? <input style="width: 80px;" type="text"/></p>							
¿Ladrillo o bloque de cemento?	1																									
¿Adobe?	2																									
¿Tapia?	3																									
¿Quincha (caña con barro)?	4																									
¿Piedra con barro?	5																									
¿Madera (pona, tornillo, etc.)?	6																									
¿Triplay/calamina/estera?	7																									
¿Otro material? _____	8																									
(Especifique)																										
<p>7. EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS</p> <p>ES:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>¿Losetas, terrazos o similares?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>¿Madera (pona, tornillo, etc.)?</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>¿Cemento?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>¿Tierra?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>¿Otro material? _____</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> </table>	¿Losetas, terrazos o similares?	1	¿Madera (pona, tornillo, etc.)?	2	¿Cemento?	3	¿Tierra?	4	¿Otro material? _____	5	(Especifique)															
¿Losetas, terrazos o similares?	1																									
¿Madera (pona, tornillo, etc.)?	2																									
¿Cemento?	3																									
¿Tierra?	4																									
¿Otro material? _____	5																									
(Especifique)																										

<p>11C. ¿PAGAN POR EL SERVICIO DE AGUA? Si 1 No 2 → PASE A 12</p> <p>11D. ¿A QUIÉN PAGAN POR EL SERVICIO DE AGUA?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Empresa prestadora de servicios (EMAPAP, SEDA)</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Municipalidad</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Organización comunal</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>¿Otra? _____</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> </table>	Empresa prestadora de servicios (EMAPAP, SEDA)	1	Municipalidad	2	Organización comunal	3	¿Otra? _____	4	(Especifique)		<p>17. EN SU HOGAR, ¿QUÉ TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZA PARA COCINAR SUS ALIMENTOS: <i>(Acepte una o más alternativas)</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Gas (balón GLP)?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Carbón?</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Leña?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>Otro (residuos agrícolas, etc.)? _____</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> <tr><td>NO COCINAN</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> </table>	Gas (balón GLP)?	1	Carbón?	2	Leña?	3	Otro (residuos agrícolas, etc.)? _____	4	(Especifique)		NO COCINAN	5
Empresa prestadora de servicios (EMAPAP, SEDA)	1																						
Municipalidad	2																						
Organización comunal	3																						
¿Otra? _____	4																						
(Especifique)																							
Gas (balón GLP)?	1																						
Carbón?	2																						
Leña?	3																						
Otro (residuos agrícolas, etc.)? _____	4																						
(Especifique)																							
NO COCINAN	5																						
<p>12. EL BAÑO O SERVICIO HIGIÉNICO QUE TIENE SU HOGAR ¿ESTÁ CONECTADO A:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Red pública de desagüe dentro de la vivienda?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Letrina (con tratamiento)?</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>Pozo ciego o negro?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>Río, acequia, canal o similar?</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Campo abierto o al aire libre?</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> <tr><td>¿Otra? _____</td><td style="text-align: right;">7</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> </table>	Red pública de desagüe dentro de la vivienda?	1	Letrina (con tratamiento)?	2	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor?	3	Pozo ciego o negro?	4	Río, acequia, canal o similar?	5	Campo abierto o al aire libre?	6	¿Otra? _____	7	(Especifique)		<p>18. ¿EN SU HOGAR VIVEN PERSONAS CON DISCAPACIDAD?</p> <p>Si 1 → <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> No 2 N° de personas</p>						
Red pública de desagüe dentro de la vivienda?	1																						
Letrina (con tratamiento)?	2																						
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor?	3																						
Pozo ciego o negro?	4																						
Río, acequia, canal o similar?	5																						
Campo abierto o al aire libre?	6																						
¿Otra? _____	7																						
(Especifique)																							
<p>13. SU HOGAR TIENE: <i>(Acepte una o más alternativas)</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>¿Conexión a TV. por Cable o satelital?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>¿Conexión a Internet?</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>NO TIENE</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> </table>	¿Conexión a TV. por Cable o satelital?	1	¿Conexión a Internet?	2	NO TIENE	3	<p>19. ¿USTED, COMO JEFE(A) DE HOGAR A CUÁNTO ESTIMA SU INGRESO MENSUAL TOTAL?</p> <p style="text-align: center;">S/. <input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/> <i>Colocar monto en Nuevos Soles</i></p> <p>19A. ¿A CUÁNTO ESTIMA SU GASTO MENSUAL DEL HOGAR?</p> <p style="text-align: center;">S/. <input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/> <i>Colocar monto en Nuevos Soles</i></p>																
¿Conexión a TV. por Cable o satelital?	1																						
¿Conexión a Internet?	2																						
NO TIENE	3																						
<p>14. ¿SU HOGAR DISPONE DE LOS SIGUIENTES DISPOSITIVOS:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Tablet?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Computador?</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Laptop?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>Celular o Smarphone?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>Ninguno?</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> </table>	Tablet?	1	Computador?	2	Laptop?	3	Celular o Smarphone?	4	Ninguno?	5	<p>20. ¿CUÁNTAS PERSONAS APARTE DE USTED PERCIBEN INGRESOS EN SU HOGAR? PASE A 20A</p> <p style="text-align: center;">Anote la respuesta en el recuadro <input style="width: 100px; height: 25px; border: 2px solid black;" type="text"/></p> <p>20A. ¿A CUÁNTO ESTIMA DICHOS INGRESOS?</p> <p style="text-align: center;">S/. <input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/> <i>Colocar monto en Nuevos Soles</i></p>												
Tablet?	1																						
Computador?	2																						
Laptop?	3																						
Celular o Smarphone?	4																						
Ninguno?	5																						
<p>15. ¿NUMERO DE ARTEFACTOS Y/O VEHÍCULOS DEL HOGAR?</p> <p>(ARTEFACTOS) <input style="width: 60px; height: 25px;" type="text"/></p> <p>(VEHÍCULOS) <input style="width: 60px; height: 25px;" type="text"/></p>	<p>21. LA SEMANA PASADA...¿TUVO UD. ALGÚN TRABAJO? <i>(Sin contar los quehaceres del hogar)</i></p> <p>Si 1 No 2 → PASE A 24</p>																						
<p>16. ¿CUÁL ES EL TIPO DE ALUMBRADO QUE TIENE SU HOGAR: <i>(Acepte una o más alternativas)</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Electricidad?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Lámparas a combustible?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>Velas?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>Generador?</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>¿Otro?</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> <tr><td>NO UTILIZA</td><td style="text-align: right;">7</td></tr> </table> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">} PASE A 17</p>	Electricidad?	1	Lámparas a combustible?	3	Velas?	4	Generador?	5	¿Otro?	6	(Especifique)		NO UTILIZA	7	<p>22. a) ¿QUÉ ACTIVIDAD DESEMPEÑÓ?</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">(Especifique)</p>								
Electricidad?	1																						
Lámparas a combustible?	3																						
Velas?	4																						
Generador?	5																						
¿Otro?	6																						
(Especifique)																							
NO UTILIZA	7																						
<p>16A. ¿EL SERVICIO ELÉCTRICO DE SU HOGAR ES:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Con medidor de uso exclusivo para la vivienda?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Con medidor de uso colectivo? (para varias viviendas)</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>No tiene</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> </table>	Con medidor de uso exclusivo para la vivienda?	1	Con medidor de uso colectivo? (para varias viviendas)	2	No tiene	3	<p>23. ¿HACE CUÁNTO TIEMPO REALIZA ESTA ACTIVIDAD?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="padding: 5px;">AÑOS</td><td style="width: 50px; height: 25px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">MESES</td><td style="width: 50px; height: 25px;"></td></tr> </table>	AÑOS		MESES													
Con medidor de uso exclusivo para la vivienda?	1																						
Con medidor de uso colectivo? (para varias viviendas)	2																						
No tiene	3																						
AÑOS																							
MESES																							
<p>24. ¿EL TIPO DE PAGO QUE USTED RECIBE EN SU OCUPACIÓN PRINCIPAL ES:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Sueldo?</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Ingreso (ganancia) por negocio</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Ingreso como productor agropecuario?</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>Propina?</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>En especie?</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Otro? _____</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Especifique)</td><td></td></tr> <tr><td>NO RECIBE</td><td style="text-align: right;">7</td></tr> </table>	Sueldo?	1	Ingreso (ganancia) por negocio	2	Ingreso como productor agropecuario?	3	Propina?	4	En especie?	5	Otro? _____	6	(Especifique)		NO RECIBE	7							
Sueldo?	1																						
Ingreso (ganancia) por negocio	2																						
Ingreso como productor agropecuario?	3																						
Propina?	4																						
En especie?	5																						
Otro? _____	6																						
(Especifique)																							
NO RECIBE	7																						

<p>25. EL PAGO QUE RECIBE POR SU OCUPACIÓN ES:</p> <p>Diario? 1 Semanal? 2 Quincenal? 3 Mensual? 4</p>	<p>30.¿USTED O ALGÚN MIEMBRO DE SU HOGAR HA SIDO BENEFICIARIO DE ALGUNO DE LOS PROGRAMAS SIGUIENTES:</p> <p>Wawa Wasi / Cuna Más? 1 Centro de Emergencia Mujer (CEM)? 2 JUNTOS? 3 Pensión 65 4 Alfabetización – PNA/DIALFA (antes PRONAMA)? 5 "Jóvenes Productivos" O "Jóvenes a la Obra"? 6 Trabaja Perú, Lurawi Perú o Llamkasun Perú? 7 Impulsa Perú o Vamos Perú? 8 Beca 18? 9 Bono Gas? 10 Dotación de Materiales Educativos? 11 Yo me quedo en Casa (MIDIS)? 12 Bono Independiente (Ministerio de Trabajo)? 13 Bono Rural? 14 Bono Familia Universal? 15 Otro? 16 (Especifique)</p>
<p>26. ¿QUÉ ACTIVIDAD AGROPECUARIA SE DEDICÓ LOS ULTIMOS 12 MESES?</p> <p>Agrícola 1 Pecuaria 2 Forestal 3</p>	<p>31.¿EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE SU HOGAR, RESPECTO A LOS BIENES Y/O SERVICIOS RECIBIDOS DEL(OS) PROGRAMA(S) HA SIDO:</p> <p>Bastante? 1 Suficiente? 2 Poco? 3 Nada? 4</p>
<p>27. ¿SU ACTIVIDAD AGROPECUARIA LA REALIZA EN FORMA?</p> <p>Permanente? 1 Eventual? 2</p>	
<p>28. ¿CUÁL ES EL ÁREA TOTAL DE LA EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA?</p> <p style="text-align: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> Superficie Total (hectáreas)</p>	
<p>29. ¿EL RÉGIMEN DE TENENCIA DE LOS TERRENOS:</p> <p>Propia? 1 Alquilada 2 o prestada?</p>	

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; para el correcto diseño de la vivienda. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	ISAI TERROXES JUAPE		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()	
Área de formación académica:	Clinica ()	Social (X)	
	Educativa ()	Organizacional ()	
Institución donde labora:	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA - ISATER E.I.R.L		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Encuesta para medición de déficit habitacional y nivel socioeconómico.
Autora:	Caroline Maricielo Paredes Coronel
Ámbito de aplicación:	Comunidad Awajún de Tsuntsunsa
Significación:	Variable: Déficit Habitacional Dimensión 1: Déficit Cuantitativo *Déficit Tradicional Dimensión 2: Déficit Cualitativo * Índice de Materialidad Irrecuperable * Índice de Hacinamiento * Índice Servicios Básicos Deficitarios

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario dirigido a medir la variable Déficit Habitacional; elaborado por Caroline Maricielo Paredes Coronel en el año 2023. De acuerdo con los ~~siguientes~~ indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
	1. No cumple con el	El ítem no es claro.

CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	critero	
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente.

1	No cumple con el criterio
2	Bajo Nivel
3	Moderado nivel
4	Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Déficit Habitacional

- Primera dimensión: **Déficit Cuantitativo**
- Objetivos de la Dimensión: Determinar cuántas son las personas que no cuentan con una vivienda asimismo analizar las cuestiones socioeconómicas que intervienen.

Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
1. N° de integrantes de la familia:	4	4	4	
2. ¿Nivel educativo?	4	4	4	
3. ¿Todos los miembros del hogar cuentan con DNI?	4	4	4	
4. ¿Usted cuenta con vivienda propia?	4	4	4	
5. Tipo de vivienda	4	4	4	

Dimensiones del instrumento: Déficit Habitacional

- Segunda dimensión: **Déficit Cualitativo**
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el índice de materialidad irrecuperable, el índice de hacinamiento, el índice de servicios básicos, así como cuestiones socioeconómicas que intervienen.

Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
6. El material predominante en las paredes de la vivienda:	4	3	4	
7. El material predominante en los pisos es:	4	4	4	
8. El material predominante en los techos es:	4	4	4	
9. ¿Cuántas habitaciones en total tiene la vivienda, sin contar el baño, la cocina y los pasadizos?	3	4	4	
10. ¿Esta vivienda tiene título de propiedad?	4	4	4	

11. El agua que utilizan en el hogar, ¿procede principalmente de:	4	4	4	
12. El baño o servicio higiénico que tiene su hogar ¿está conectado a:	4	4	4	
13. ¿El hogar tiene conexión a internet?	4	4	4	
14. ¿Su hogar dispone de los siguientes dispositivos electrónicos?	4	4	4	
15. ¿Número de artefactos y/o vehículos del hogar?	4	4	4	
16. Tipo de alumbrado que tiene su hogar:	4	4	4	
17. En su hogar, ¿qué tipo de combustible utiliza para cocinar sus alimentos:	4	4	4	
18. ¿En su hogar viven personas con discapacidad?	4	4	4	
19. ¿Usted como jefe(a) de hogar a cuánto estima su ingreso mensual total?	4	4	4	
20. ¿Cuántas personas aparte de usted perciben ingresos en su hogar?	4	4	4	
21. La semana pasada... ¿tuvo ud. Algún trabajo?	4	4	4	

22. ¿Qué actividad desempeñó?	4	4	4	
23. ¿Hace cuánto tiempo realiza esta actividad?	4	4	4	
24. ¿El tipo de pago que usted recibe en su ocupación principal es:	4	4	4	
25. El pago que recibe por su ocupación es (frecuencia):	4	4	4	
26. ¿Qué actividad agropecuaria se dedicó los últimos 12 meses?	4	4	4	
27. ¿Su actividad agropecuaria la realiza en forma (frecuencia)?	4	4	4	
28. ¿Cuál es el área total de la explotación agropecuaria?	24	4	4	
29. ¿El régimen de tenencia de los terrenos:	4	4	4	
30. ¿Ud. O algún miembro de su hogar ha sido beneficiario de alguno de los programas siguientes:	4	4	4	
31. ¿El grado de satisfacción de su hogar, respecto a los bienes y/o servicios recibidos del(os) programa(s) ha sido:	4	4	4	


 Firma el evaluador
 CP 220714

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; para el correcto diseño de la vivienda. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Cristhian André Yompo Bruno		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()	
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()	
	Educativa (x)	Organizacional ()	
Institución donde labora:	Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Encuesta para medición de déficit habitacional y nivel socioeconómico.
Autora:	Caroline Maricielo Paredes Coronel
Ámbito de aplicación:	Comunidad Awajún de Tsuntsunsa
Significación:	Variable: Déficit Habitacional Dimensión 1: Déficit Cuantitativo *Déficit Tradicional Dimensión 2: Déficit Cualitativo * Índice de Materialidad Irrecuperable * Índice de Hacinamiento * Índice Servicios Básicos Deficitarios

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario dirigido a medir la variable Déficit Habitacional; elaborado por Caroline Maricielo Paredes Coronel en el año 2023. De acuerdo con los ~~siguientes~~ indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
	1. No cumple con el	El ítem no es claro.

CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	critero	
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente.

1	No cumple con el criterio
2	Bajo Nivel
3	Moderado nivel
4	Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Déficit Habitacional

- Primera dimensión: **Déficit Cuantitativo**
- Objetivos de la Dimensión: Determinar cuántas son las personas que no cuentan con una vivienda asimismo analizar las cuestiones socioeconómicas que intervienen.

Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
1. N° de integrantes de la familia:	4	4	4	
2. ¿Nivel educativo?	4	4	4	
3. ¿Todos los miembros del hogar cuentan con DNI?	4	4	4	
4. ¿Usted cuenta con vivienda propia?	4	4	4	
5. Tipo de vivienda	4	4	4	

Dimensiones del instrumento: Déficit Habitacional

- Segunda dimensión: **Déficit Cualitativo**
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el índice de materialidad irrecuperable, el índice de hacinamiento, el índice de servicios básicos, así como cuestiones socioeconómicas que intervienen.

Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
6. El material predominante en las paredes de la vivienda:	4	4	4	
7. El material predominante en los pisos es:	4	4	4	
8. El material predominante en los techos es:	4	4	4	
9. ¿Cuántas habitaciones en total tiene la vivienda, sin contar el baño, la cocina y los pasadizos?	4	4	4	
10. ¿Esta vivienda tiene título de propiedad?	4	4	4	

11. El agua que utilizan en el hogar, ¿procede principalmente de:	4	4	4	
12. El baño o servicio higiénico que tiene su hogar ¿está conectado a:	4	4	4	
13. ¿El hogar tiene conexión a internet?	4	4	4	
14. ¿Su hogar dispone de los siguientes dispositivos electrónicos?	4	4	4	
15. ¿Número de artefactos y/o vehículos del hogar?	4	4	4	
16. Tipo de alumbrado que tiene su hogar:	4	4	4	
17. En su hogar, ¿qué tipo de combustible utiliza para cocinar sus alimentos:	4	4	4	
18. ¿En su hogar viven personas con discapacidad?	4	4	4	
19. ¿Usted como jefe(a) de hogar a cuánto estima su ingreso mensual total?	4	4	4	
20. ¿Cuántas personas aparte de usted perciben ingresos en su hogar?	4	4	4	
21. La semana pasada... ¿tuvo ud. Algún trabajo?	4	4	4	

22. ¿Qué actividad desempeñó?	4	4	4	
23. ¿Hace cuánto tiempo realiza esta actividad?	4	4	4	
24. ¿El tipo de pago que usted recibe en su ocupación principal es:	4	4	4	
25. El pago que recibe por su ocupación es (frecuencia):	4	4	4	
26. ¿Qué actividad agropecuaria se dedicó los últimos 12 meses?	4	4	4	
27. ¿Su actividad agropecuaria la realiza en forma (frecuencia)?	4	4	4	
28. ¿Cuál es el área total de la explotación agropecuaria?	4	4	4	
29. ¿El régimen de tenencia de los terrenos:	4	4	4	
30. ¿Ud. O algún miembro de su hogar ha sido beneficiario de alguno de los programas siguientes:	4	4	4	
31. ¿El grado de satisfacción de su hogar, respecto a los bienes y/o servicios recibidos del(os) programa(s) ha sido:	4	4	4	


 Firma el evaluador
 C.P. 169199

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente, para el correcto diseño de la vivienda. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Romer I Samaniego Sánchez		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()	
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()	
	Educativa ()	Organizacional (X)	
Institución donde labora:	Servicio de Ingeniería y Construcción R&R SRL.		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Encuesta para medición de déficit habitacional y nivel socioeconómico.
Autora:	Caroline Maricielo Paredes Coronel
Ámbito de aplicación:	Comunidad Awajún de Tsuntsunsa
Significación:	Variable: Déficit Habitacional Dimensión 1: Déficit Cuantitativo *Déficit Tradicional Dimensión 2: Déficit Cualitativo * Índice de Materialidad Irrecuperable * Índice de Hacinamiento * Índice Servicios Básicos Deficitarios

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario dirigido a medir la variable Déficit Habitacional, elaborado por Caroline Maricielo Paredes Coronel en el año 2023. De acuerdo con los ítems indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
	1. No cumple con el	El ítem no es claro.

CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	critero	
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente.

1	No cumple con el criterio
2	Bajo Nivel
3	Moderado nivel
4	Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Déficit Habitacional

- Primera dimensión: **Déficit Cuantitativo**
- Objetivos de la Dimensión: Determinar cuántas son las personas que no cuentan con una vivienda asimismo analizar las cuestiones socioeconómicas que intervienen.

Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
1. N° de integrantes de la familia:	4	4	4	
2. ¿Nivel educativo?	4	4	4	
3. ¿Todos los miembros del hogar cuentan con DNI?	4	4	4	
4. ¿Usted cuenta con vivienda propia?	4	4	4	
5. Tipo de vivienda	4	4	4	

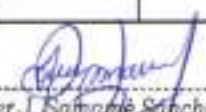
Dimensiones del instrumento: Déficit Habitacional

- Segunda dimensión: **Déficit Cualitativo**
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el índice de materialidad irrecuperable, el índice de hacinamiento, el índice de servicios básicos, así como cuestiones socioeconómicas que intervienen.

Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
6. El material predominante en las paredes de la vivienda:	4	4	4	
7. El material predominante en los pisos es:	4	4	4	
8. El material predominante en los techos es:	4	4	4	
9. ¿Cuántas habitaciones en total tiene la vivienda, sin contar el baño, la cocina y los pasadizos?	4	4	4	
10. ¿Esta vivienda tiene título de propiedad?	4	4	4	

11. El agua que utilizan en el hogar, ¿procede principalmente de:	4	4	4	
12. El baño o servicio higiénico que tiene su hogar ¿está conectado a:	4	4	4	
13. ¿El hogar tiene conexión a internet?	4	4	4	
14. ¿Su hogar dispone de los siguientes dispositivos electrónicos?	4	4	4	
15. ¿Número de artefactos y/o vehículos del hogar?	4	4	4	
16. Tipo de alumbrado que tiene su hogar:	4	4	4	
17. En su hogar, ¿qué tipo de combustible utiliza para cocinar sus alimentos:	4	4	4	
18. ¿En su hogar viven personas con discapacidad?	4	4	4	
19. ¿Usted como jefe(a) de hogar a cuánto estima su ingreso mensual total?	4	4	4	
20. ¿Cuántas personas aparte de usted perciben ingresos en su hogar?	4	4	4	
21. La semana pasada... ¿tuvo ud. Algún trabajo?	4	4	4	

22. ¿Qué actividad desempeñó?	4	4	4	
23. ¿Hace cuánto tiempo realiza esta actividad?	4	4	4	
24. ¿El tipo de pago que usted recibe en su ocupación principal es:	4	4	4	
25. El pago que recibe por su ocupación es (frecuencia):	4	4	4	
26. ¿Qué actividad agropecuaria se dedicó los últimos 12 meses?	4	4	4	
27. ¿Su actividad agropecuaria la realiza en forma (frecuencia)?	4	4	4	
28. ¿Cuál es el área total de la explotación agropecuaria?	4	4	4	
29. ¿El régimen de tenencia de los terrenos:	4	4	4	
30. ¿Ud. O algún miembro de su hogar ha sido beneficiario de alguno de los programas siguientes:	4	4	4	
31. ¿El grado de satisfacción de su hogar, respecto a los bienes y/o servicios recibidos del(os) programa(s) ha sido:	4	4	4	


 Romer J. Salgado Sánchez
 INGENIERO CIVIL
 REGISTRO. CIP. N° 148400

Firma el evaluador

INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua.”

2. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

“Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua”.

3. TESISISTA:

PAREDES CORONEL, Caroline Maricelo.

4. DECISIÓN:


Después de haber revisado el instrumento de recolección de datos, procedió a validarlo teniendo en cuenta su forma, estructura y profundidad; por tanto, permitirá recoger información concreta y real de la variable en estudio, coligiendo su pertinencia y utilidad.

OBSERVACIONES: Apto para su aplicación

APROBADO: SI

NO

Bagua, 13 de noviembre de 2023

	 <p>ISAI TERRONES JUAPE INGENIERO CIVIL REG. CIP. 220714</p>
--	---

Colocar Constancia SUNEDU del validador

INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

"Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua."

2. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

"Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua".

3. TESISISTA:

PAREDES CORONEL, Caroline Maricielo.

4. DECISIÓN:


Después de haber revisado el instrumento de recolección de datos, procedió a validarlo teniendo en cuenta su forma, estructura y profundidad; por tanto, permitirá recoger información concreta y real de la variable en estudio, coligiendo su pertinencia y utilidad.

OBSERVACIONES: Apto para su aplicación

APROBADO: SI

NO

Bagua, 13 de noviembre de 2023

DNI. 46777465 CIP. 169969.	
-------------------------------	--

Colocar Constancia SUNEDU del validador

INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua.”

2. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

“Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua”.

3. TESISISTA:

PAREDES CORONEL, Caroline Maricielo.

4. DECISIÓN:


Después de haber revisado el instrumento de recolección de datos, procedió a validarlo teniendo en cuenta su forma, estructura y profundidad; por tanto, permitirá recoger información concreta y real de la variable en estudio, coligiendo su pertinencia y utilidad.

OBSERVACIONES: Apto para su aplicación

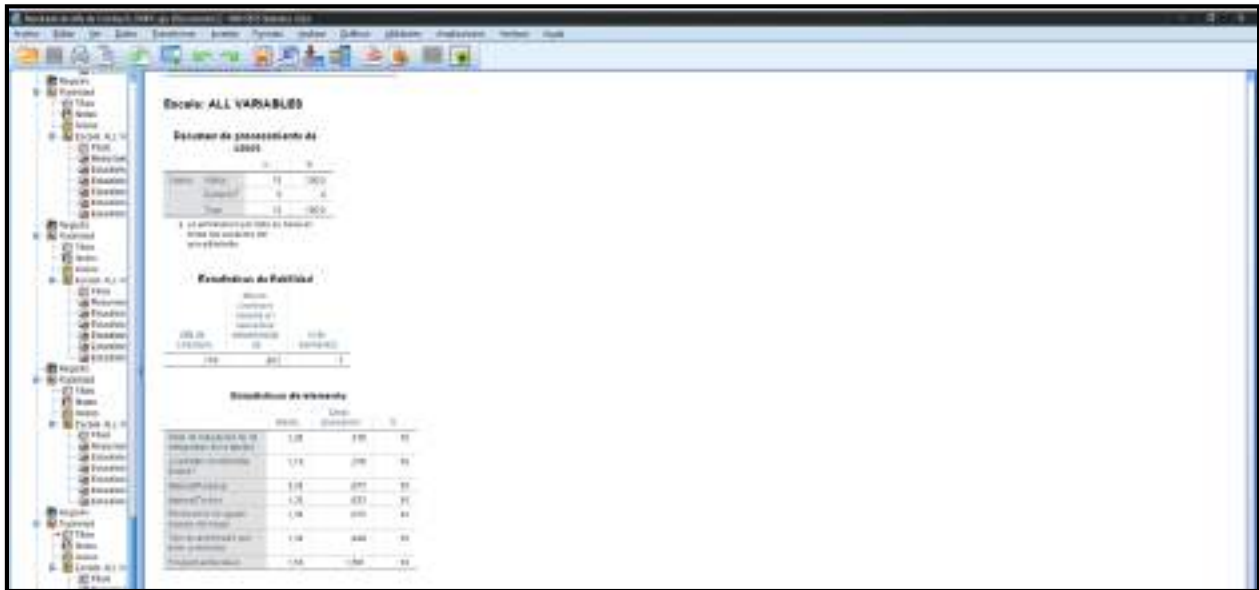
APROBADO: SI

NO

Bagua, 13 de noviembre de 2023

<p> Romer J. Samaniego Sánchez INGENIERO CIVIL REGISTRO. OP. N° 148400 Dni: 44459068</p>	
---	--

Colocar Constancia SUNEDU del validador



ANEXO 7.

Aplicación de Instrumento: “Encuesta para diagnosticar el déficit habitacional y nivel socioeconómico de la comunidad de Tsuntsunsa – Bagua”

Se realizó la visita censal el día 26/12/2023 para la aplicación de la Encuesta en mención, donde se pudo encuestar a los jefes de hogar de 45 viviendas de la comunidad de la Comunidad Awajún de Tsuntsunsa como se muestran en las imágenes.



Fuente. Nota. Elaboración propia



Fuente. Nota. Elaboración propia

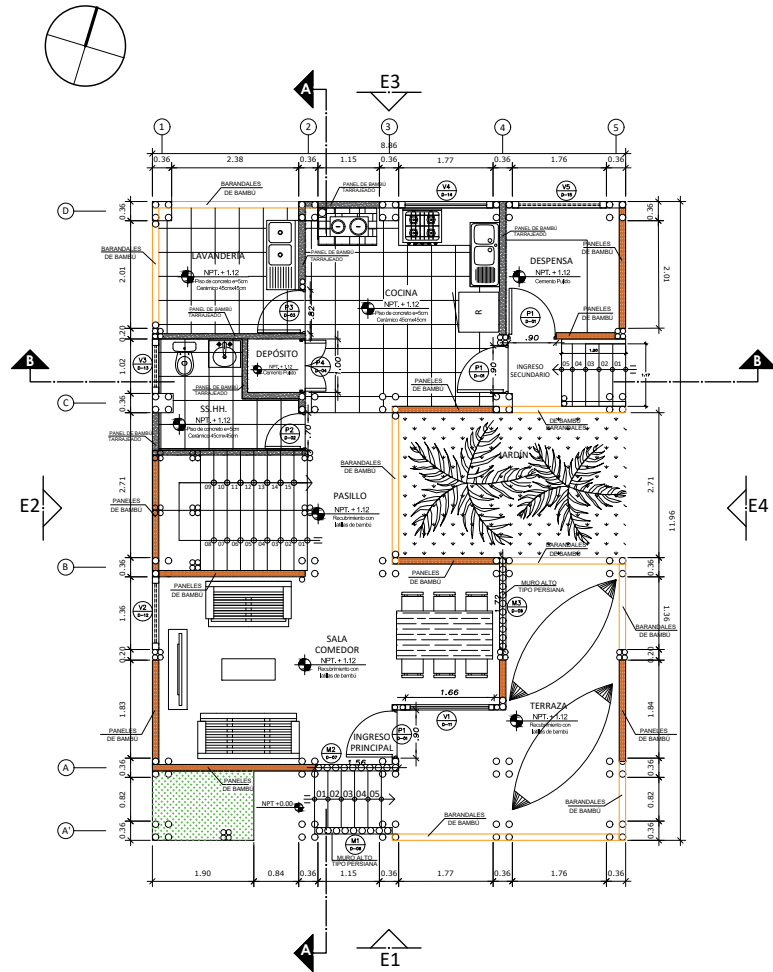
ANEXO 8: Procesamiento de Datos en base de datos en software IBM SPSS Statistics 25

	Nombre	Tipo	Architectura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	IntegFamilia	Numérico	8	0	Númers de inte...	Ninguno	Ninguno	10	Centrado	Escala	Entrada
2	SexoMasculino	Numérico	8	0	Integrantes ma...	Ninguno	Ninguno	14	Centrado	Escala	Entrada
3	SexoFemenino	Numérico	8	0	Integrantes fem...	Ninguno	Ninguno	12	Centrado	Escala	Entrada
4	NivelEducativo	Numérico	8	0	Nivel de educac...	[1, Sis nivel]	Ninguno	13	Centrado	Nominal	Entrada
5	DNI	Numérico	8	0	¿Cuentan con ...	[1, Si]	Ninguno	10	Centrado	Nominal	Entrada
6	Vivienda	Numérico	8	0	¿Cuentan con v...	[1, Si]	Ninguno	10	Centrado	Nominal	Entrada
7	TipodeVivienda	Numérico	8	0		[1, Casa Ind]	Ninguno	13	Centrado	Nominal	Entrada
8	MaterialParedes	Numérico	8	0		[1, Ladrillo o...	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
9	MaterialPisos	Numérico	8	0		[1, Losetas]	Ninguno	7	Centrado	Nominal	Entrada
10	MaterialTechos	Numérico	8	0		[1, Concreto	Ninguno	16	Centrado	Nominal	Entrada
11	Nºdehabitaciones	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	14	Centrado	Escala	Entrada
12	Nºdedormitorios	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	13	Centrado	Escala	Entrada
13	Títulodepropiedad	Numérico	8	0	Tenencia de tit...	[1, Si]	Ninguno	13	Centrado	Nominal	Entrada
14	Agua	Numérico	8	0	Procedencia de	[1, Red Púb]	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
15	Desagüe	Numérico	8	0	Eliminación de	[1, Red Púb]	Ninguno	26	Centrado	Nominal	Entrada
16	ConexiónCableInternet	Numérico	8	0	Artifacts que	[1, Conexió...	Ninguno	24	Centrado	Nominal	Entrada
17	DispositivosElectro	Numérico	8	0		[1, Tablet]	Ninguno	14	Derecha	Nominal	Entrada
18	NºdeArtifacts	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	12	Centrado	Escala	Entrada
19	TipodeAlumbrado	Numérico	8	0	Tipo de alumbr...	[1, Electrici	Ninguno	14	Centrado	Nominal	Entrada
20	ServicioElectrico	Numérico	8	0	Medidor de con...	[1, Con med]	Ninguno	15	Centrado	Nominal	Entrada
21	CombustibleCocina	Numérico	8	0		[1, Gas GL	Ninguno	10	Centrado	Nominal	Entrada
22	ParaDiscapacidad	Numérico	8	0		[1, Si]	Ninguno	10	Centrado	Nominal	Entrada
23	IngresosJefedelogar	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	14	Centrado	Escala	Entrada
24	Gastoécheugar	Numérico	8	0	Total de gastos...	Ninguno	Ninguno	13	Centrado	Escala	Entrada
25	NºParaOtroIngresos	Numérico	8	0	Personas que t...	Ninguno	Ninguno	12	Centrado	Escala	Entrada
26	Montodeotrosingresos	Numérico	8	0	Monto de aport...	Ninguno	Ninguno	10	Centrado	Escala	Entrada
27	Ocupados_trabajando	Numérico	8	0	Los que trabaja...	[1, Si]	Ninguno	16	Centrado	Nominal	Entrada
28	ActividadDesempeñada	Numérico	8	1	Actividad en la	[1,0, Agricol	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
29	TiempedeActividad	Numérico	8	0	Tiempo que rea...	Ninguno	Ninguno	17	Centrado	Escala	Entrada
30	TipodePago	Numérico	8	0		[1, Sueldo]	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
31	FrecuenciadePago	Numérico	8	0		[1, Diario]	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
32	ActividadAgropecuaria	Numérico	8	0		[1, Agrícola]	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
33	FrecuenciaActAgropecuaria	Numérico	8	0		[1, Permane	Ninguno	11	Centrado	Nominal	Entrada
34	ÁreaExplotAgropecuaria	Numérico	8	2		Ninguno	Ninguno	18	Centrado	Escala	Entrada
35	TenenciaTerrenos	Numérico	8	0		[1, Propia]	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
36	ProgramasSociales	Numérico	8	0		[1, Wawa ...	Ninguno	17	Centrado	Nominal	Entrada
37	GradoéSatisfacción	Numérico	8	0		[1, Bastante	Ninguno	15	Centrado	Ordinal	Entrada

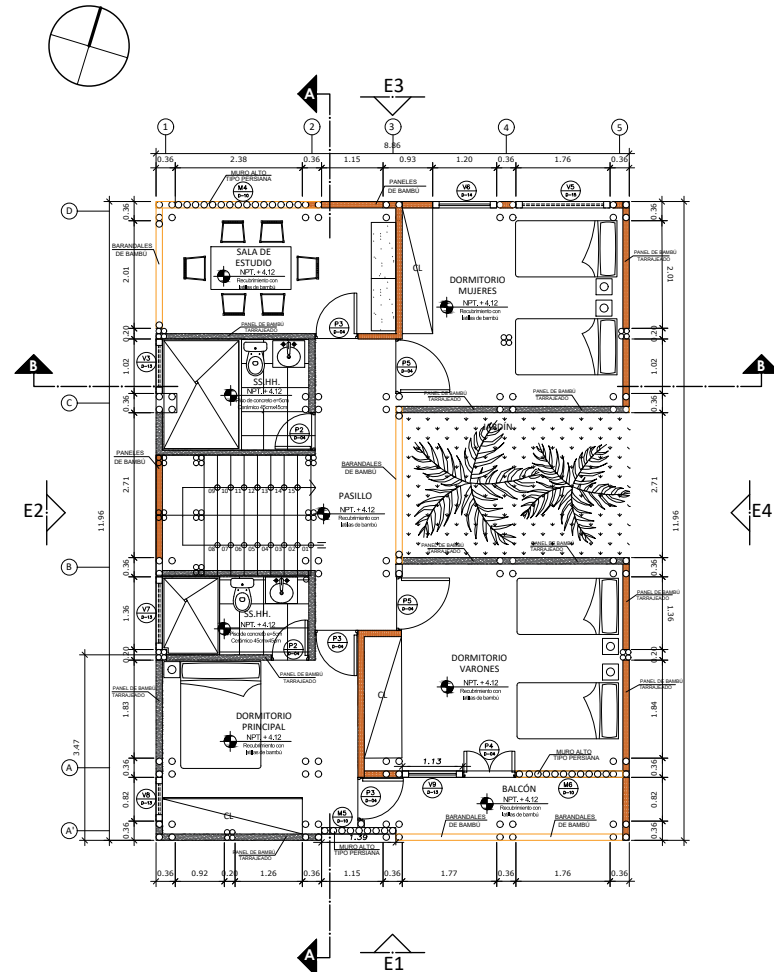
	Integ.Facilida	SeguridadAcab	Segur.estruct	Nivel.ubicac	DR	Vive di	Tipodivivenda	MateriaParedes	MateriaPiso	MateriaTecho	Financiaci	Mantenimie	Thalodepropied	Acja	
1	5	2	3	Secur. Completa	S	No	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	5	3	No	Mantenimiento pagado	Plc
2	8	1	7	Secur. Incompleta	S	S	Chica y caballo	Guircha	Tierra	Planchas de Calamina	2	2	No	Mantenimiento pagado	
3	3	1	2	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	1	1	No	Mantenimiento pagado	
4	5	6	1	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Otro material	Tierra	Paja y/o hojas de palma	1	1	No	Mantenimiento pagado	
5	1	1	8	Primera Completa	S	S	Casa Independiente	Adobe	Tierra	Planchas de Calamina	5	2	No	Mantenimiento pagado	
6	6	1	4	Secur. Incompleta	S	S	Chica y caballo	Guircha	Tierra	Planchas de Calamina	1	1	No	Mantenimiento pagado	
7	6	4	5	Primera Completa	S	S	Casa Independiente	Adobe	Tierra	Planchas de Calamina	4	3	No	Mantenimiento pagado	
8	5	3	2	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	6	4	No	Mantenimiento pagado	
9	8	4	4	Primera Completa	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	6	3	No	Mantenimiento pagado	
10	5	3	2	Secur. Completa	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	2	1	No	Mantenimiento pagado	
11	3	2	1	Secur. Completa	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	6	6	No	Mantenimiento pagado	
12	3	1	2	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Ladrillo y bloques de cemento	Cemento	Planchas de Calamina	8	8	No	Mantenimiento pagado	
13	1	0	1	Sin nivel	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	6	4	No	Mantenimiento pagado	
14	5	2	3	Primera Completa	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	4	2	No	Mantenimiento pagado	
15	5	2	1	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	4	2	No	Mantenimiento pagado	
16	6	4	2	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	4	2	No	Mantenimiento pagado	
17	7	3	4	Sup. Completa	S	S	Casa Independiente	Adobe	Tierra	Planchas de Calamina	5	3	No	Mantenimiento pagado	
18	5	2	3	Sup. Completa	S	S	Casa Independiente	Adobe	Tierra	Planchas de Calamina	5	3	No	Mantenimiento pagado	
19	4	1	3	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	4	2	No	Mantenimiento pagado	
20	4	2	2	Secur. Completa	S	S	Casa Independiente	Ladrillo y bloques de cemento	Tierra	Planchas de Calamina	4	3	No	Mantenimiento pagado	
21	12	7	5	Primera Incompleta	S	S	Casa Independiente	Guircha	Tierra	Planchas de Calamina	1	1	No	Mantenimiento pagado	
22	4	2	2	Primera Completa	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	8	6	No	Mantenimiento pagado	
23	1	1	8	Secur. Incompleta	S	No	Vivienda Inmueble	Adobe	Tierra	Paja y/o hojas de palma	2	1	No	Mantenimiento pagado	
24	3	1	1	Sup. Completa	S	S	Casa Independiente	Adobe	Cemento	Planchas de Calamina	6	4	No	Mantenimiento pagado	
25	2	1	1	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Ladrillo y bloques de cemento	Cemento	Planchas de Calamina	4	2	No	Mantenimiento pagado	
26	4	2	2	Sup. Completa	S	S	Casa Independiente	Ladrillo y bloques de cemento	Cemento	Planchas de Calamina	3	1	No	Mantenimiento pagado	
27	3	1	1	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Guircha	Madera	Planchas de Calamina	5	1	No	Mantenimiento pagado	
28	7	4	3	Primera Completa	S	S	Casa Independiente	Adobe	Cemento	Planchas de Calamina	3	1	No	Mantenimiento pagado	
29	4	1	3	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Ladrillo y bloques de cemento	Tierra	Planchas de Calamina	6	1	No	Mantenimiento pagado	Poco exp
30	3	1	1	Primera Incompleta	S	S	Casa Independiente	Ladrillo y bloques de cemento	Tierra	Planchas de Calamina	5	3	No	Mantenimiento pagado	Poco exp
31	3	1	3	Secur. Incompleta	S	S	Chica y caballo	Otro material	Tierra	Planchas de Calamina	1	1	No	Mantenimiento pagado	
32	7	3	4	Secur. Incompleta	S	S	Vivienda Inmueble	Otro material	Tierra	Planchas de Calamina	1	1	No	Mantenimiento pagado	
33	4	3	1	Secur. Incompleta	S	S	Casa Independiente	Madera	Tierra	Planchas de Calamina	4	1	No	Mantenimiento pagado	Poco exp
34	3	2	1	Primera Completa	S	S	Casa Independiente	Ladrillo y bloques de cemento	Tierra	Planchas de Calamina	5	3	No	Mantenimiento pagado	Ris
35	4	1	3	Secur. Incompleta	S	S	Chica y caballo	Guircha	Tierra	Planchas de Calamina	3	1	No	Mantenimiento pagado	
36	7	3	4	Secur. Incompleta	S	S	Vivienda Inmueble	Guircha	Tierra	Planchas de Calamina	1	1	No	Mantenimiento pagado	

ANEXO 13: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

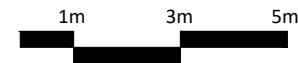
ANEXO 09: PLANOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



PISO 01
ESC: 1/50



PISO 02
ESC: 1/50



Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS

REVISIA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

APRUEBA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

ALUMNA: BACH. CAROLINE MARICELIO PAREDES CORONEL

PROYECTO: PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA - BAGUA.

UBICACIÓN: CC.NN. TSUNTSUNTA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS

PLANO: PLANTA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN 1° Y 2° NIVEL

ESCALA: 1/50

FECHA: AGOSTO 2024

LÁMINA: A-01



Universidad Nacional Fabiola Salazar Leguía de Bagua

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS

REVISIA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

APRUEBA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

ALUMNA: BACH. CAROLINE MARCELO PAREDES CORONEL

PROYECTO: PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA - BAGUA.

UBICACIÓN: CC.NN. TSUNTSUNTA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS

PLANO: PLANTA DE TECHOS Y CUADRO DE ACABADOS

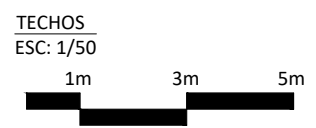
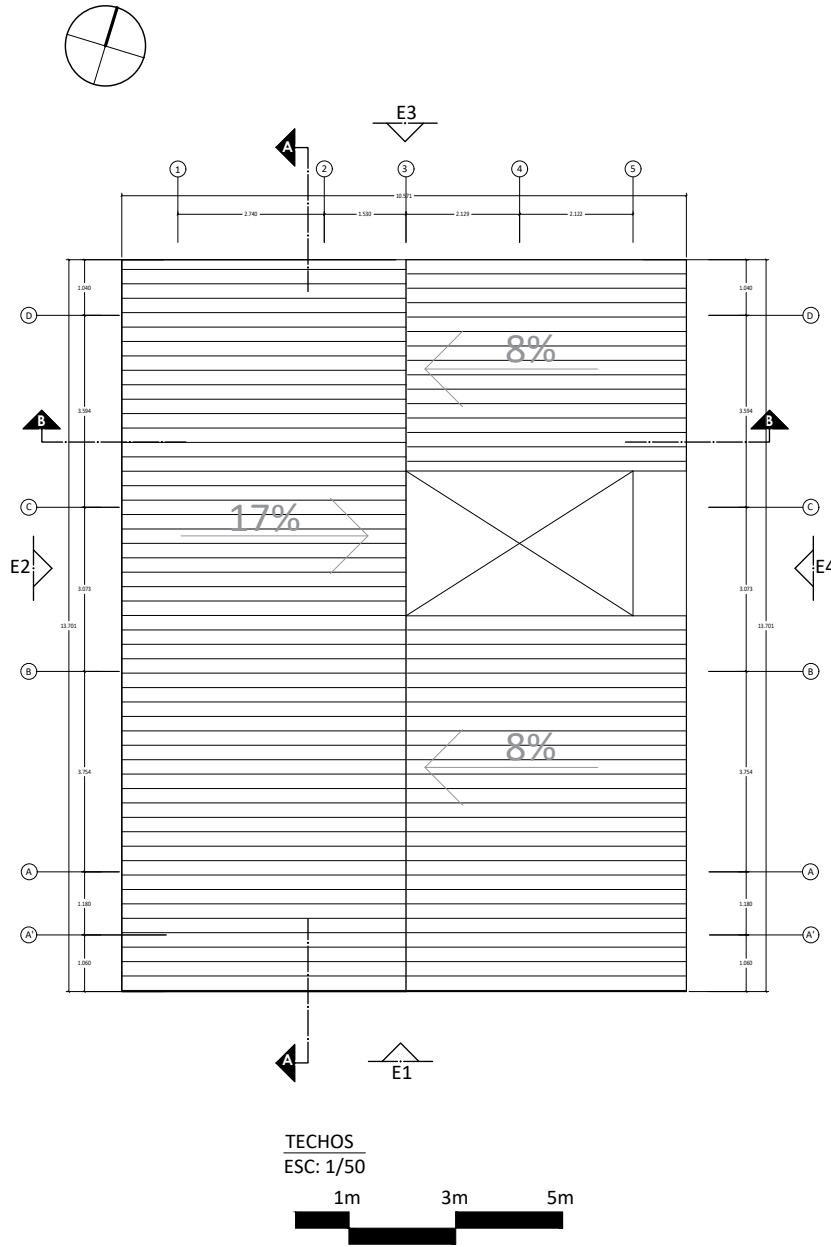
ESCALA: 1/50

FECHA: AGOSTO 2024

LÁMINA: A-02

CUADRO DE ACABADOS

AMBIENTES	ACABADOS											
	PISOS	MUROS	CONTRA ZOCALOS	TECHOS	PUERTAS	VENTANAS	PIVOTURA	OTROS				
INGRESO PRINCIPAL	●											
TERRAZA												
SALA COMEDOR	●	●	●									
PASILLO 1ER Y 2DO PISO	●	●	●									
DEPÓSITO	●	●	●	●								
SSHH 1ER PISO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAVANDERÍA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COCINA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DESPENSA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
INGRESO SECUNDARIO	●											
ESCALERAS												
BALCÓN												
DORMITORIO PRINCIPAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DORMITORIO VARONES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SS.HH. DORMITORIO P.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SS.HH. COMPARTIDOS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DORMITORIO MUJERES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SALA DE ESTUDIO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



CUADRO DE VANOS

PUERTAS					
TIPO	ANCHO (metros)	ALTEZA (metros)	ALTEZA (metros)	CANTIDAD (vanos)	OBSERVACIONES
P1	0.90	2.10	0.3	-	PUERTA DE 1 HOJA DE BAMBÚ DE 5 cm CON RECUBRIMIENTO DE ESTERILLA.
P2	0.70	2.10	0.3	-	PUERTA DE 1 HOJA DE BAMBÚ DE 5 cm CON RECUBRIMIENTO DE ESTERILLA.
P3	0.80	2.10	0.4	-	PUERTA DE 1 HOJA DE BAMBÚ DE 5 cm CON RECUBRIMIENTO DE ESTERILLA.
P4	1.00	2.10	0.2	-	PUERTA DE 2 HOJAS DE BAMBÚ DE 5 cm CON RECUBRIMIENTO DE ESTERILLA.
P5	1.00	2.10	0.2	-	PUERTA DE 1 HOJA DE BAMBÚ DE 5 cm CON RECUBRIMIENTO DE ESTERILLA.

VENTANAS					
TIPO	ANCHO (metros)	ALTEZA (metros)	ALFEIZAR (metros)	CANTIDAD (vanos)	OBSERVACIONES
V1	1.65	1.20	0.90	-	01 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 1 HOJA PROYECTANTE
V2	1.35	1.20	0.90	-	01 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 1 HOJA PROYECTANTE +HOJA FLA
V3	1.00	0.75	1.80	-	02 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 2 HOJAS PROYECTANTE +HOJA FLA
V4	1.75	1.20	0.90	-	01 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 1 HOJA PROYECTANTE
V5	1.75	0.80	1.80	-	02 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 2 HOJAS PROYECTANTE +HOJA FLA
V6	1.20	1.20	0.90	-	01 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 2 HOJAS PROYECTANTE +HOJA FLA
V7	1.35	0.60	2.10	-	01 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 2 HOJAS PROYECTANTE +HOJA FLA
V8	0.90	0.80	1.80	-	01 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 2 HOJAS PROYECTANTE +HOJA FLA
V9	1.13	1.20	0.90	-	01 VENTANA DE ALUMINO OVIDRO TEMPLADO INCOLORO DE 6mm. 2 HOJAS PROYECTANTE +HOJA FLA

MURO TIPO PERSIANA					
TIPO	ANCHO (metros)	ALTEZA (metros)	CANTIDAD (vanos)	OBSERVACIONES	
M1	1.45	2.60	01	MURO ALTO TIPO PERSIANA DE 10 cm, VER DETALLE	
M2	1.55	2.60	01	MURO ALTO TIPO PERSIANA DE 10 cm, VER DETALLE	
M3	1.70	2.60	01	MURO ALTO TIPO PERSIANA DE 10 cm, VER DETALLE	
M4	2.35	2.60	01	MURO ALTO TIPO PERSIANA DE 10 cm, VER DETALLE	
M5	1.40	2.60	01	MURO ALTO TIPO PERSIANA DE 10 cm, VER DETALLE	
M6	1.75	2.60	01	MURO ALTO TIPO PERSIANA DE 10 cm, VER DETALLE	



Universidad
Nacional
Intercultural
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISIA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

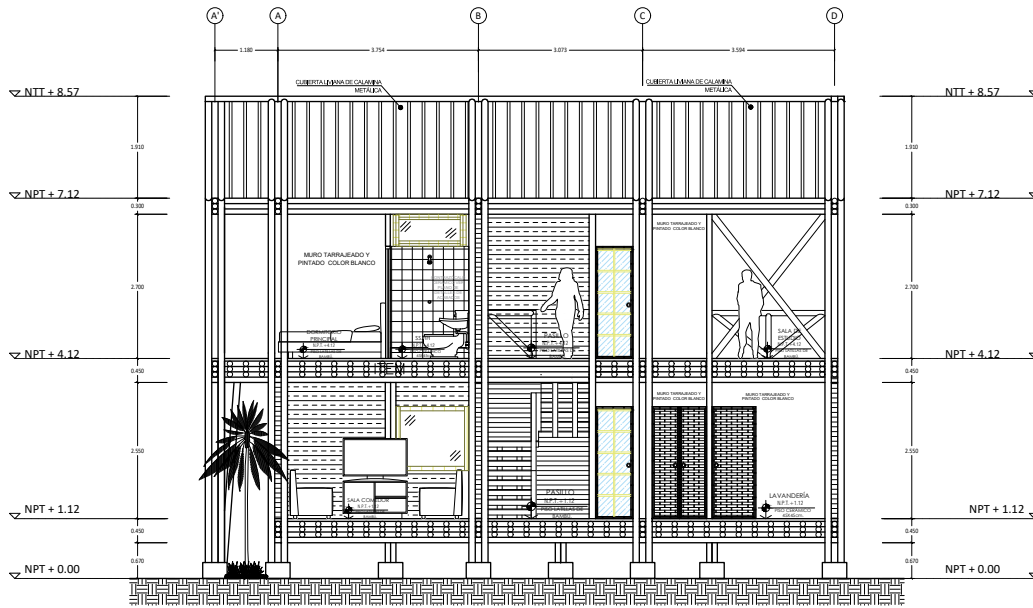
UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

PLANO:
CORTE A-A,
CORTE B-B

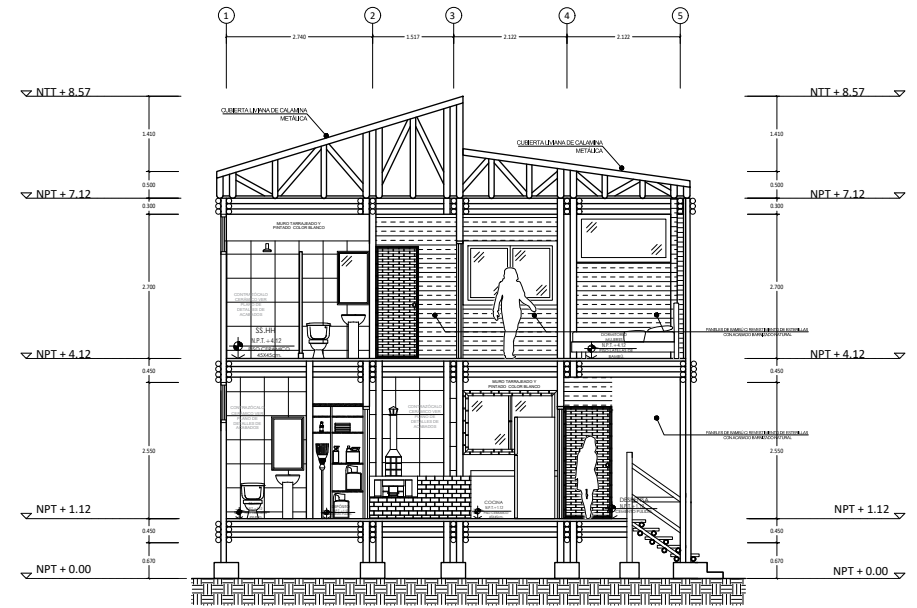
ESCALA:
1/50

FECHA:
AGOSTO
2024

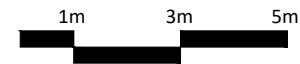
LÁMINA:
A-03



CORTE A-A
ESC: 1/50



CORTE B-B
ESC: 1/50





Universidad
Nacional
Intercultural
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISAR:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

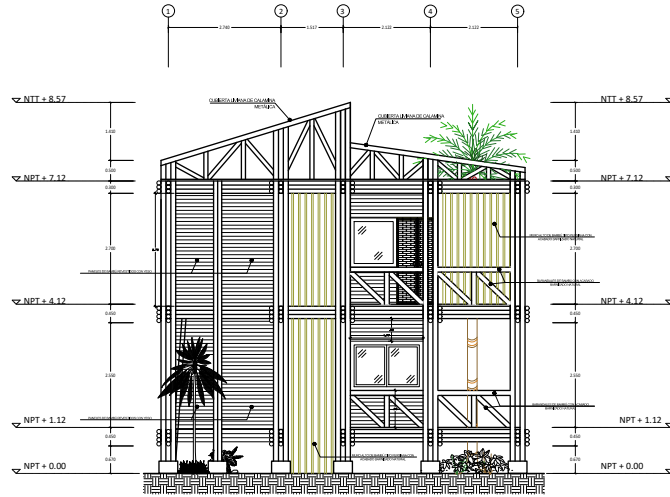
UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

PLANO:
ELEVACIONES
LONGITUDINALES Y
TRANSVERSALES

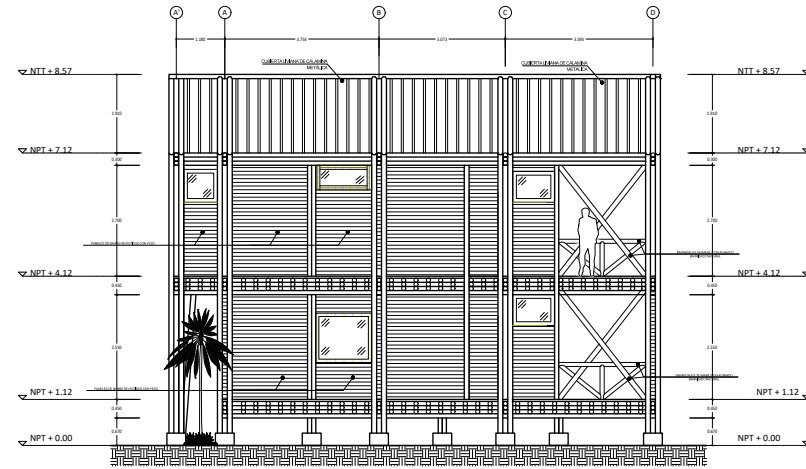
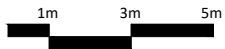
ESCALA:
1/50

FECHA:
AGOSTO
2024

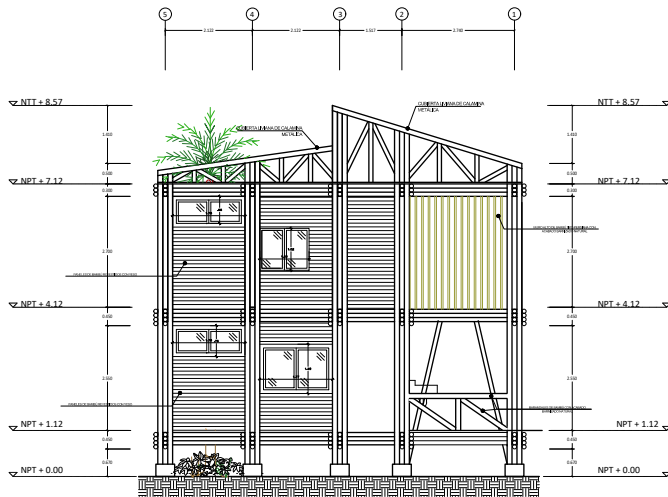
LÁMINA:
A-04



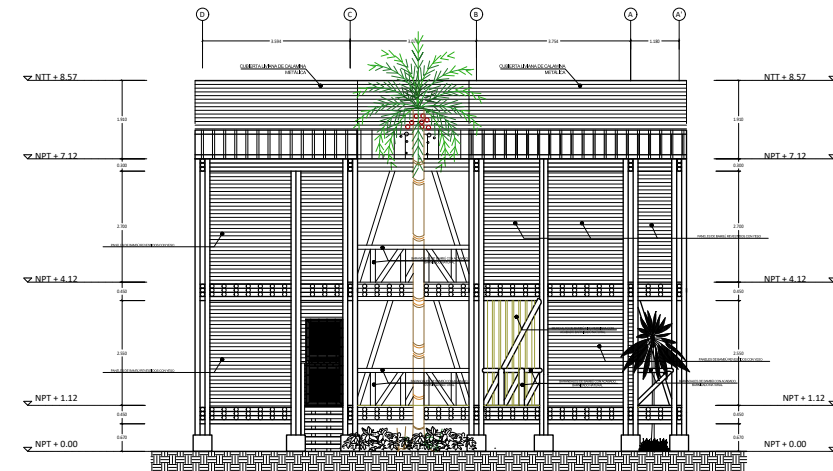
ELEVACION 1
ESC: 1/65



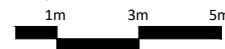
ELEVACION 2
ESC: 1/65



ELEVACION 3
ESC: 1/65



ELEVACION 4
ESC: 1/65



ANEXO 10: MODELADO ARQUITECTÓNICO







CAROLINE MARICIELO PAREDES **CORONEL**

PROYECTO:

**“PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA
AWAJUN DE BAMBU PARA REDUCIR EL
DEFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD
DE TSUNTSUN TSA – BAGUA”**





GEOTECNIA
DEL PERÚ S.A.C.

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

"PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ - BAGUA"

UBICACIÓN:

**DISTRITO DE BAGUA
PROVINCIA DE BAGUA
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS**

SOLICITA:

CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL

ESPECIALISTA

**ING. JORGE L. ZAPATA CASTILLO
C.I.P N° 68428.**

11 DICIEMBRE DEL 2023

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS, ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castilla
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

INDICE

- 1.- GENERALIDADES
2. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA
- 3.- GEOLOGIA Y SISMICIDAD
- 4.- ENSAYOS DE LABORATORIO
- 5.- CARACTERIZACION GEOLOGICA
- 6.- AGRESION QUIMICA AL SUELO
- 7.- ANALISIS DE LA CIMENTACION
- 8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
9. REFERENCIAS
- ANEXOS
 - REGISTRO DE EXCAVACION
 - ENSAYOS DE LABORATORIO
 - PANEL FOTOGRAFICO

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 63428



INFORME TECNICO.

1.- GENERALIDADES

1.1 Introducción

En atención al encargo solicitado por la CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL, se ha llevado a cabo la elaboración del presente Informe de Mecánica de Suelos, con la verificación de la capacidad admisible del suelo y asentamientos esperados a partir de las condiciones de la zona en estudio.

El estudio expuesto en este Informe considera que toda la exploración mediante una (01) calicata de inspección, además de los análisis de laboratorio efectuados a las muestras representativas alteradas e inalteradas, así como las aplicaciones teóricas y prácticas de la Geotecnia han sido desarrollados con la finalidad de establecer las condiciones actuales de la estratigrafía del suelo de apoyo y adecuados criterios de diseño para determinar la capacidad portante del terreno del proyecto indicado, tomando en cuenta que en todos los casos deben satisfacerse las dos condiciones indispensables de sustentación de cargas externas.

Primero que el coeficiente de seguridad de las cimentaciones con respecto a la rotura por falla de resistencia al esfuerzo cortante en el suelo tenga un valor mínimo de tres que es el coeficiente de seguridad comúnmente exigido en el proyecto de las estructuras.

En segundo lugar, que las deformaciones provocadas en las obras por efecto de asentamientos diferenciales no sean demasiado grandes a fin de no producir daños irreparables en las estructuras que comprenda el Proyecto.

Finalmente se menciona que, todas las conclusiones y soluciones planteadas para las condiciones actuales de la zona de estudio evaluada, han sido emitidas para construcción, entendiendo que la ejecución de estos trabajos se hará en un tiempo donde no se verán afectadas las condiciones asumidas durante el diseño.

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge La Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 64928



1.2 Objetivo del Estudio

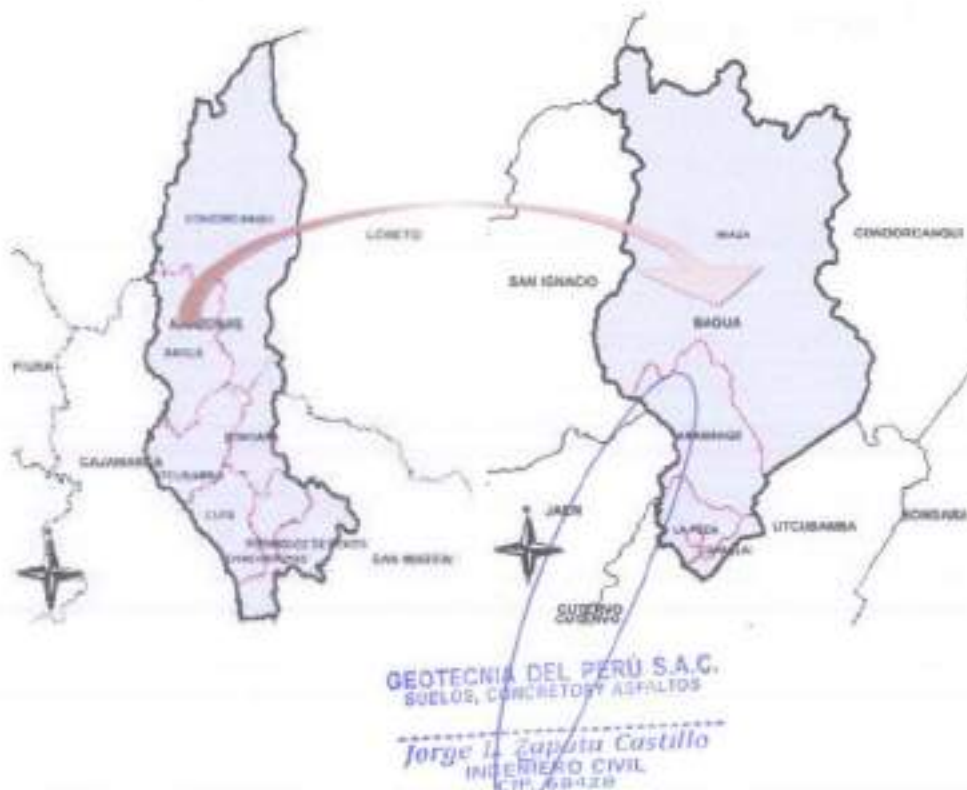
El presente estudio tiene por objetivos:

- Caracterización geotécnica del material de fundación para la verificación del diseño de las cimentaciones.
- Estimar los parámetros de resistencia y deformación del material de fundación.
- Estimar las capacidades últimas y admisibles y el cálculo de asentamientos esperados para la estructura proyectada.
- El estudio ha considerado la determinación de las características de resistencia del suelo posibles asentamientos, agresión química del suelo a la cimentación, así como la ocurrencia de problemas potenciales geotécnicos - Inestabilidad en los suelos tipificados.
- Para lograr los objetivos mencionados se realizó lo siguiente: Registro y toma de muestras inalteradas representativas para la ejecución de ensayos de laboratorio.
- Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, para determinar las propiedades de resistencia y deformación de los distintos materiales identificados durante el desarrollo de la investigación de campo.

1.3 Ubicación del Área en Estudio:

El área en estudio se encuentra ubicada en la COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA EN EL DISTRITO DE BAGUA EN LA PROVINCIA DE BAGUA DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.

Figura N° 01: MAPA REGIONAL





2.- INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

2.1 Generalidades

En la presente sección se describen las investigaciones geotécnicas de campo efectuadas en el área del proyecto, con el fin de determinar las características geotécnicas del área de fundación donde se emplazará el proyecto. Estos trabajos consistieron en la revisión de la información geotécnica disponible y la ejecución de una excavación a cielo abierto y toma de muestras representativas para ensayos de laboratorio.

El programa de investigación geotécnica consistió en la ejecución de 01 excavación manual a cielo abierto, toma de muestras representativas de suelo y ensayos de laboratorio, con la finalidad de caracterizar geotécnicamente la fundación donde se emplazará la estructura.

La calicata fue ejecutada por el Laboratorio de Geotecnia del Perú SAC, y ubicada de tal manera de poder obtener información de los suelos de fundación en donde se emplazará el proyecto.

De la calicata, se extrajeron muestras inalteradas de los estratos más representativos, debidamente identificados para luego enviarlos a nuestro laboratorio, para realizar los respectivos ensayos, considerando las normas Standard de mecánica de suelos los que se mencionan más adelante, y en el laboratorio con método del desplazamiento y anillos de corte. Con lo que se pudo determinar su ensayo de resistencia al esfuerzo cortante en su estado natural.

Estos trabajos nos han permitido evaluar las condiciones de los materiales comprendidos dentro de la influencia de la transmisión de cargas, con lo cual se conocerá las condiciones reales del subsuelo y las características geo mecánicas con la profundidad en relación a la resistencia de los estratos subyacentes, pudiéndose determinar el análisis de la capacidad portante y los asentamientos esperados.

Las muestras extraídas de la calicata fueron analizadas en el laboratorio bajo las especificaciones y Normas técnicas vigentes, obteniéndose las propiedades Físicas y Mecánicas, y los factores de comportamiento mecánico y elástico de los suelos correspondientes para ser correlacionados convenientemente con los ensayos efectuados en el laboratorio y campo.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428



En resumen, podemos indicar que el programa de campo para el estudio fue el siguiente:

- Ejecución de (01) calicata de exploración a cielo abierto con una profundidad máxima de exploración de 3.00m.
- Clasificación Manual Visual de Suelos Norma ASTM D 2487.
- Extracción de muestras disturbadas de la Estratigrafía identificada.
- Extracción de muestras inalteradas de los suelos más representativos.
- Determinación del perfil estratigráfico.

2.2 Calicata

Para caracterizar los materiales correspondientes al suelo de fundación del área de Estudio se efectuó 01 calicata, las cuales fueron ejecutadas manualmente, en donde sí se encontraron niveles de agua.

En la calicata se realizó un registro detallado de la estratigrafía de los materiales, se tomaron muestras representativas disturbadas para la ejecución de ensayos de laboratorio. El registro estratigráfico de la calicata se muestra en los anexos, se muestra un resumen y detalles de la calicata realizada.

Los materiales encontrados en la excavación a cielo abierto presentan homogeneidad a lo largo de las cuatro caras de la excavación se detalla a lo largo del Estudio Geotécnico.

2.3 Filtración de agua

En la excavación a cielo abierto no se encontraron niveles de agua en las excavación, No se encontró la napa freática.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
C.I.R. 60028



3.- GEOLOGIA Y SISMICIDAD:

A continuación, se describen algunos aspectos geológicos y de sismicidad que tienen estrecha relación con la obra proyectada.

3.1 Geología

Las unidades litoestratigráficas que afloran en la región de Amazonas han sido originadas desde el Precámbrico (800 m.a.) hasta nuestros tiempos (Cuaternario), tal como se muestra en el mapa geológico. Por su complejidad, han sido separadas y caracterizadas en cuatro (4) grandes bloques: Bloque Precambriano, Bloque Paleozoico, Bloque Cenozoico y Bloque Cenozoico. Para esta clasificación hemos considerado su génesis (ígneo, metamórfico y sedimentario), ambiente de sedimentación, edad de formación, rasgos paleontológicos (fósiles) y estructuras tectónicas (fallas, pliegues, etc). De este modo se tuvo como resultado a 36 unidades (cuadro 1) geológicas, los que a continuación se describen:

Cuadro N° 01: Columnas estratigráficas de la Región Amazonas

ERA	SISTEMA	ETAPA	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	VOLUMENES	
				m ³	%
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos fluviales terraces	93662	2,23
			Depósitos aluviales Subciénicos	19732	0,47
		PLEISTOCENA	Depósitos Paleolitos Lacustres	35165	0,84
			Depósitos Aluviales Pleistocénicos	23734	0,56
	NEÓGENO	PLIOCENA	Formación Nieve	47369	1,13
			Formación Bellavista	1308	0,03
		MIOCENA	Formación Isururo	288374	6,86
	PALEÓGENO	OLIGOCENA	Formación Inguipata	7445	0,18
			Formación El Magro	22680	0,53
			Formación Capuro	2033	0,05
			Formación Chambira	214493	5,10
		PALEOCENA	Formación Pozo	37432	0,89
			Formación Yahuarango	156733	3,73
			Formación Chyte	18979	0,45
	CRETÁCICO	SUPERIOR	Formaciones: CASHYACA, HUIHUPACAY y CASABLANCA	56602	1,35
			Formación Vivian	673	0,02
			Formación Calendín	37626	0,90
			Formación Cajamarca	10053	0,24
			Grupo Quilquillan	33474	0,87
		MEDIO	Grupo Pullucana	85993	2,04
			Formación Chonta	581017	13,81
			Formación Chulec	24469	0,58
		INFERIOR	Grupo Oriente	48885	10,42
			Grupo Goyllatuzcota	267480	6,36
	JURASICO	SUPERIOR	Formación Sarayacu	262728	6,25
		INFERIOR	Plutones de la Cord. del Condor	179961	4,28
	TRIASICO	SUPERIOR	Formación Oyota	50056	1,43
		INFERIOR	Grupo Pucará	525020	12,49
	PÉRMICO	SUPERIOR	Grupo Mitu	303308	7,22
	CARBONIFERO	SUPERIOR	Formación Lavasón	14470	0,34
		INFERIOR	Grupo Ando	50877	1,21

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68628



ERA	SISTEMA	ETAPA	ESTADÍSTICA		
			Nº	%	
PRECAMBRICO			Intrusivo Chivichillo	22498	0,54
			Intrusivo Bahae-Ingulpa	4794	0,11
			Formación Contaya	5759	0,14
			Complejo Marafón	233067	5,54
Domas				4150	0,10
Centros Poblados				2739	0,07
Cuerpos de Agua				26800	0,64
TOTAL				4205038	100

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS, ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 28428



3.2 Zonificación Sísmica

En el territorio peruano se han establecido diversas zonas de actividad sísmica, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor actividad sísmica. De acuerdo con la Información Sísmológica, en el Departamento de Amazonas, se han producido sismos con intensidades promedio de VIII – IX

De acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E.030 Diseño Sismorresistente de acuerdo a los Cuadros N° 01, 02, 03, 04 y 05, se recomienda adoptar los siguientes parámetros sísmicos:

El área de estudio forma parte del Distrito de Bagua de la Provincia de Bagua, Amazonas y se encuentra comprendida en la Zona 2, (Ver Fig. N° 05 y Fig N° 06), consideramos:

$$Z=0.25g \quad \text{Factor de zona 2.}$$

Cuadro N° 01: Factores de zona

FACTORES DE ZONA "Z"	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Cuadro N° 02: Clasificación de los perfiles de suelo

CLASIFICACION DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_u
S ₀	>1500m/seg	-	-
S ₁	500 a 1500 m/seg	>50	>100kPa
S ₂	180 a 500m/seg	15 a 50	50 a 100kPa
S ₃	<180m/seg	<15	25 a 50kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

La velocidad de onda de corte Vs30 se encuentra entre 180 a 500m/seg (Ver Cuadro N° 02), para efectos del diseño sismorresistente de las estructuras proyectadas **se adoptará el perfil de suelo S₂** (suelos intermedios), establecido por la Norma Técnica de Edificación (Norma E.030, Cuadro N° 04), **perfil idealizado que más se aproxima a las condiciones reales del suelo en el área de estudio**, consideramos el parámetro Tp asociado con este tipo de suelo es de **0.6 seg** (E.030, Cuadro N° 05) y el factor de amplificación del suelo se considera **S=1.20** (E.030, Cuadro N° 05), consideramos:

$$S=1.20$$
$$T_p=0.6 \text{ seg}$$
$$T_c=2.0 \text{ seg}$$

Factor de suelo; para perfil de suelo S₂ (tipo 2, suelos intermedios).
Período que define la plataforma del factor C.
Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.



Cuadro N° 04: Factor de suelo

FACTOR DE SUELO "S"				
Zona	Perfil de suelo			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Z ₄	0.80	1.00	1.05	1.10
Z ₃	0.80	1.00	1.15	1.20
Z ₂	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.80	1.00	1.60	2.00

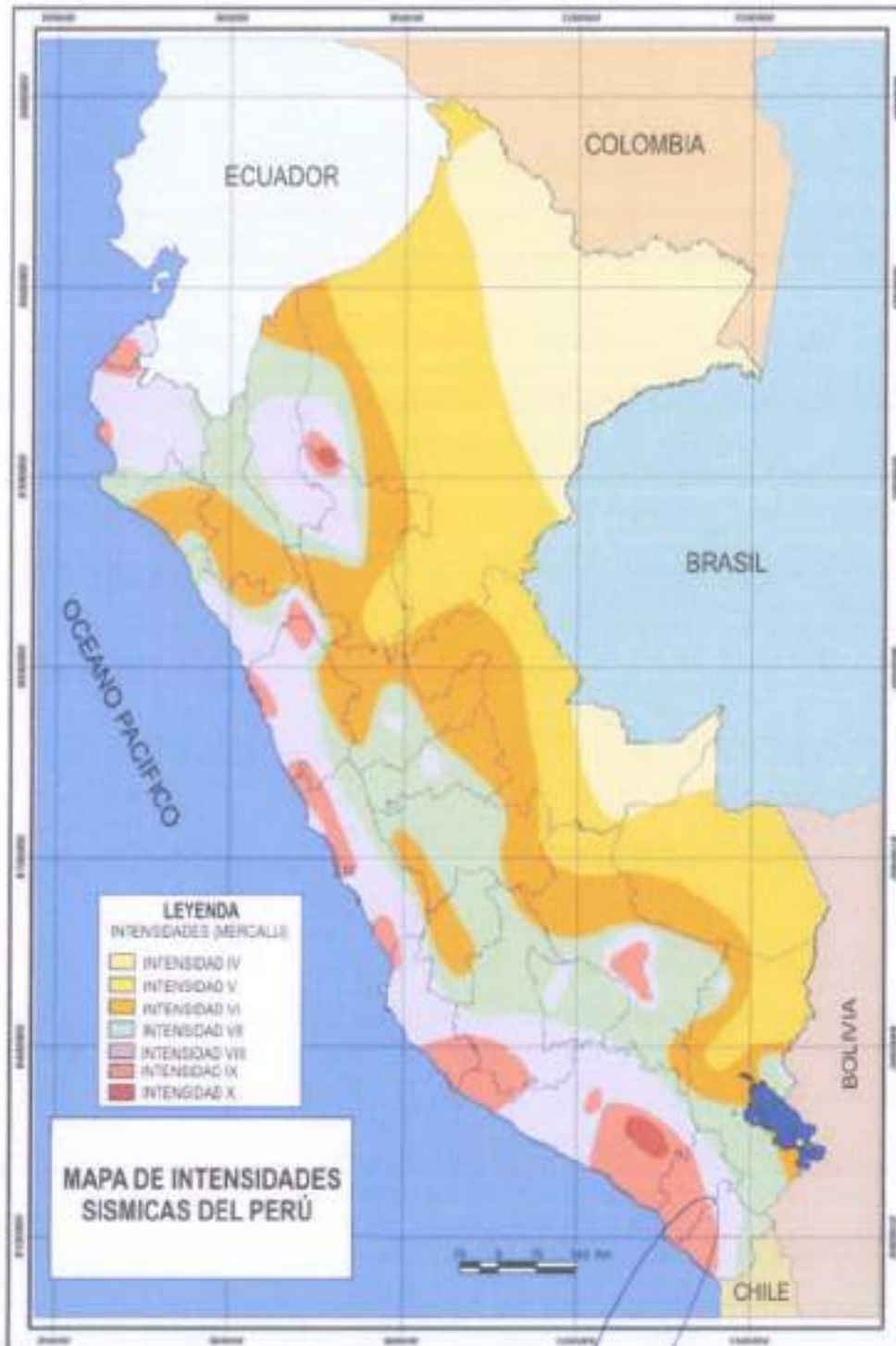
Cuadro N° 05: Periodos

PERIODOS "T ₂ " Y "T ₁ "				
Zona	Perfil de suelo			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T ₂ (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T ₁ (s)	3.0	2.5	2.0	1.6

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castilla
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428



Figura N° 04: Mapa de intensidades sísmicas del Perú



Fuente: INDECI (2014)

GEOTECHNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 60528



Figura N° 05: Zonificación sísmica



Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2019)

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
C.R. 63428



4.- ENSAYOS DE LABORATORIO

En la campaña de exploración del suelo se tomaron muestras de los diferentes estratos de cada calicata excavada, para su posterior clasificación en el laboratorio de mecánica de suelos.

Como se mencionó, la calicata fue distribuida de tal manera de poder obtener un registro de la estratigrafía de los suelos que estarán en contacto con la cimentación de las futuras estructuras y determinar el material que funcionará como suelo de fundación.

Las muestras seleccionadas como representativas fueron enviadas al Laboratorio de Mecánica de Suelos, para la realización de los ensayos estándar y ensayos especiales como: Corte Directo y Análisis Químico.

4.1 **Ensayos Estándar**

Con las muestras de suelos tomadas en el campo se han efectuado los siguientes ensayos, con fines de identificación de suelos:

- Análisis Granulométrico por tamizado (Norma ASTM D6913)
- Límite Líquido (Norma ASTM D4318)
- Límite Plástico (Norma ASTM D4318)
- Contenido de Humedad (Norma ASTM D2216)
- Densidad Natural (Norma ASTM D1556)
- Clasificación SUCS. (Norma ASTM D2487)
- Clasificación AASHTO. (Norma ASTM D3282)
- Densidad Natural (Norma ASTM D5030)

4.2 **Ensayos Especiales**

- Análisis químicos para determinar el contenido de:
 - Sales Solubles Totales (ASTM D1889).
 - Porcentaje de Sulfatos (ASTM D516).
 - Porcentaje de Cloruros (ASTM D512).
- Ensayos de Corte Directo (ASTM D 3080)

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIV 08428



4.3 Ensayos de Contenido de Humedad

Durante la etapa de investigación geotécnica, se ha ejecutado 01 ensayos de propiedades índices con la finalidad de caracterizar los materiales encontrados y de esta manera determinar su clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

Cuadro N° 08: Resumen de contenido de humedad

Calicata	Humedad (%)	Prof. (m)
C-1	14.00	0.00 – 3.00

4.4 Análisis granulométrico

El análisis granulométrico en los suelos fue realizado para evaluar la distribución del tamaño de partículas de los materiales de relleno existente y de los materiales que subyacen y que serán afectados por el bulbo de presiones generado por las cargas de las estructuras involucradas. De los resultados de los análisis granulométricos a las muestras inalteradas extraídas de la calicata se muestran en la siguiente tabla.

Cuadro N° 09: Resumen de análisis granulométrico

Calicata	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	S.U.C.S	AASHTO	Prof. (m)
C-1	-	58.7	41.3	SC	A-4(0)	0.00 – 3.00

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP-64428



4.5 Límites de Atterberg

Los ensayos de límites de Atterberg se realizaron con la finalidad de evaluar características de plasticidad.

Cuadro N° 10: Resumen de Límites de consistencia

Calicata	Límites de Atterberg			Potencial de expansión	Prof. (m)
	Límite líquido (LL)	Límite Plástico (LP)	Índice de Plasticidad (IP)		
C-1	23.38	19.16	4.21	Bajo	0.00 – 3.00

Cuadro N° 11: parámetros de grado de expansión

Índice de Plasticidad	Grado de Expansión
0 - 10	Bajo
10 - 20	Medio
20 - 30	Alto
>30	Muy Alto



4.6 Corte Directo

Obtenidas las muestras inalteradas representativas para su análisis en el laboratorio se prosiguió a ejecutar los ensayos de Corte Directo en las muestras inalteradas con la finalidad de encontrar sus parámetros de resistencia del material estudiado, que servirán para el diseño de la cimentación, habiéndose obtenido sus parámetros de resistencia para la determinación de su capacidad portante por ensayos de corte directo además de acuerdo al material existente a partir de dicha profundidad

CALICATA 01

Los ensayos de Corte Directo, se realizaron en los materiales que conforman el suelo del primer estrato corresponde a la Calicata 01 Arenas Arcillosas (SC). Los parámetros de resistente efectivos son 20.8° y 0.10 Kg/cm^2 .

Cuadro N° 12: Parámetros de resistencia efectiva (Corte)

Cohesión : 0.10 kg/cm^2
Angulo de Fricción : 20.8°

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Vapaja Castilla
INGENIERO CIVIL
CIP 42428



4.7.- PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo realizadas por el solicitante en la zona, en base a las calicatas, luego del estudio detenido de los records de las excavaciones, se puede establecer la siguiente descripción:

Calicata 01

Se aprecia de 0.00 – 3.00m, arenas arcillosas de baja plasticidad, sin grava, semi compactada, de humedad, de color marrón, no se encontró la presencia de napa freática. Clasificación SUCS **SC** Clasificación AASHTO **A-4(0)**

Filtración de agua

En las excavaciones a cielo abierto No se encontraron Filtraciones de agua.

Napa Freática

En la excavación a cielo abierto No se encontraron la presencia de la napa freática.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 62476



5.- CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

5.1 . Geología

En la región Amazonas, afloran rocas de todas las edades conocidas: las más antiguas (Proterozoicas), son metamórficas (gneis, esquisto y fillitas) que conforman el denominado "Complejo de Marañón" (Cordillera Oriental). Las series pelíticas del Paleozoico yacen en discordancia sobre el complejo del Marañón, distinguiéndose areniscas, limolitas, limo arcillitas, carbonatos (Formaciones Contaya, Grupo Ambo, Grupo Copacabana). Encima ocurre una serie de rocas piroclásticas, lavas porfíricas y subvolcánicas conocidas como Volcánicos Lavasen: Al tope ocurren las areniscas continentales del Grupo Mitú (pérmico); El mesozoico conformado mayormente por rocas sedimentarias, está representado a la base por el grupo Pucara de amplia difusión en el Valle del río Utcubamba con facies carbonatadas.

5.2. Geomorfología

Esta unidad geomorfológica constituye una de las más estables, solamente sometida a movimientos tectónicos, que, es el que ha originado la formación de este relieve y producto de ello ha producido fracturas, el cual ha dado lugar a la acción erosiva de las aguas que comenzaban a drenar estas y profundizaron hasta llegar a la disección actual, que son consideradas espaciadas. Las áreas ligeramente disectadas pueden soportar diferentes usos, como desarrollo agropecuario, asentamientos humanos, infraestructura física y vial, etc. Y las áreas moderadamente disectadas se recomienda con ciertas reglas y restricciones la construcción de infraestructura urbana y vial, mientras que para las actividades agropecuarias los suelos tienen componentes mineralógicos y nutrientes que hacen de ella un terreno de moderada fertilidad

La región de Amazonas se encuentra ubicada entre dos grandes bloques estructurales de grandes dimensiones, el primero corresponde a la Cordillera Oriental representada por un macizo muy antiguo levantado (Bloque del Marañón), con secuencias litológicas del Precámbrico, Paleozoico y en pocas proporciones materiales litológicos generados en el Mesozoico inferior (Triásico-Jurásico inferior), todas ellas afectadas por fallamientos verticales y longitudinales producto de la tectónica Hercínica ocurrida durante el Paleozoico, los cuales han permitido su levantamiento y su presencia activa dentro de la región. Cabe indicar que esta gran unidad pierde relativamente su continuidad o se estrecha hacia el norte, en las cercanías de la localidad de Bagua, esta deducción está basado por la poca o no presencia de las secuencias litológicas precambrianas o paleozoicas en el sector norte, ello debido a la deflexión de Huancabamba, cuyo eje se encuentra en el río Chamaya.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castilla
INGENIERO CIVIL
C.P. 09426



El segundo, se encuentra representado por la Cordillera Subandina, que dicho sea de paso es la geoestructura más afectada por la tectónica Andina. Esta se manifestó durante el Cretáceo superior (65 m.a) con mayor intensidad. Está caracterizada por presentar una serie de fases de compresión. Se estima que la fase de plegamiento ha sido efectuada durante el Neógeno Mioceno, las cuales se encuentran alineadas con rumbo NO-SE. Esta direccionalidad continua se ve afectada a la altura de los 5° latitud sur donde las secuencias que corresponden a la Faja sub_andina se arquean hacia el ONO (Deflexión de Huancabamba), para luego seguir una dirección NNE (INGEMMET, Boletín N° 124, 1998). Las estructuras que forman parte de este bloque son bastante complejas, porque se encuentran desde plegamientos de gran extensión como los sinclinales y anticlinales bastante desarrollados, asociados generalmente a las fallas inversas y normales de alcance regional.

Mientras los eventos geotectónicos generaban comportamientos diferenciales en estos dos grandes bloques, a consecuencia de ello se generaba valles depresionados intramontanos que durante el Neógeno empezaban a cobrar importancia debido a su configuración morfológica, geoestructural y constante erosión. Estas zonas de acumulación sedimentaria, cuya sobrecarga aunada a las estructuras generadas en subsuelo, han producido un efecto de deformación estructural originadas por un lento levantamiento de tipo epirogénico-isostático imperceptible a la vista humana. Ello iba generando un constante rejuvenecimiento en los relieves cuaternario; así como la modificación en los cauces de los ríos que actualmente discurren en el territorio amazonense.

5.3 Geodinámica Externa

Los procesos más recurrentes están referidos a los deslizamientos, remoción en masa (Huaycos) y desprendimientos de taludes, eventos que podrían ocasionar perjuicios en caso de proximidades de infraestructura o centros poblados. Otro de los procesos morfológicos que pueden presentarse es el accionar de la erosión en rocas calcáreas (erosión cárstica en la Formación Chulec), originando por ello formas caprichosas e irregulares, por lo que probablemente se hayan originado cavernas, así como estructuras de disolución de los carbonatos como las estalactitas y estalagmitas. Esta forma de erosión deja notar forma suave.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 69928



6.- AGRESIÓN QUÍMICA AL SUELO

La agresión que ocasiona el suelo bajo el cual se cimienta, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

Los principales elementos químicos para evaluar son, los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento.

De los resultados de los análisis químicos obtenidos a partir de las muestras obtenidas de la calicata C-1 para efectos de este informe se ha seleccionado las muestras representativas de cada calicata

Se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá plantada la cimentación contiene concentraciones **Leves** de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, por tanto, se recomienda usar el **Cemento Tipo I (Uno)**

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-1 / M-1	0.00 - 3.00	590.40	262.90	215.20

CUADRO N° 13. Comparativo De Resultados de análisis químico:

Presencia en el Suelo	p.p.m	Grado de Alteración	Observación
*Sulfatos	0 -1000 1000 - 2000 2000 - 20000 > 20000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación.
*Cloruros	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
*Sales Solubles Totales	> 15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación.

* Comité 318 - 83 ACI

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
C.P. 68428



7.- ANÁLISIS DE LA CIMENTACION

Los criterios asumidos para estimar los valores de capacidad portante y asentamientos del suelo de fundación donde se emplazará la estructura proyectada son los siguientes:

- Factor de Seguridad estático igual a 3.
- Tipos de cimentación: losa de cimentación.
- Criterios de falla local para fundaciones en suelo.
- Cálculo de asentamientos considerando un asentamiento máximo de 25 mm.
- Vida útil de estructuras igual a 50 años.

7.1 Profundidad de la Cimentación.

Basado en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles y registros estratigráficos, características de las estructuras que se viene edificando, se recomienda cimentar a una profundidad $D_f = 1.50$ m. como mínimo

7.2 Tipo de Cimentación.

Dada la naturaleza del terreno a cimentar y las magnitudes posibles de las cargas transmitidas, se recomienda utilizar una cimentación superficial, tal como zapata cuadrada y/o rectangular. Para nuestro caso el análisis de cimentación se realizó para zapatas aisladas de forma cuadrada.

7.3 Cálculo de la Capacidad Portante Admisible.

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para cimentación.

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck, con los parámetros de Vesic.

Las propiedades de los materiales fueron obtenidas a partir de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio realizados en muestras representativas de cada uno de los materiales involucrados y a partir de la experiencia de GEOTECNIA DEL PERU SAC en el análisis con materiales similares en otros proyectos, se determinó los parámetros físicos y de resistencia para el material que conforma el terreno de fundación de la estructura a construirse.

Para este análisis se empleará un factor de seguridad $F. S=3$.

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS, ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428



De acuerdo con la formación de Mecánica de Suelos, se empleará la expresión dada por TERZAGHI.

$$q_{Ult} = S_c C N_c + S_y \frac{1}{2} \gamma_2 B N_y + S_q Y_1 D_f N_q$$

$$q_{ad} = q_{ult} / FS$$

donde:

q _{ult}	=	Capacidad última de carga
q _{ad}	=	Capacidad admisible de carga
FS	=	Factor de seguridad =3
γ	=	Densidad del Suelo Natural
γ _s	=	Densidad del Suelo Seco
B	=	Ancho de Cimentación
D _f	=	Profundidad de Cimentación
N _q , N _y , N _c	=	Factores de capacidad de carga
S _q , S _y , S _c	=	Factores de forma

En el Anexo de cálculo de capacidad se presentan los análisis de capacidad portante.

7.4 Cálculo de Asentamiento Elástico

Dada la naturaleza granular del suelo de cimentación, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por:

$$\delta = \frac{q_s B (1-\mu^2) I_w}{E_s}$$

Donde:

En donde:

δ	:	Asentamiento (cm)
q _s	:	presión transmitida a la cimentación (kg/cm ²)
B	:	ancho de la cimentación (cm)
μ	:	coeficiente de Poisson
I _w	:	factor de influencia (depende de B/L)

Asumiendo conservadoramente un módulo de elasticidad relativamente bajo para la arena (E=200 kg/cm²), con un coeficiente de Poisson (μ) que de 0.30. En el Anexo cálculo de capacidad de este informe se presenta el cálculo del asentamiento elástico de la cimentación.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapáta Cusiillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428



Parámetros de diseño:

C1 / M1

Cimentación Corrida:

Df (m)	=	0.80
B (m)	=	0.70
Qadm.	=	0.44 kg/cm ²
δ (cm)	=	0.42
F.S.	=	3.00

Cimentación Cuadrada:

Df (m)	=	1.50
B (m)	=	1.00
L (m)	=	1.00
Qadm.	=	0.87 kg/cm ²
δ (cm)	=	0.44
F.S.	=	3.00

Cimentación Corrida:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Le cm	Lc cm	Ladm cm
0.70		0.50	10.09	0.34	0.03	0.80	0.42
0.70		0.70	12.11	0.40	0.04	0.80	0.42
0.70		0.80	13.11	0.44	0.04	0.80	0.42
0.70		1.00	15.13	0.50	0.05	0.80	0.43

Cimentación Cuadrada:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Le cm	Lc cm	Ld cm
1.00	1.00	0.50	12.20	0.41	0.04	0.80	0.42
1.00	1.00	1.00	19.15	0.64	0.06	0.80	0.43
1.00	1.00	1.50	26.10	0.87	0.09	0.80	0.44
1.00	1.00	1.70	28.88	0.96	0.10	0.80	0.45

7.5 Cálculo de Capacidad Portante del Suelo

Adjunto cuadro de capacidad portante del suelo a diferentes profundidades del suelo:

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
Jorge L. Zúñiga Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 64438



8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las investigaciones geotécnicas realizadas en el área que comprende al **PROYECTO: "PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA - BAGUA"**, se puede concluir que:

- Los resultados de la investigación geotécnica realizada con las calicatas, los ensayos de laboratorio han permitido realizar la caracterización física del terreno hasta la profundidad de 3.00m, encontramos que es un material

Arenas Arcillosas de baja plasticidad (SC)

- En el área en estudio se realizaron una (01) excavacion a cielo abierto, se profundizaron hasta alcanzar 3.00 m de profundidad, no existe problemas de geodinámica externa, en las excavaciones no se encontró Filtraciones de agua, y No se encontró la presencia de la napa freática.
- El objetivo de la plataforma será de la distribuir la carga transmitida por la estructura al suelo de fundación y permitir un adecuado comportamiento ante las posibles deformaciones es del suelo de fundación, limitando la posibilidad de producirse asentamientos deferenciales en la cimentación.
- Para la aplicación de las normas sismo resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) debe considerarse al suelo como tipo suelo S2. (de acuerdo al EMS). Los periodos del suelo asociados con este tipo de terreno serán los siguientes: $T_p = 0.6$ seg y $T_I = 2.0$ seg el factor de amplificación correspondiente del suelo tiene un valor de $S_2=1.20$. no se pueden utilizar en otros sectores o para otros fines.
- Para la estimación de capacidad portante y sentamientos de la Calicata 01- M1 se usaron los valores ángulo de fricción de 20.8° y cohesión de 0.10 kg/cm². Además, el estrato de fundación tiene una densidad natural 1.657 g/cm³.

El valor de capacidad portante Calicata 01 M1 considerando cimientos tipo zapata cuadrada para una profundidad de desplante recomendada de 1.50 m como máximo, y un ancho de cimentación de 1.00m es 0.87 kg/cm² y un asentamiento estimado de 0.44 cm. (ver cuadro de capacidad portante del suelo)

El valor de capacidad portante Calicata 01 M1 considerando cimientos corridos para una profundidad de desplante recomendada de 0.80 m como máximo, y un ancho de cimentación de 0.70m es 0.44 kg/cm² y un asentamiento estimado de 0.42 cm. (ver cuadro de capacidad portante del suelo)

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELDOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Espino Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 58428



- Para la construcción de los patios, falsos pisos interiores, veredas, y losas se deberá eliminar el terreno natural de 0.20m y colocar material de préstamo procediendo posteriormente a compactar al 95% de su máxima densidad seca, y posteriormente compactar el suelo natural o subrasante al 90% de su máxima densidad seca.

- Se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación contiene concentraciones **Leves** de Sulfatos. Por lo tanto, para el recubrimiento de las varillas de acero en la cimentación será el Cemento Portland Tipo I (UNO).

- **Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área estudiada, no se pueden utilizar en otros sectores o para otros fines**

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
C.V. 68428



9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones
- Norma E-030, Diseño Sismo resistente
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. Y Guzmán V. V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez : Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck : Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991.
- Reglamento Nacional de Construcciones CAPECO Quinta Edición 1987.
- RNE Normas de Diseño Sismo Resistente.
- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto – ACI American Institute. Tercera Edición 1995.
- Recomendaciones para el proceso de Puesta en Obras de Estructuras de Concreto. Ing. Enrique Riva López /CONCYTEC 1988.
- Geotécnica para Ingenieros, Principios Básicos Alberto, J. Martínez Vargas /CONCYTEC 1990.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CIMENTACIONES Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
C.P. 68428



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL
EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTS - BAGUA
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTS - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C - 1
MUESTRA : M-1
PROFUNDIDAD : 0.00 - 3.00m

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10		MATERIAL: ARENAS ARCELOSAS DE BAJA PLASTICIDAD, SIN GRAVA, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD. DE COLOR MARRON, NO SE ENCONTRÓ FILTRACIONES DE AGUA, NO SE ENCONTRÓ LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA.	M - 1	SC	A-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.40					
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIV. 68428



GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Tec. Wilber Legado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS



SOLICITANTE : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL,
EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

Calicata : C - 1
Muestra : M - 1
Profundidad : 0.00 - 3.00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)			
PRUEBA N°		1	
TARRO N°		A-1	
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)		795.80	
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)		711.60	
PESO DEL TARRO (g)		110.00	
PESO DEL AGUA (g)		84.20	
PESO DE SUELO SECO (g)		601.60	PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)		14.00	14.00

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zanata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 66428



GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

Tec. Wálder Repalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS



SOLICITANTE : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
 PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
 BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL
 EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA
 UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-1 Prof: 0.00 - 3.00
 Muestra : M-1

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes			35	25	16
Tara + suelo humedo	28.10	33.45	46.16	36.38	34.39
Tara + suelo seco (gr)	27.04	32.40	43.50	33.58	31.85
Peso del agua (gr)	1.1	1.1	2.7	2.8	2.5
Peso de tara (gr)	21.50	28.80	31.53	21.58	21.67
Peso suelo seco (gr)	5.5	5.5	12.0	12.0	10.2
Contenido de humed	19.13	19.20	22.22	23.33	24.95

L .Líquido 23.38
 L .Plástico 19.16
 I .Plástico 4.21



GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. 50
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
 Jorge L. Zapata Castillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68428



GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. 100
 Tec. Wilder Sepalito Cueva
 LABORATORISTA
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS



SOLICITANTE : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
 PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
 BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL
 EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA
 UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1
 Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.00 - 3.00

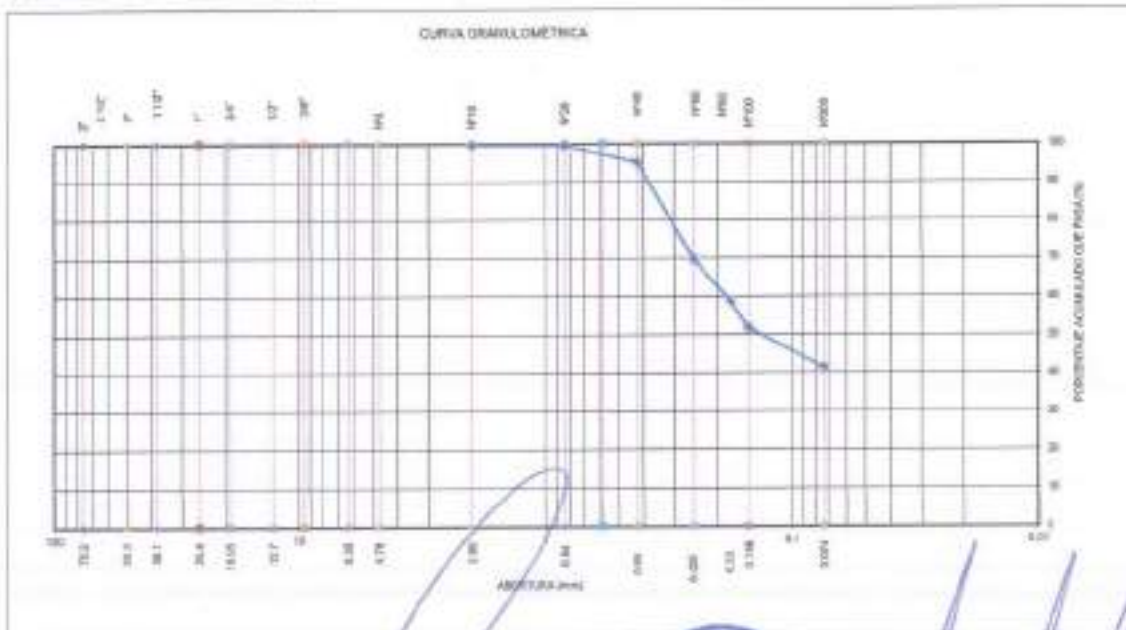
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.800	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
Nº4	4.750	-	-	
Nº10	2.000	0.3	0.3	99.7
Nº20	0.840	0.1	0.4	99.6
Nº40	0.425	4.6	5.0	95.0
Nº60	0.250	25.3	30.3	69.7
Nº80	0.177	10.9	41.3	58.7
Nº100	0.149	8.9	46.2	51.8
Nº200	0.074	10.5	56.7	41.3
- Nº200		41.3		

% grava	---
% arena	58.7
% finos	41.3

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318		
Límite Líquido (%)	:	23.38
Límite plástico (%)	:	19.16
Índice Plástico (%)	:	4.21

Clasificación SUCS ASTM D2487 : SC
 Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-4(0)
 Contenido de humedad ASTM D-2216 : 14.00 (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante.

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge Zapata Castillo
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 66428



GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

Ing. Wilder Regalado Cueva
 LABORANTISTA
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS



SOLICITANTE : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
 PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
 BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL
 EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA
 UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado
 Muestra : M - 1
 Calicata : C - 1

Especimen	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura inicial de muestra (cm)	2.160	2.160	2.160
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.657	1.657	1.657
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.454	1.454	1.454
Cont. De humedad inicial	14.00	14.00	14.00
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.040	2.026	2.013
Altura final de la muestra (cm)	2.023	2.011	1.999
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	1.541	1.541	1.541
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.354	1.352	1.349
Contenido de humedad final (%)	13.80	14.00	14.20
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.331	0.563	0.764
Angulo de Friccion Interna	20.8°		
Cohesión (kg/cm ²)	0.10		

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 64428



GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

Tec. Wilber Regalado Chava
 LABORATORISTA
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

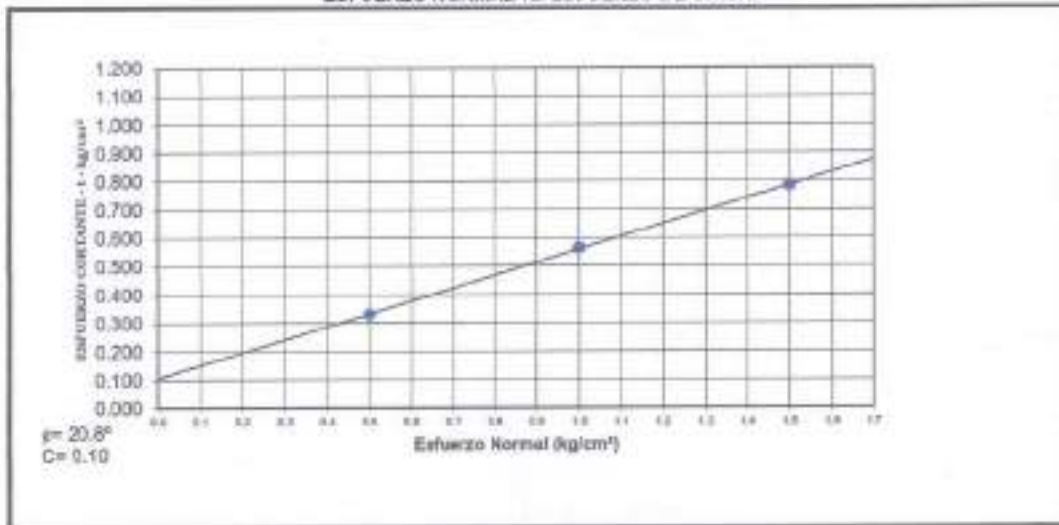


SOLICITANTE : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL
EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSBA - BAGUA
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSBA - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado Calicata : C-1
Muestra : M-1

ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



MUESTRA PROVISTA POR EL SOLICITANTE

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP/68428



GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilner Regalado Cueva
INGENIERO CIVIL
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS



SOLICITANTE : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
 PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
 BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL
 EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA
 UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSA - BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

CALCULO CAPACIDAD ADMISIBLE : CALICATA 01 MUESTRA/1

Según TERZAGUI Y PECK (1967):

$$Q_{ult} = S_c \cdot c \cdot N_c + 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q$$

$$Q_{adm} = Q_{ult} / F_s$$

Calculo de Asentamientos:

$$S_i = \frac{B (1 - \nu^2)}{E_s} q$$

Parámetros de cálculo	
Angulo de Fricción Interna φ	20.8
Cohesión (kg/cm ²) c:	0.10
Densidad del Suelo Natural	1.657
Densidad del Suelo Seco	1.454
Humedad del Suelo (%)	14.00
Factor de Seguridad	3

DATOS DE ASENTAMIENTO:	
q:	Variable ton/m ²
ν :	0.25
I_f :	112.0 cm/m
E_s :	80.0 kg/cm ²

Coef. de empuje de tierras	
k_a	= 0.48
K_p	= 2.10
k_o	= 0.64

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (vesic)				FACTORES DE FORMA			
				Corrid.	Cuad.	Rect.	
$N_c =$	15.61	$N_q/N_c =$	0.44	$S_c =$	1	1.44	1.22
$N_q =$	6.93	$\tan \varphi =$	0.38	$S_q =$	1	1.38	1.19
$N_\gamma =$	6.03			$S_\gamma =$	1	0.60	0.80

Cimentacion Corrida:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Q_u	Q_{ad}	Δe	Δc	Δadm
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
0.70		0.50	10.09	0.34	0.03	0.80	0.42
0.70		0.70	12.11	0.40	0.04	0.80	0.42
0.70		0.80	13.11	0.44	0.04	0.80	0.42
0.70		1.00	15.13	0.50	0.05	0.80	0.43

Cimentacion Cuadrada:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Q_u	Q_{ad}	Δe	Δc	Δd
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00	1.00	0.50	12.20	0.41	0.04	0.80	0.42
1.00	1.00	1.00	19.15	0.64	0.06	0.80	0.43
1.00	1.00	1.50	26.10	0.87	0.09	0.80	0.44
1.00	1.00	1.70	28.88	0.96	0.10	0.80	0.45

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP-69428



GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

Tec. Wilber Sepúlveda Cuervo
 INGENIERO CIVIL
 SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS



SOLICITA : CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL
PROYECTO : PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE
BAMBU PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL
EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ - BAGUA
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : 11 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYOS ANALISIS QUIMICO EN SUELO

Calicata : C - 1
Profundidad : 0.00 - 3.00 m
Material : Arenas Arcillosas
Clasificación : SC

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-1 / M-1	0.00 - 3.00	590.40	262.90	215.20

ppm : Partes por millón

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIT. 66428



GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilber Regalado Cueva
LABORATORIO
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS



PROYECTO

**"PROPUESTA DE MODULO DE VIVIENDA AWAJUN DE BAMBU
PARA REDUCIR EL DEFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD
DE TSUNTSUNSA – BAGUA"**

PANEL FOTOGRAFICO



GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68426



GEOTECNIA
DEL PERÚ S.A.C.

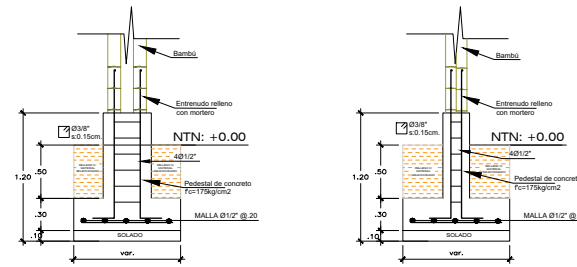
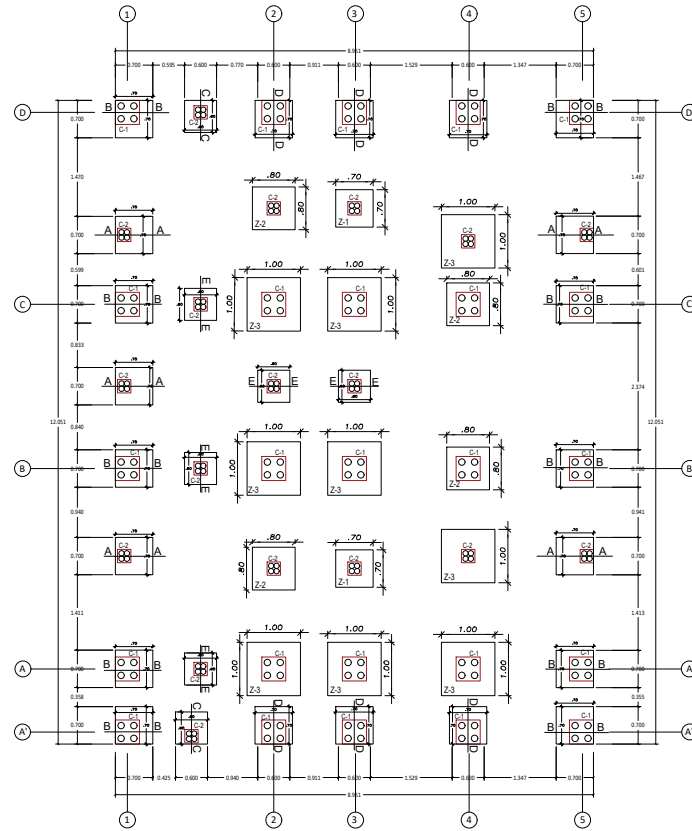


GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Espinoza Castillo
INGENIERO CIVIL
C.R. 68428

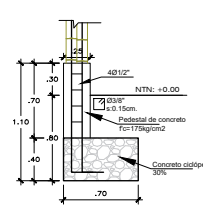
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

ANEXO 12: PLANOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

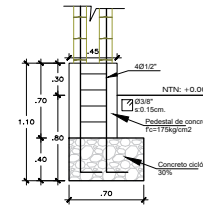


ELEVACION TIPICA DE COLUMNAS
ESCALA: 1/25

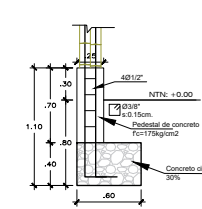
Z-1	Z-2	Z-3
0.70 x 0.70	0.80 x 0.80	1.00 x 1.00
Ø 1/2" @ 20 A/S	Ø 1/2" @ 20 A/S	Ø 1/2" @ 20 A/S



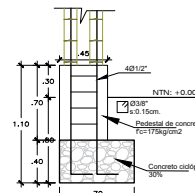
SECCION A-A
ESCALA: 1/25



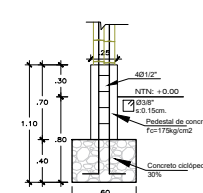
SECCION B-B
ESCALA: 1/25



SECCION C-C
ESCALA: 1/25



SECCION D-D
ESCALA: 1/25



SECCION E-E
ESCALA: 1/25

CIMENTACION

- 1) PARA EL TRAZADO DE CIMENTACION VER ARQUITECTURA
- 2) PARA CONFORMAR EL RELLENO USAR AFIRMADO COMPACTADO AL 95% PROCTOR MODIFICADO EN CAPAS DE 20cm.
- 3) LA CIMENTACION DEBE SER DESPLANTADA EN UN MISMO PLANO DEBIENDOSE TOMAR COMO COTA DE CIMENTACION LA MAS BAJA Y EN NINGUN CASO LA PROFUNDIDAD DE CIMENTACION DEBE SER MENOR A 1.10 m, MEDIDA DESDE EL TERRENO NATURAL.
- 4) TODOS LOS ØS INDICADOS EN LAS ZAPATAS SON INFERIORES SALVO INDICADOS (Sup.) QUE ES Ø SUPERIOR.
- 5) LOS CIMENTOS DE CONCRETO CICLÓPEO SERÁN:
UNA MEZCLA DE CEMENTO : HORMIGON + 30% P.G. (< A 6"),
DOSIFICACION: C:H=1:12 +30% PG (8% MAX).



Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS

REVISIA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

APRUEBA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

ALUMNA: BACH. CAROLINE MARCELO PAREDES CORONEL

PROYECTO: PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA - BAGUA.

UBICACIÓN: CC.NN. TSUNTSUNTA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS

PLANO: CIMENTACIONES

ESCALA: 1/50

FECHA: AGOSTO 2024

LÁMINA: E-01



Universidad
Nacional
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISIA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCELO
FAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

PLANO:
PÓRTICOS DE
BAMBÚ PISO I Y II

ESCALA:
1/50

FECHA:
AGOSTO
2024

LÁMINA:
E-02

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA VIVIENDA DE AWAJÚN DE BAMBÚ

NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES:

- MATERIAL : GUADUA ANGUSTIFOLIA AF
- BAMBÚ : ISO 22156:2021(en) BAMBOO STRUCTURES - BAMBU CULMS - STRUCTURAL DESIGN
- MADERA : EUCALIPTO, TORNILLO U OTRO DE LA ZONA

LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON DIFERENTES MATERIALES USANDO LAS NORMAS:

- NTP E-100 (DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ)
- NTP 341.028:1970 PERNOS DE ACERO, TORNILLOS, ARANDELAS - ESTOS ELEMENTO METÁLICOS DEBEN TENER TRATAMIENTOS ANTICORROSIVOS COMO EL ZINCADO O GALVANIZADO.
- NTP E-670 PARA CALIDAD Y ADECUADA PROPORCIÓN DEL MORTERO (ALBANILERÍA)
- NTP E-060 PARA CALIDAD DEL CONCRETO Y EL ACERO DE REFUERZO
- NTP E-050 (SUELOS Y CIMENTACIONES)

CONSIDERACIONES IMPORTANTES:

MÓDULO ESTRUCTURAL DE BAMBÚ:
MARCO "ENSAMBLADO" DE BAMBÚ CON ESPESORES INDICADOS TRATADOS POR INMERSIÓN CON SALES HIDROSOLUBLES DE ACIDO BÓRICO Y BORAX.

ESTRUCTURA DE CARGA VERTICAL DE BAMBÚ:
EN CLAROS MÁXIMOS DE 3.90 MT. PORTANTES DE ALTURA MÁXIMA DE 3 MTS. ESPESOR DE 12 CM. DE CERRAMIENTOS A BASE DE PANELES DE BAMBÚ ARRIOSTRADOS. CULMOS DE BAMBÚ TRATADOS CON SALES HIDROSOLUBLES DE ACIDO BÓRICO Y BORAX. CONEXIONES A TENSION Y COMPRESION RELLENAS DE MORTERO 1:4.



MUROS PANELES ARRIOSTRADOS:

CERRAMIENTO Y ENTRAMADOS DE BAMBÚ SEGUN INDICA PLANOS DE ESTRUCTURAS, ELEMENTOS VERTICALES DE BAMBÚ GUADUA ANGUSTIFOLIA ARRIOSTRADOS DESDE EL SOBRECIMIENTO CON VARILLAS DE 6MM. ESTERILLA POR UN PAÑO Y MALLAS DE REFUERZO DE REVOQUE POR EL OTRO. LAS MALLAS SERÁN DE ALAMBRE CON DIÁMETRO MÁX. DE 1.2MM O MALLA ELECTRO SOLDADA CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS, ESTAS MALLAS CUMPLI APLANADOS REALIZADOS EN MORTEROS DE CEM-CAL-ARENA-ARCILLA. EN ACABADOS RUSTICOS NO A REGLA CON ESPESORES A PAÑO DE LOS MUROS DE 10-12 CMS. CON ACABADOS FINOS PULIDOS EN ZONA DE COCINETA Y MUROS HUMEDOS EN BAÑOS PARA RECIBIR CERAMICAS.

CUBIERTA:

CUBIERTA LIVIANA DE CALAMINA METALICA GALVANIZADA 4MM, PENDIENTE MINIMA MAS 8° Y MENOR A 18°, SEPARACION DE LARGUEROS DE BAMBÚ DE 8CM. TRASLAPSE LONGITUDINAL 30CM. EL TRASLAPSE SE REALIZARA CON UNA PIEZA DE MADERA QUE CONECTARA LOS BAMBÚES, LOS PERNOS SE COLOCARAN A 3CM DE LOS NUDOS COMO MÁX.

PISOS DE CONCRETO:

DE CONCRETO F'c=100 KG. 5 CMS. DE ESPESOR, ACABADO PULIDO Y SEMPULIDO SEGUN INDICA PLANOS.

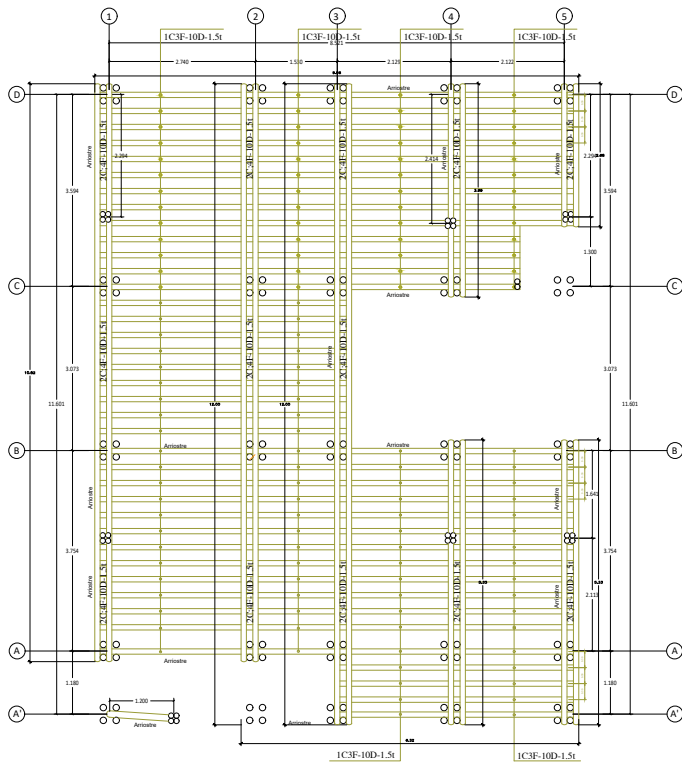
UNIONES LONGITUDINALES:

LOS TRASLAPSE SE REALIZARAN CON UNA PIEZA DE MADERA QUE CONECTARA MEDIANTE DOS PERNOS DE 6 9MM DE FORMA PERPENDICULAR EN CADA PIEZA DE BAMBÚ. LOS PERNOS SE COLOCARAN A 3CM DE LOS NUDOS COMO MÁX.



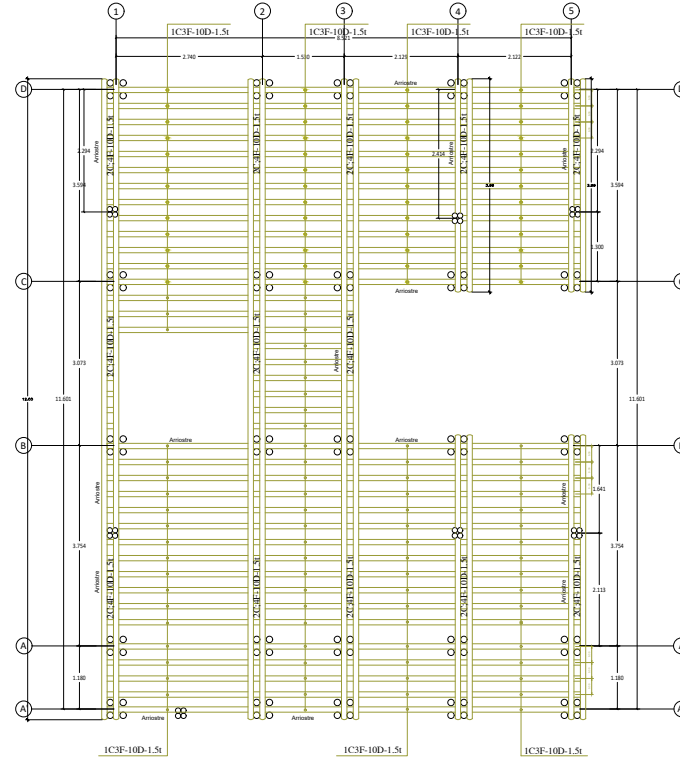
IMPORTANTE :

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS (SALVO INDICACION) Y DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA PARA EVITAR ERRORES DE FABRICACION Y MONTAJE.
- 2.- LAS PERFORACIONES EN LOS CULMOS PARA LOS PERNOS Y ARRIOSTRES SERAN 1/16" MAYORES QUE EL DIAMETRO NOMINAL DEL PERNO.
- 3.- LA INSTALACION DE LAS COBERTURAS SE EJECUTARA SEGUN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL CATALOGO DEL FABRICANTE PROVEEDOR. EN SU DEFECTO, CONSULTAR AL PROYECTISTA.



PLANTA PISO I - PÓRTICOS DE BAMBÚ

NPT + 1.12
SCP DE ENTREPISO=210 kgf/m²
CV DE ENTREPISO=200 kgf/m²
CARGA DE VIENTO APLICADA EN COLUMNAS
E=1:50



PLANTA PISO II - PÓRTICOS DE BAMBÚ

NPT + 4.12
SCP DE ENTREPISO=210 kgf/m²
CV DE ENTREPISO=200 kgf/m²
CARGA DE VIENTO APLICADA EN COLUMNAS
E=1:50



Universidad
Nacional
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISÁ:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN LA
COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

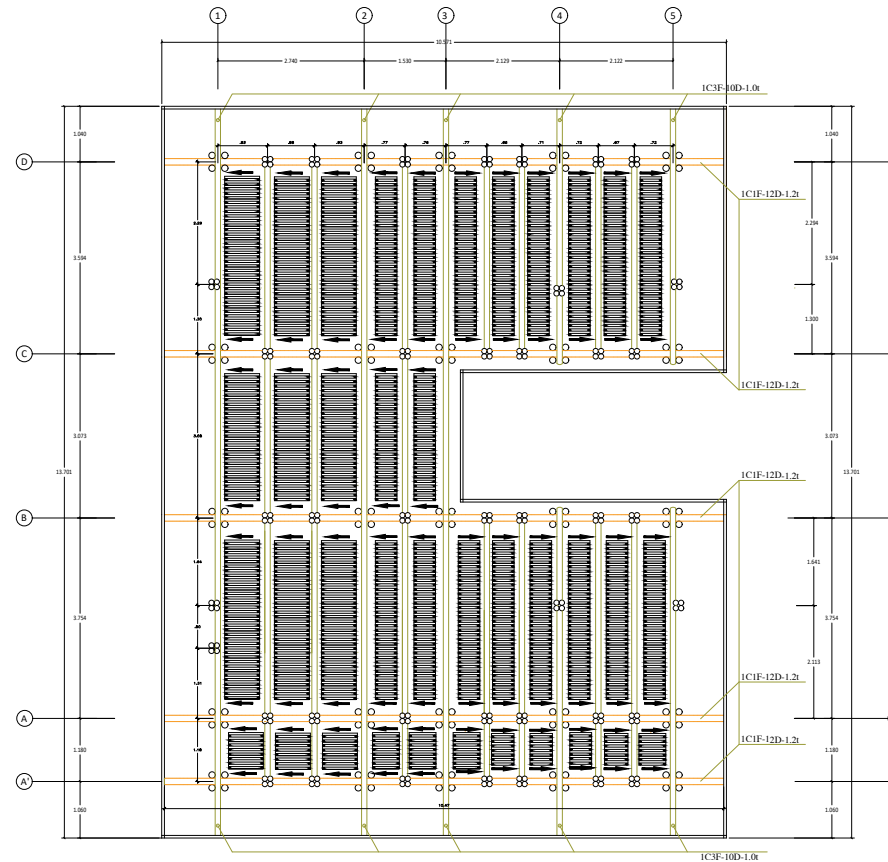
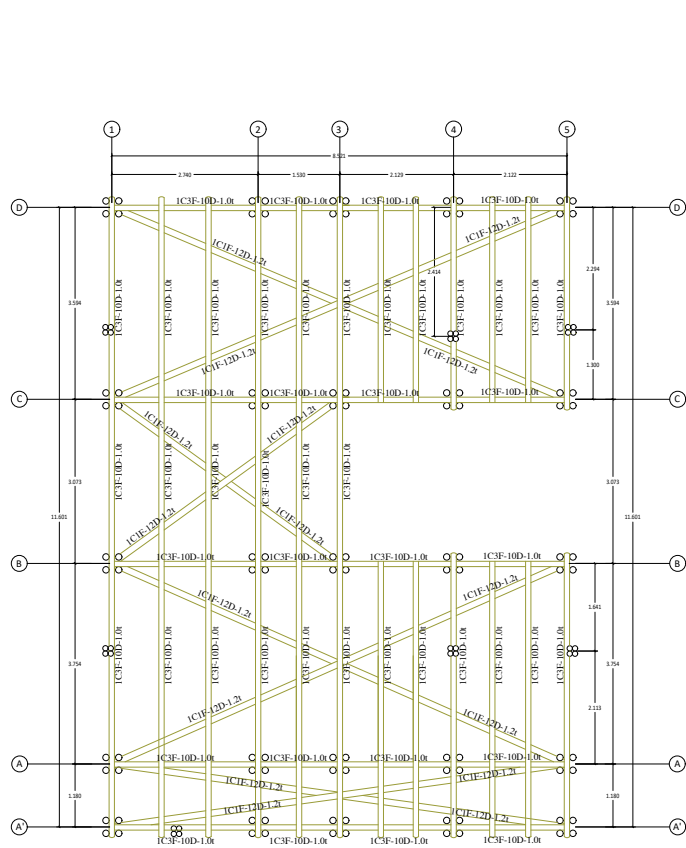
UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

PLANO:
ENTRAMADOS DE
TECHOS PISO II Y
COBERTURA

ESCALA:
1/50

FECHA:
AGOSTO
2024

LÁMINA:
E-03



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA VIVIENDA DE AWAJÚN DE BAMBÚ

NORMAS Y CODIGOS APLICABLES:

-MATERIA : GUADUA ANGUSTIFOLIA AIF
-BAMBÚ : ISO 22156:2021(h) BAMBÚO STRUCTURES - BAMBÚ
CULMS - STRUCTURAL DESIGN
-MADERA : EUCALIPTO, TORNILLO U OTRO DE LA ZONA

LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON DIFERENTES MATERIALES USANDO LAS NORMAS:

- NTP E-100 (DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ)
- NTP 341.028.1970 PERNOS DE ACERO, TORNILLOS, ARANDELAS - ESTOS ELEMENTOS METÁLICOS DEBEN TENER TRATAMIENTOS ANTICORROSIVOS COMO EL ZINCADO O GALVANIZADO.
- NTP E-070 PARA CALIDAD Y ADECUADA PROPORCIÓN DEL MORTERO (ALBAÑILERÍA)
- NTP E-060 PARA CALIDAD DEL CONCRETO Y EL ACERO DE REFUERZO
- NTP E-050 (SUELOS Y CIMENTACIONES)

CONSIDERACIONES IMPORTANTES:

M. DULO ESTRUCTURAL DE BAMBÚ:
MARCO ENSAMBLADO DE BAMBÚ CON ESPESORES INDICADOS TRATADOS POR INMERSION CON SALES HIDROSOLUBLES DE ACIDO BORICO Y BORAX

ESTRUCTURA DE CARGA VERTICAL DE BAMBÚ:
EN CLAROS MÁXIMOS DE 3.80 MT. PORTANTES DE ALTURA MÁXIMA DE 3 MTS. ESPESOR DE 12 CM. DE CERRAMIENTOS A BASE DE PANELES DE BAMBÚ ARRIOSTRADOS. CULMOS DE BAMBÚ TRATADOS CON SALES HIDROSOLUBLES DE ACIDO BORICO Y BORAX. CONEXIONES A TENSION Y COMPRESION RELLENAS DE MORTERO 1:4.



MUROS PANELES ARRIOSTRADOS:

CERRAMIENTO Y ENTAMADOS DE BAMBÚ SEGUN INDICA PLANOS DE ESTRUCTURAS. ELEMENTOS VERTICALES DE BAMBÚ GUADUA ANGUSTIFOLIA ARRIOSTRADOS DESDE EL SOBRECIMIENTO CON VARRILLAS DE 4MM. ESTERILIZADA POR UN PAÑO Y MALLAS DE REFUERZO DE REVOQUE POR EL OTRO. LAS MALLAS SERÁN DE ALAMBRE CON DIÁMETRO MÁX DE 25MM O MALLA ELECTRO SOLDADA CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS. ESTAS MALLAS CUMPLIRÁN PLANOS REALIZADOS EN MORTEROS DE CEMENTO-ARENA-ÁRCILLA. EN ACABADOS RÚSTICOS NO A REGLA CON ESPESORES A PAÑO DE LOS MUROS DE 10-12 CMS. CON ACABADOS FINOS PULIDOS EN ZONA DE COCINETA Y MUROS HÚMEDOS EN BAÑOS PARA RECIBIR CERÁMICAS.

CUBIERTA:

CUBIERTA LIVIANA DE CALAMINA METÁLICA GALVANIZADA 4MM. PENDIENTE MÍNIMA MAS 8° Y MENOR A 10%. SEPARACIÓN DE LARGUEROS DE BAMBÚ DE 90CM. TRASLAPE LONGITUDINAL 30CM. EL TRASLAPE SE REALIZARÁ CON UNA PIEZA DE MADERA QUE CONECTARÁ LOS BAMBÚS. LOS PERNOS SE COLOCARÁN A 3CM DE LOS NUDOS COMO MÁX.

PISOS DE CONCRETO:

DE CONCRETO F'c= 100 KG. 8 CMS. DE ESPESOR. ACABADO PULIDO Y SEMIPULIDO SEGUN INDICA PLANOS.

UNIONES LONGITUDINALES:

LOS TRASLAPES SE REALIZARÁN CON UNA PIEZA DE MADERA QUE CONECTARÁ MEDIANTE DOS PERNOS DE 8 MM DE FORMA PERPENDICULAR EN CADA PIEZA DE BAMBÚ. LOS PERNOS SE COLOCARÁN A 3CM DE LOS NUDOS COMO MÁX.

IMPORTANTE :

- 1.-TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS (SALVO INDICACION) Y DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA PARA EVITAR ERRORES DE FABRICACION Y MONTAJE.
- 2.- LAS PERFORACIONES EN LOS CULMOS PARA LOS PERNOS Y ARRIOSTRES SERAN 1/16" MAYORES QUE EL DIAMETRO NOMINAL DEL PERNO.
- 3.- LA INSTALACION DE LAS COBERTURAS SE EJECUTARA SEGUN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL CATALOGO DEL FABRICANTE PROVEEDOR. EN SU DEFECTO, CONSULTAR AL PROYECTISTA.

TECHO PISO II - ENTAMADO DE BAMBÚ

NPT + 7.12
SCP DE TECHO=34 kgf/m²
CV DE ENTREPISO=30 kgf/m²
E=1:50

ESTRUCTURA Y COBERTURA DE TECHO

DE BAMBÚ

NIVEL MÁX DE TECHO + 8.57
SCP DE TECHO=34 kgf/m²
CV DE TECHO=30 kgf/m²
CARGA DE VIENTO:



Universidad
Nacional
Intercultural
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISIA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

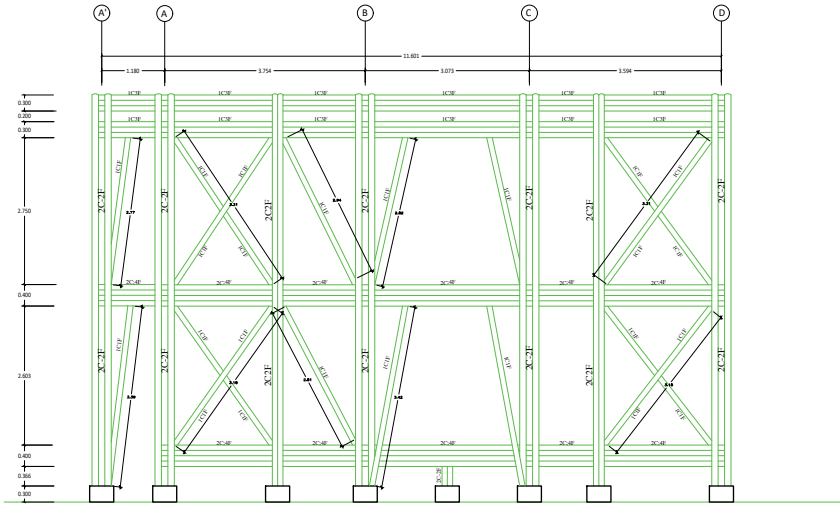
PLANO:
ELEVACIONES/CUADROS
DE COLUMNAS, VIGAS Y
OTROS

ESCALA:
1/50

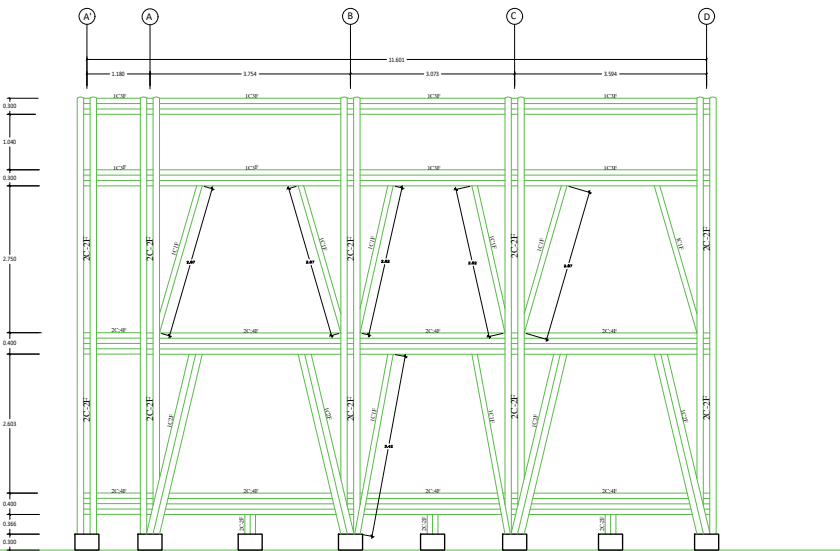
FECHA:
AGOSTO
2024

LÁMINA:

E-04



ELEVACIÓN DE PÓRTICO EJE 1
E=1:50



ELEVACIÓN DE PÓRTICO EJE 2
E=1:50

PARAMETROS SISMO-RESISTENTES

a) SISTEMA ESTRUCTURAL SISMO-RESISTENTE:

XX: ESTRUCTURA APORTICADA DE BAMBÚ

YY: ESTRUCTURA APORTICADA DE BAMBÚ

b) PARAMETROS PARA DEFINIR FUERZA SISMICA Ó

ESPECTRO DE DISEÑO:

-FACTOR DE ZONA (ZONA 2) : $Z=0.25$

-FACTOR DE SUELO (TIPO S2) : $S=1.2$ $T_p=0.60s$ $T_L=2.0s$

-FACTOR DE CATEGORIA (CAT. C) : $U=1.0$

-FACTOR DE REDUCCION : $R_X=7$ $R_Y=7$ (MADERA)

-COEFICIENTE DE AMPLIFICACION SISMICA : $C_x=2.50$ $C_y=2.50$

c) MAXIMO DESPLAZAMIENTOS SISMICOS

MÓDULO I:

DIR XX

DESPLAZAMIENTO PISO 1 = 0.15 cm.

$\Delta_{max} = 0.15$ cm.

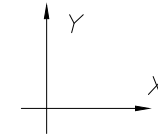
$\Delta_{/he} = 0.0002 < 0.001$

DIR YY

DESPLAZAMIENTO PISO 2 = 0.16 cm.

$\Delta_{max} = 0.12$ cm.

$\Delta_{/he} = 0.0002 < 0.001$



CUADRO DE COLUMNAS

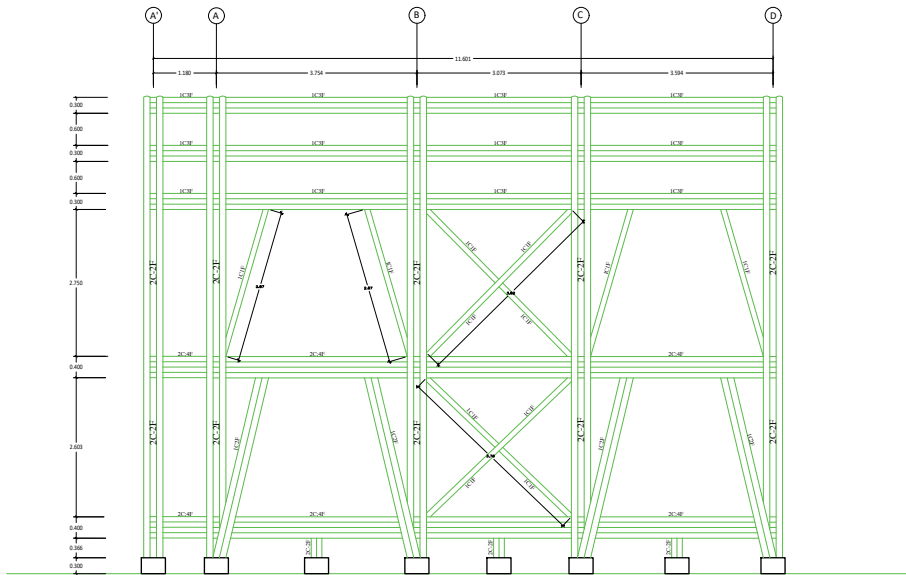
TIPO	2C - 2F - 12D - 1.2I - E0.05		2C2F - 10D - 1.0I - E0.05	
	PISO			
1er Y 2do NIVEL	 Columnas (C) Diámetro exterior (D): 12cm Espesor (t): 1.2 cm		 Columnas (C) Diámetro exterior (D): 10cm Espesor (t): 1.0 cm	
Módulo de Elasticidad Promedio (E0.05): 9500 MPa				

CUADRO DE VIGAS

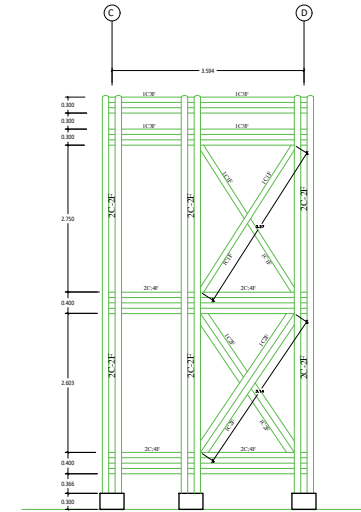
VIGA	VIGA	1C3F - 10D - 1.5I - E0.05	1C3F - 10D - 1.0I - E0.05	2C - 4F - 10D - 1.5I - E0.05
1er Y 2do NIVEL	 Columnas (C) Arriostres (A)	 Columnas (C) Arriostres (A)	 Columnas (C) Arriostres (A)	 Columnas (C) Arriostres (A)
Dl. metro ext.	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
Espesor	1.5 cm	1.0 cm	1.0 cm	1.5 cm

TABLA DE ARRIOSTRES/CORREAS/OTROS

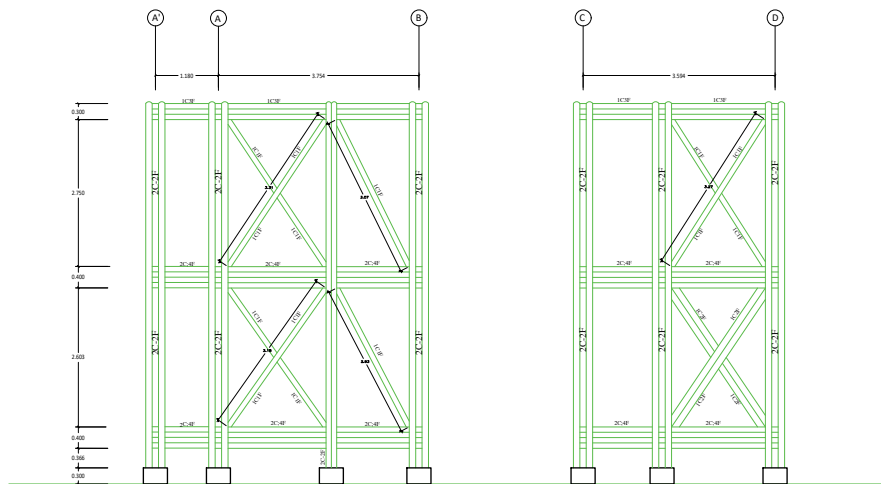
NIVELES	ARRIOSTRES	1C1F - 12D - 1.2I - E0.05	1C1F - 10D - 1.0I - E0.05	1C2F - 12D - 1.2I - E0.05	2C2F - 10D - 1.0I - E0.05
1er Y 2do NIVEL	 Columnas (C) Arriostres (A)	 Columnas (C) Arriostres (A)	 Columnas (C) Arriostres (A)	 Columnas (C) Arriostres (A)	 Columnas (C) Arriostres (A)
Ubicaci. n	TECHO PISO Y CORREAS	ARRIOSTRES PÓRTICOS	ARRIOSTRES PÓRTICOS	MONTANTES DE TLERAL	
Dl. metro ext.	12 cm	10 cm	12 cm	10 cm	
Espesor	1.2 cm	1.0 cm	1.2 cm	1.0 cm	



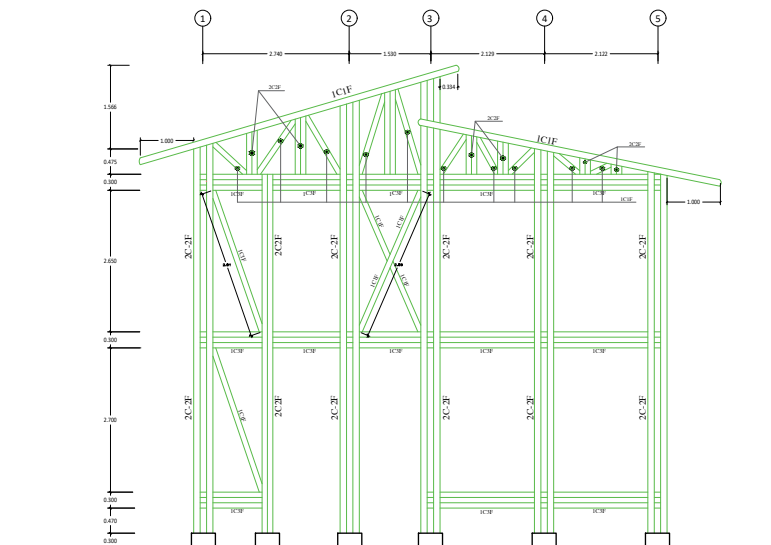
ELEVACIÓN DE PÓRTICO EJE 3
E=1:50



ELEVACIÓN DE PÓRTICO EJE 4 (C-D)
E=1:50



ELEVACIÓN DE PÓRTICO EJE 5
E=1:50



ELEVACIÓN DE PÓRTICO EJE A'
E=1:50



Universidad
Nacional
Intercultural
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISIA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

PLANO:
ELEVACIONES

ESCALA:
1/50

FECHA:
AGOSTO
2024

LÁMINA:
E-05



Universidad
Nacional
Intercultural
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISÁ:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

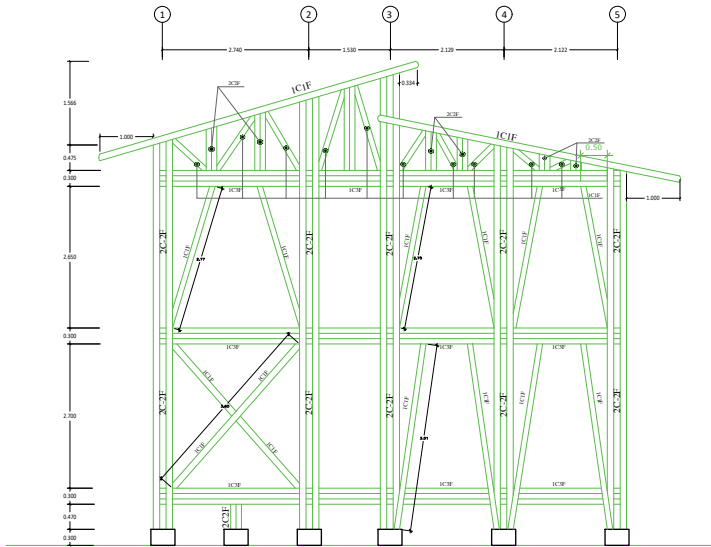
UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

PLANO:
ELEVACIONES

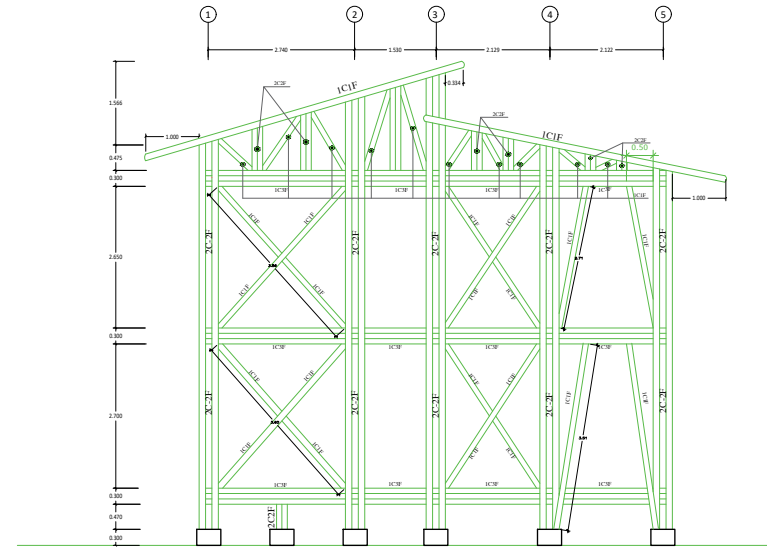
ESCALA:
1/50

FECHA:
AGOSTO
2024

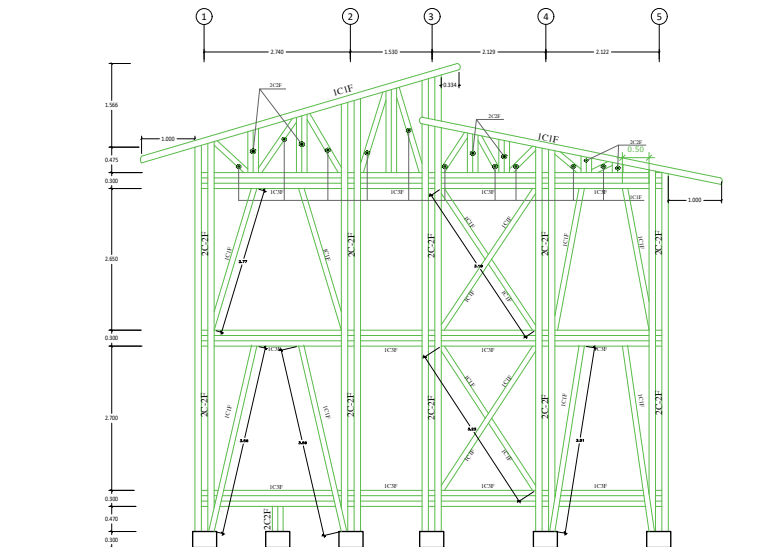
LÁMINA:
E-06



ELEVACIÓN DE PÓRTECO EJE A
E=1:50



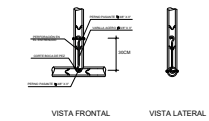
ELEVACIÓN DE PÓRTECO EJE B
E=1:50



ELEVACIÓN DE PÓRTECO EJE C Y D
E=1:50

DETALLES DE UNIONES

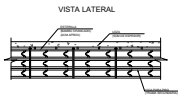
UNIÓN PERPENDICULAR



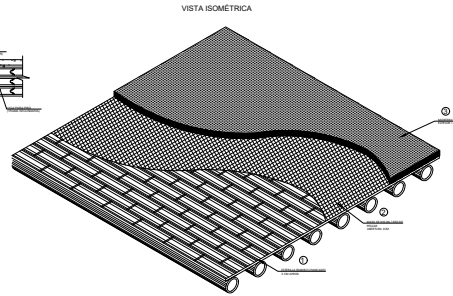
UNIÓN EN DIAGONAL



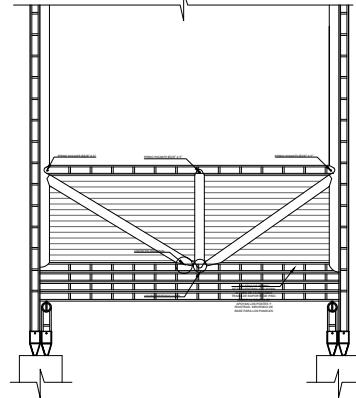
DETALLES DE PISO



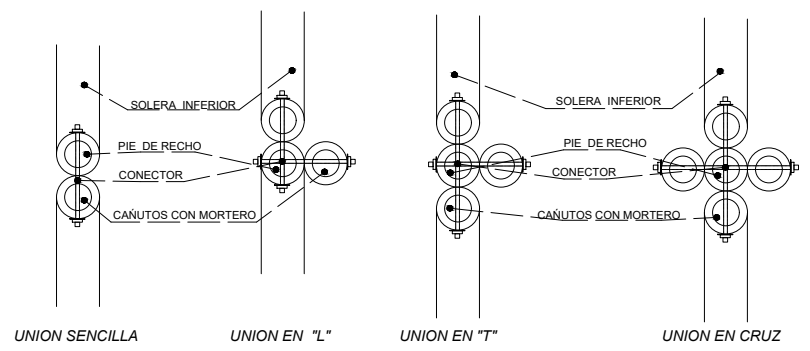
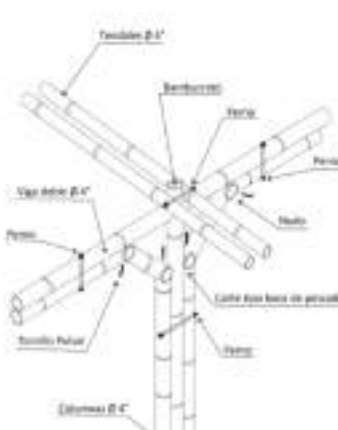
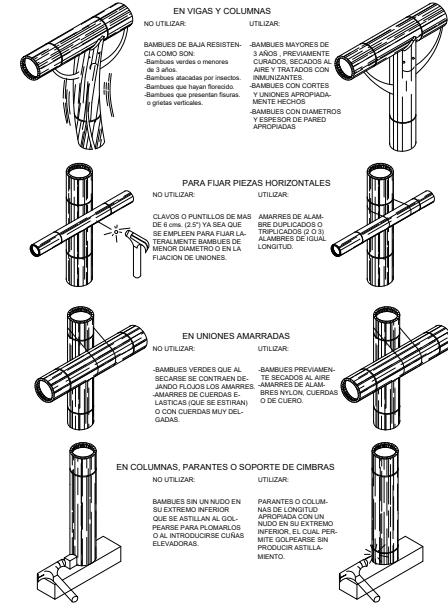
RECUBRIMIENTO DE PISO



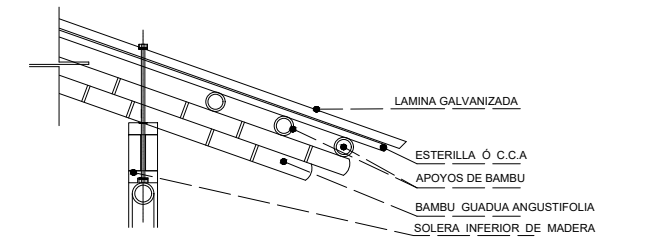
DETALLE TÍPICO DE PANELES CON VENTANA



MODO DE EMPLEO DEL BAMBÚ COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN VIGAS Y COLUMNAS

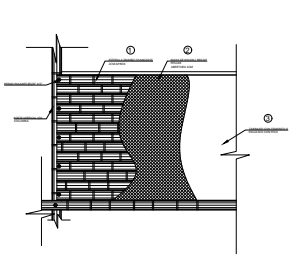


DETALLE DE UNIONES DE MUROS EN PLANTA

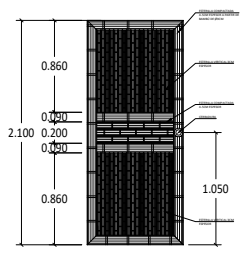


DETALLE DE CUBIERTA

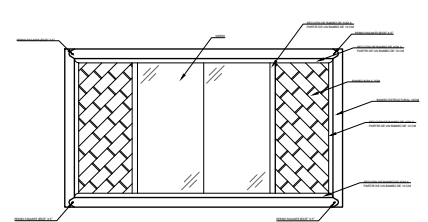
RECUBRIMIENTO DE PANELES



DETALLE PUERTA PRINCIPAL

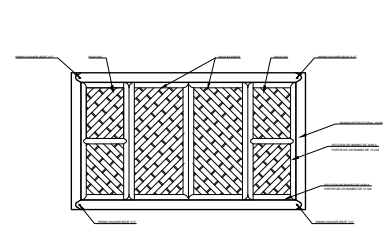


DETALLES TÍPICOS DE VENTANAS



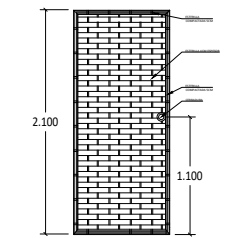

TIPO 01

DETALLES TÍPICOS DE VENTANAS



TIPO 02

DETALLE PUERTAS INTERIORES

Universidad Nacional Fabiola Salazar Leguía de Bagua

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS

REVISIA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

APRUEBA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

ALUMNA: BACH. CAROLINE MARICÉLO PAREDES CORONEL

PROYECTO: PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA - BAGUA.

UBICACIÓN: CC.NN. TSUNTSUNTA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS

PLANO: DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA: 1/50

FECHA: AGOSTO 2024

LÁMINA: E-07



Universidad
Nacional
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISÁ:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

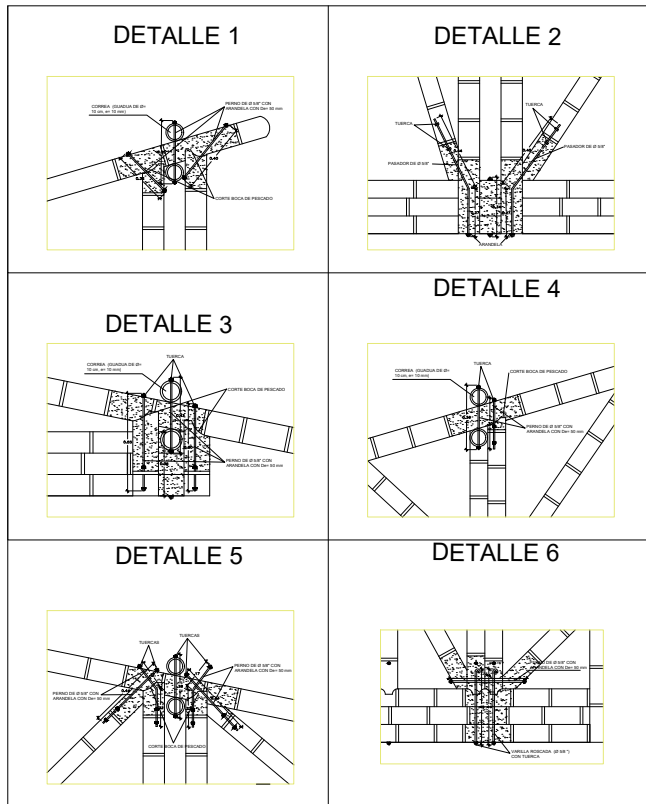
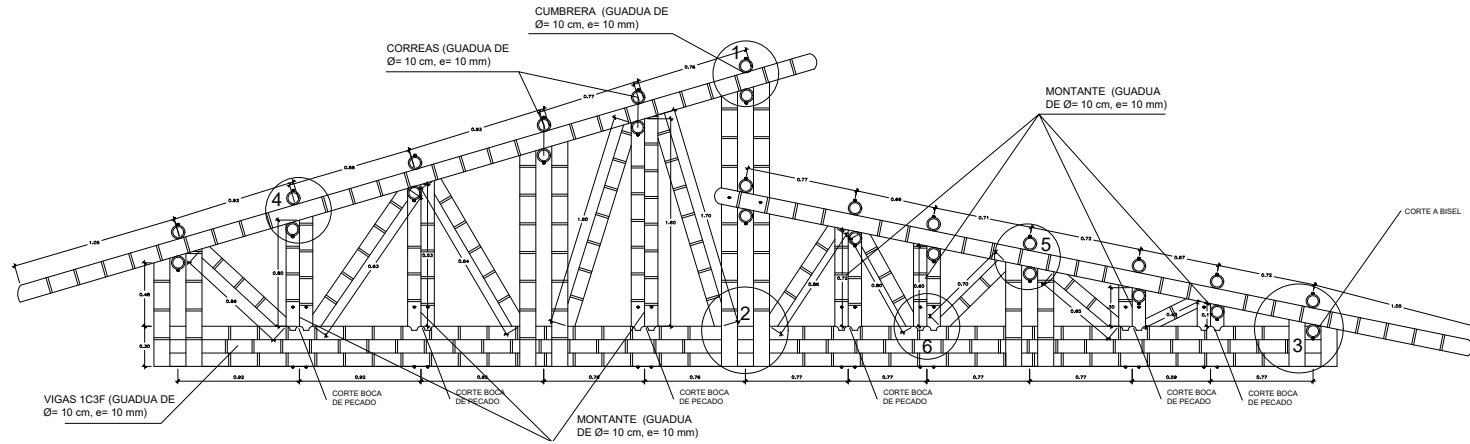
UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

PLANO:
DETALLES
CONSTRUCTIVOS

ESCALA:
1/50

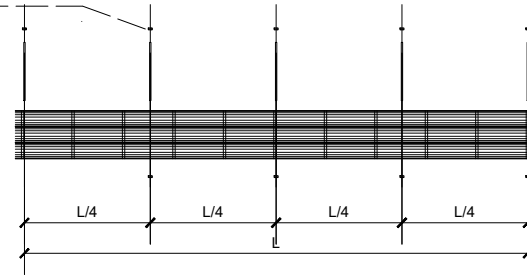
FECHA:
AGOSTO
2024

LÁMINA:
E-08

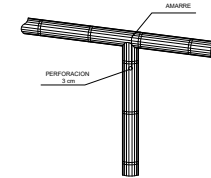
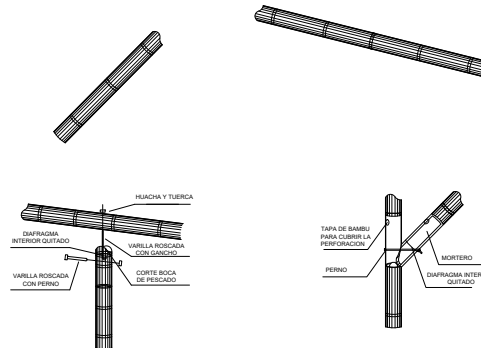


TIPO DE UNIONES

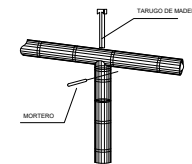
VARILLA ROSCADA
CON PERNOS



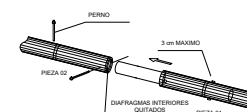
DETALLE DE CONECTORES DE SECCION COMPUESTA



UNION AMARRADA



UNION PERPENDICULAR CON TARUGO DE MADERA





Universidad
Nacional
Fabiola Salazar
Leguía de Bagua

FACULTAD
DE
INGENIERÍA

CARRERA:
INGENIERÍA
CIVIL

PROYECTO DE
TESIS

REVISÁ:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

APRUEBA:
MG. CARLOS LUIS
LAPA ZÁRATE

ALUMNA:
BACH.
CAROLINE
MARCIELO
PAREDES
CORONEL

PROYECTO:
PROPUESTA DE
MÓDULO DE
VIVIENDA AWAJÚN
DE BAMBÚ PARA
REDUCIR EL DÉFICIT
HABITACIONAL EN
LA COMUNIDAD DE
TSUNTSUNTA -
BAGUA.

UBICACIÓN:
CC.NN.
TSUNTSUNTA,
DISTRITO DE
ARAMANGO,
PROVINCIA DE
BAGUA,
AMAZONAS

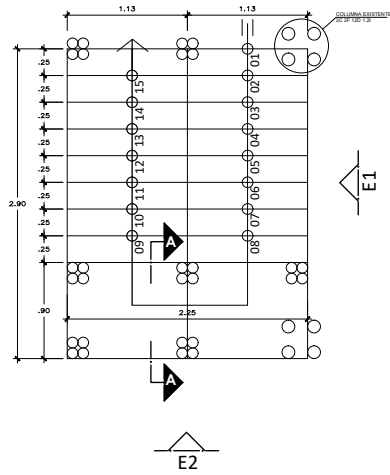
PLANO:
DETALLES
CONSTRUCTIVOS

ESCALA:
1/50

FECHA:
AGOSTO
2024

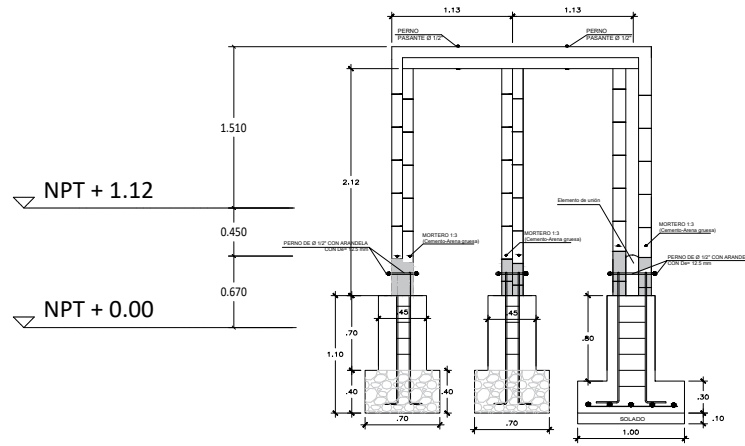
LÁMINA:

E-09



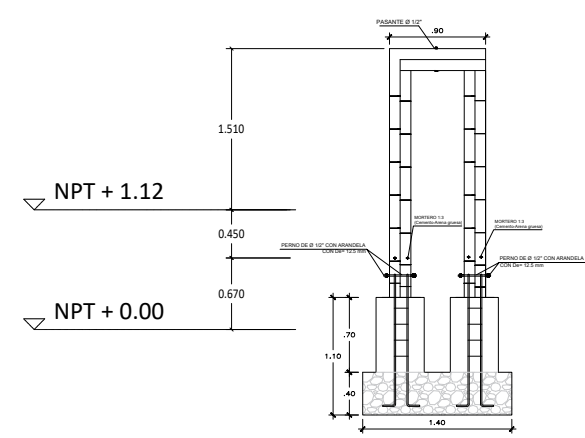
ESCALERA TIPO U - PLANTA

NPT + 1.12
TRAMO INCLINADO:
SCP=196 kgf/m²
CV=200 kgf/m²
TRAMO DESCANSO:
SCP=100 kgf/m²
CV=200 kgf/m²
E=1:25



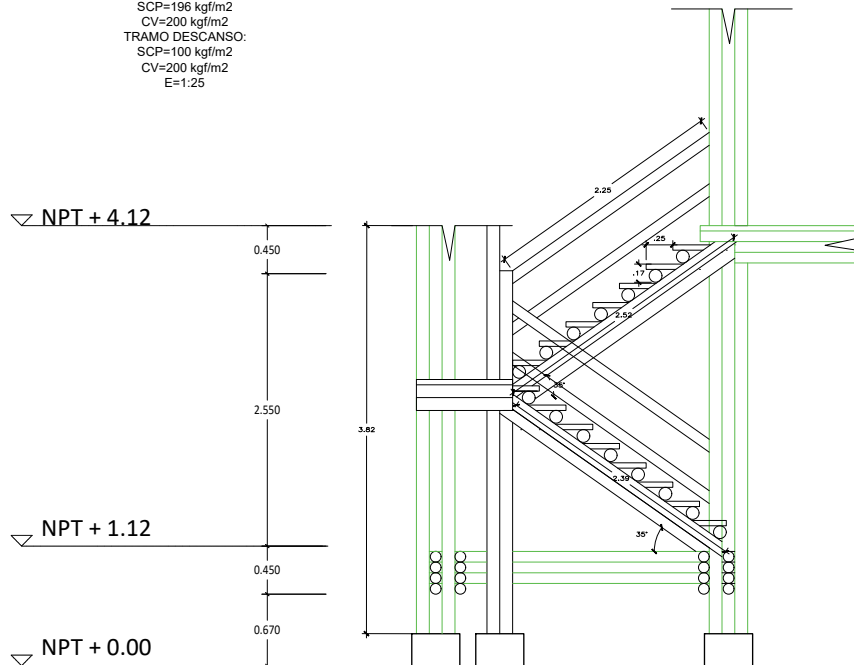
ELEVACION 2 - ESCALERA

E=1:25



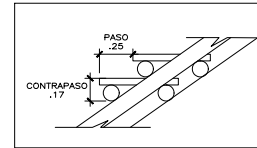
CORTE A - A / ESCALERA

E=1:25



ELEVACION 1 - ESCALERA

E=1:25



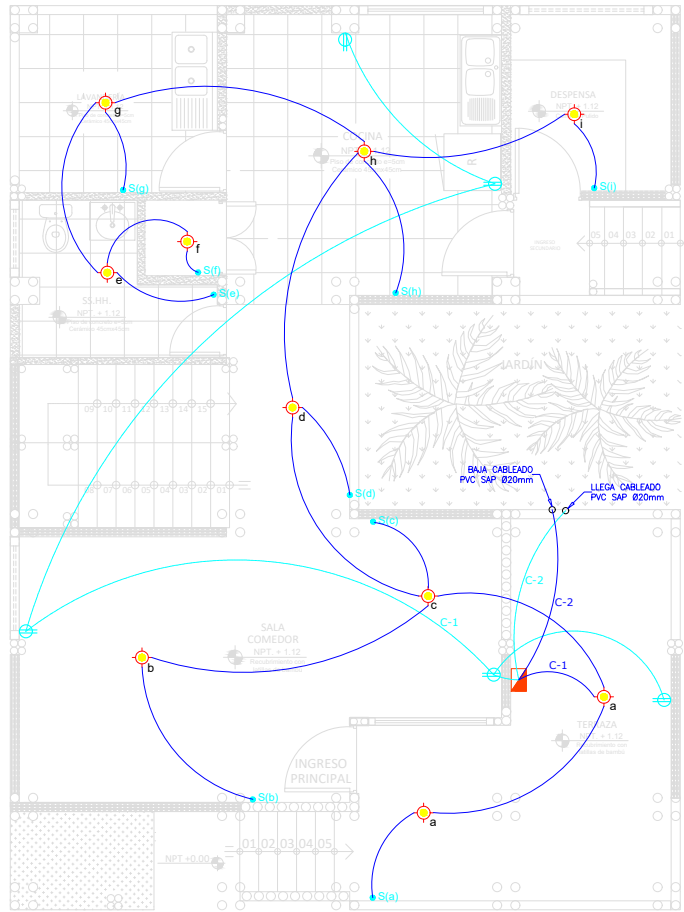
DETALLE A

E=1:20

CUADRO DE COLUMNA Y VIGA / ESCALERA

TIPO	COLUMNA	VIGA
PISO	2C2F - 10D - 1.0I - E0.05	1C2F - 10D - 1.0I - E0.05
1er Y 2do NIVEL	<p>Columnas (C) Bea (B)</p> <p>Diámetro exterior (D): 10cm Espesor (t): 1.0 cm Módulo de Elasticidad Promedio (E0.05): 9500 MPa</p>	<p>Columnas (C) Bea (B)</p> <p>Diámetro exterior (D): 10cm Espesor (t): 1.0 cm Módulo de Elasticidad Promedio (E0.05): 9500 MPa</p>

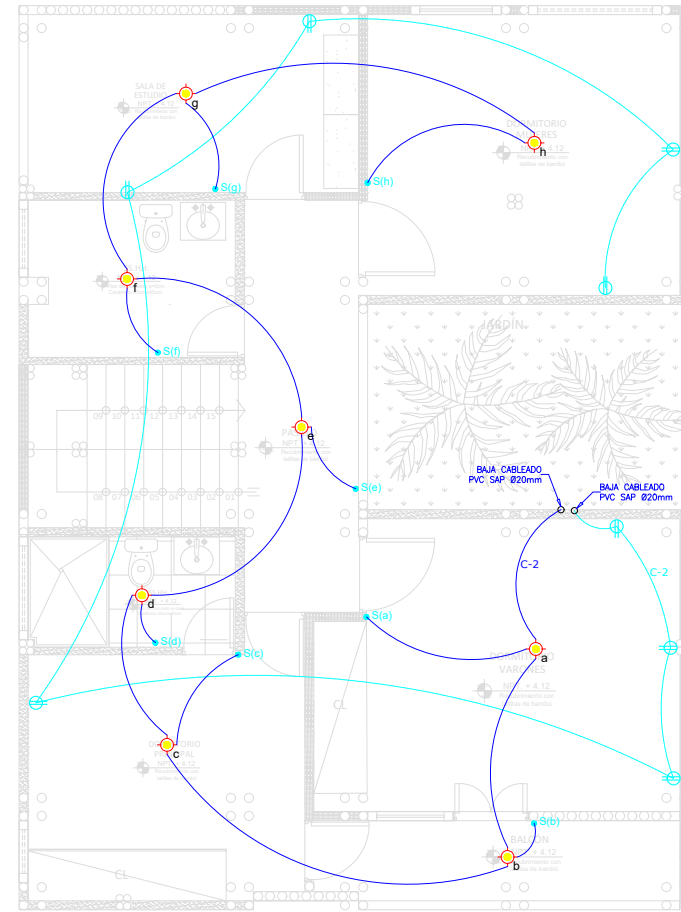
ANEXO 13: PLANOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS



INSTALACIONES ELECTRICAS - PISO I
 ESC: 1/50

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Tablero de distribución adosado
	Tomacorriente universal simple
	Foco LED bulbo 1x10 W
	Interruptor de luz simple
	Circuito adosado en techo y pared tubería PVC SAP Ø20mm salvo indicación.
	Circuito adosado en piso y pared tubería PVC SAP Ø20mm salvo indicación.
	Caja de paso



INSTALACIONES ELECTRICAS - PISO II
 ESC: 1/50



Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Legua de Bagua

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS

REVISIA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

APRUEBA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

ALUMNA: BACH. CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL

PROYECTO: PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA - BAGUA.

UBICACIÓN: CC.NN. TSUNTSUNTA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS

PLANO: INSTALACIONES ELECTRICAS

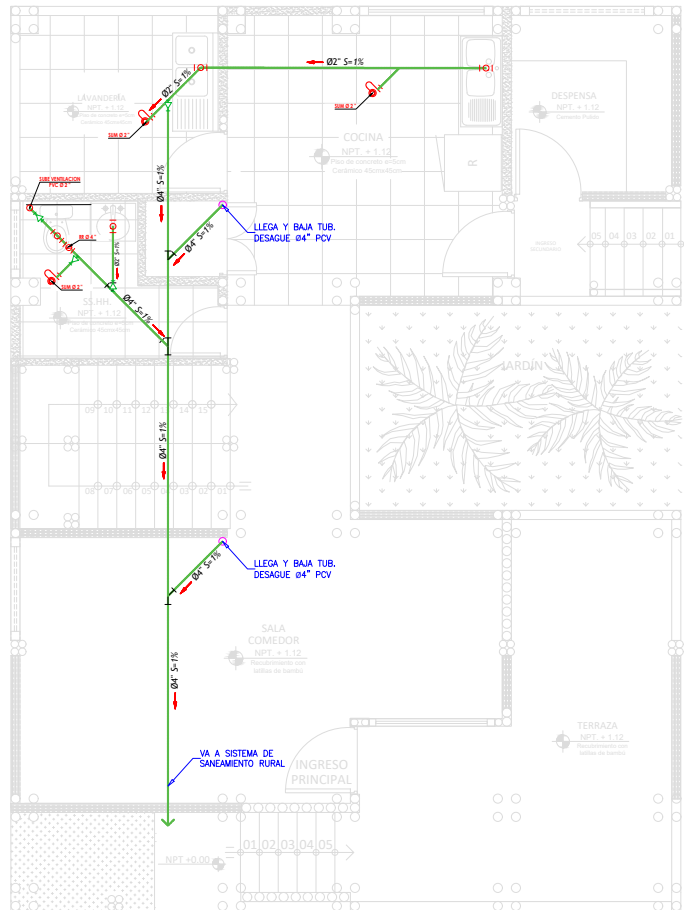
ESCALA: 1/50

FECHA: AGOSTO 2024

LÁMINA:

IIEE-01

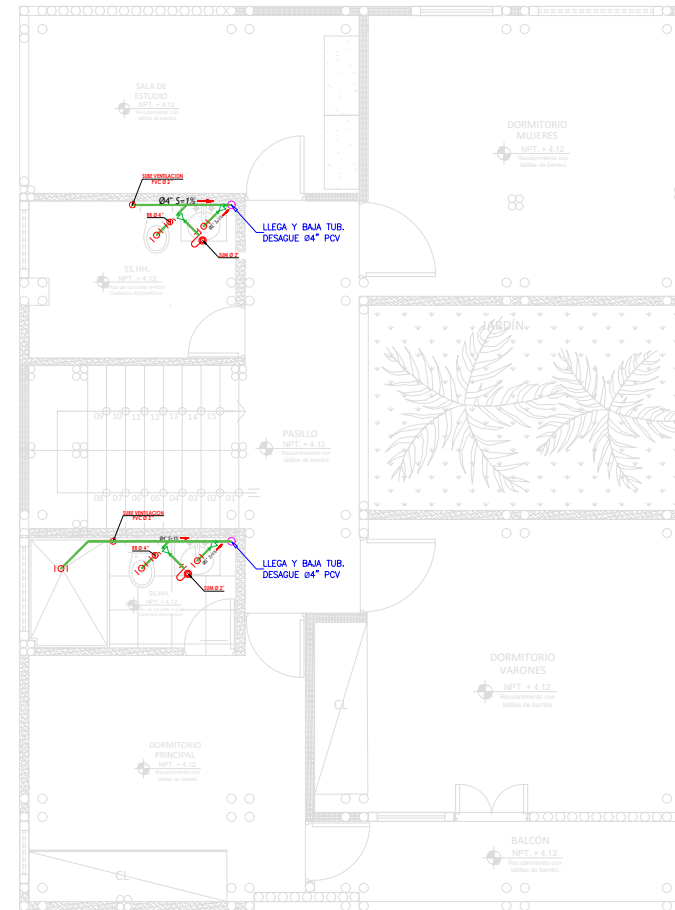
ANEXO 14: PLANOS DE INSTALACIONES SANITARIAS



INSTALACIONES SANITARIAS DESAGÜE- PISO I
ESC: 1/50

LEYENDA DESAGÜE

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tubería de desagüe
	Codo de 45°
	"Y" Sanitaria Simple
	Reducción
	Trampa "P"
	Puntos de desagüe
	Registro Roscado



INSTALACIONES SANITARIAS DESAGÜE- PISO II
ESC: 1/50



Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Legua de Bagua

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS

REVISIA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

APRUEBA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

ALUMNA: BACH. CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL

PROYECTO: PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA - BAGUA.

UBICACIÓN: CC.NN. TSUNTSUNTA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS

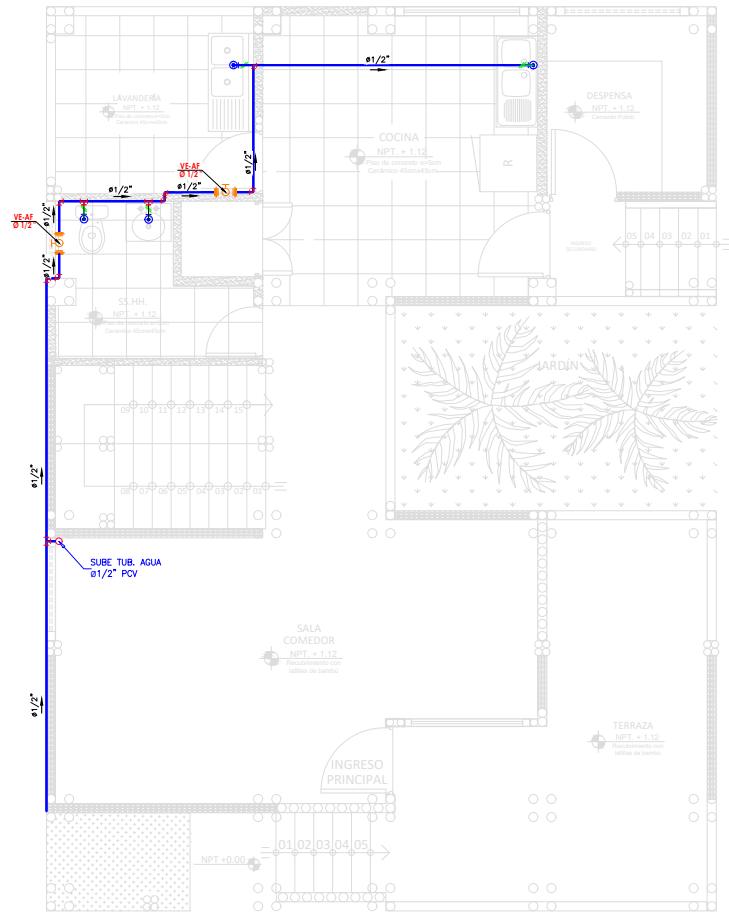
PLANO: INSTALACIONES SANITARIA - DESAGÜE

ESCALA: 1/50

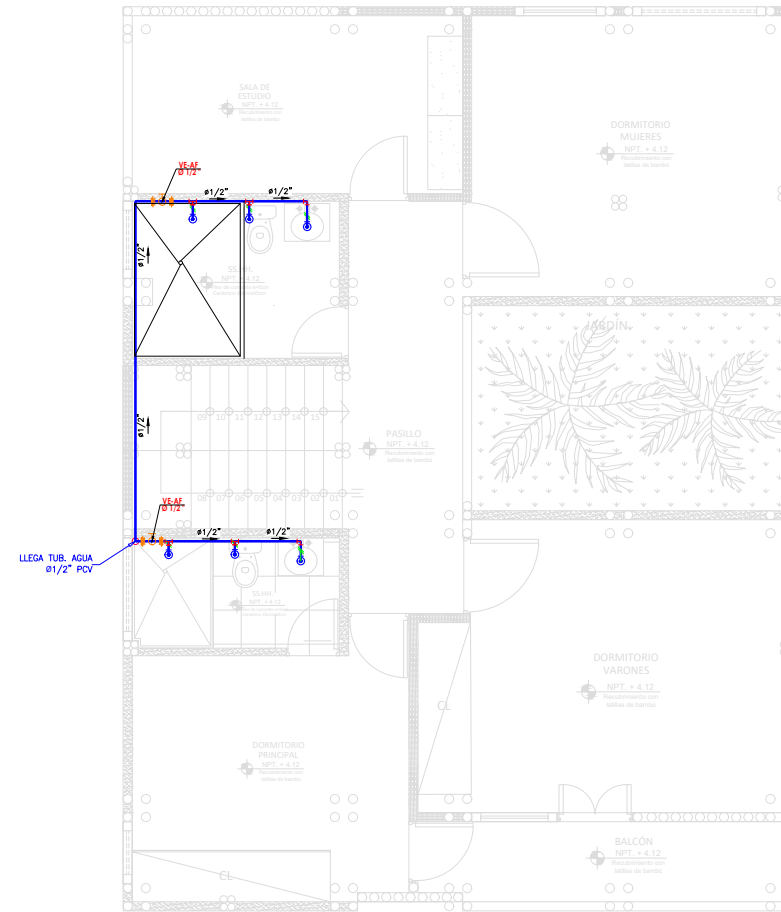
FECHA: AGOSTO 2024

LÁMINA:

IISS-01



INSTALACIONES SANITARIAS AGUA - PISO I
 ESC: 1/50



INSTALACIONES SANITARIAS AGUA- PISO II
 ESC: 1/50

LEYENDA SIST. AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA A.F ADOSADA AL PISO
	VALVULA ESFERICA DE PVC
	UNION UNIVERSAL
	CODO 90° SUBE
	CODO 90° BAJA
	TEE
	CODO DE 90°
	REDUCCION



Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Legua de Bagua

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS

REVISIA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

APRUEBA: MG. CARLOS LUIS LAPA ZÁRATE

ALUMNA: BACH. CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL

PROYECTO: PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA - BAGUA.

UBICACIÓN: CC.NN. TSUNTSUNTA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS

PLANO: INSTALACIONES SANITARIA - AGUA FRÍA

ESCALA: 1/50

FECHA: AGOSTO 2024

LÁMINA:

IISS-02

ANEXO 15: METRADOS DEL PROYECTO

RESUMEN DE METRADOS



PROYECTO: "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ - BAGUA"

INGENIERO RESPONSABLE: CAROLINE MARICIELO PAREDES CORONEL

FECHA DE ELABORACIÓN: 20/05/2024

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	108.00
01.01.02	DEHIERBO Y ELIMINACION DE MALEZA	m2	108.00
01.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	108.00
01.01.04	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	glb	1.00
01.02	CAPACITACIONES EN MANEJO INTEGRAL DEL BAMBÚ		
01.02.01	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE EL MANEJO SOLVICULTURAL DEL BAMBÚ	glb	1.00
01.03	CAPACITACIONES EN CONSTRUCCION Y DISEÑO CON BAMBÚ		
01.03.01	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE PREPARACIÓN DEL BAMBÚ (PRESERVADO)	glb	2.00
01.03.02	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE CRITERIOS Y DETALLES GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ	glb	2.00
02	ESTRUCTURAS		
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01	EXCAVACIONES		
02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS CORRIDOS h=0.80m	m3	10.25
02.01.01.02	EXCAVACION DE ZAPATAS h=1.50m	m3	18.81
02.01.02	RELLENOS		
02.01.02.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	27.50
02.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3	4.54
02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.02.01	CIMENTOS DE COCRETO CICLÓPEO MEZCLA 1:12+ 30% PG (8% MAX)	m3	4.54
02.02.02	SOLADO DE C:H 1:10 E=2" (CEM:HORM)	m2	12.54
02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.03.01	ZAPATAS		
02.03.01.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	3.76
02.03.01.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.53
02.03.02	PEDESTALES DE CONCRETO		
02.03.02.01	CONCRETO DE F'C=175 KG/CM2	m3	6.11
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	67.54
02.03.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	555.80
02.04	ESTRUCTURAS DE BAMBÚ		
02.04.01	PRESERVACION POR INMERSIÓN EN SALES DE BORO	glb	1.00
02.04.02	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=12cm	m	855.00
02.04.03	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=4"	m	271.80
02.04.04	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA VIGAS DE TECHO D=4"	m	3082.35
02.04.05	CULMOS DE BAMBÚ D=12cm (CORREAS Y ARRIOSTRES)	m	277.01
02.04.06	CULMOS DE BAMBÚ D=10cm (ARRIOSTRES Y MONTANTES)	m	313.38
02.04.07	CULMOS DE BAMBÚ D=10cm PARA ESCALERA	m	127.30

02.04.08	CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS		
02.04.08.01	CORTES DE PIEZAS DE BAMBÚ	pza	679.00
02.04.08.02	CONEXIONES PARA COLUMNA-CIMENTACION	und	71.00
02.04.08.03	CONEXIONES PARA COLUMNA-VIGA	und	206.00
02.04.08.04	CONEXIONES PARA VIGA-VIGA	und	50.00
02.04.08.05	CONEXIONES PARA TIJERAL	und	100.00
02.04.08.06	CONEXIONES EN ESCALERA	und	88.00
02.05	COBERTURAS		
02.05.01	CALAMINA METÁLICA LIVIANA DE ACERO GALVANIZADO e=0.22mm	m2	130.35
03	ARQUITECTURA		
03.01	MAMPOSTERÍA Y PANELES DE BAMBÚ		
03.01.01	MESÓN DE COCINA (INCL. LOSA Y ENLUCIDO)	m2	3.00
03.01.02	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE PANELES (BAMBÚ ROLLIZO+BAMBÚ CHANCADO+ARRIOSTRES)	m2	252.53
03.01.03	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE BARANDALES DE BAMBÚ	m	57.77
03.01.04	ARMADO DE MURO ALTO TIPO PERSIANA	m	10.28
03.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
03.02.01	TARRAJEO C/MORTERO (Mez.c:c:a 1:2:9, e=1.5cm), ACABADO FROTACHADO	m2	121.10
03.03	CIELORRASOS		
03.03.01	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE CIELORASO DE BAMBÚ CHANCADO	m2	110.00
03.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
03.04.01	CONTRAPISO de e=2"	m2	39.32
03.04.02	PISO DE CERAMICO 45x45CM	m2	33.30
03.04.03	PISO ARTESANAL DE LATILLAS DE BAMBÚ	m2	106.70
03.04.04	PASOS Y DESCANSO DE ESCALERA DE MADERA	m2	15.83
03.05	CONTRAZOCALOS		
03.05.01	CONTRAZÓCALO DE CERAMICA H=1.80m	m	37.35
03.05.02	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO H=1.80m	m	9.62
03.06	CARPINTERIA DE BAMBÚ Y MADERA		
03.06.01	CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 1 HOJA	und	12.00
03.06.02	CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 2 HOJAS	und	2.00
03.06.03	CONFECCIÓN E INST. DE VENTANAS	und	11.00
03.07	CERRAJERIA		
03.07.01	SUM. E INST. CERRADURAS CILINDRICAS DE ACERO INOXIDABLE PUERTAS DE 1 HOJA	und	12.00
03.07.02	SUM. E INST. PICAPORTE PARA PUERTAS DE 2 HOJAS TIPO PESTILLO DE L=9cm y e=1cm	und	2.00
03.08	VIDRIO, CRISTALES Y SIMILARES		
03.08.01	VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6mm	m2	13.20
03.09	PINTURA		
03.09.01	PINTURA EN PANELES TARRAJEADOS C/IMPRIMANTE+OLEO MATE BLANCO	m2	174.96
03.09.02	BARNIZ PARA MUROS Y PERSIANAS COLOR TRANSPARENTE	m2	380.72
03.09.03	BARNIZ EN VENTANAS Y PUERTAS COLOR NOGAL	m2	60.78
04	INSTALACIONES ELECTRICAS		
04.01	ALIMENTADOR PRINCIPAL		
04.01.01	TUBERÍA PCV SAP D=40mm	m	3.00
04.01.02	CABLE 4x1x10mm2 NYY	m	3.00
04.02	TABLEROS ELECTRICOS		
04.02.01	TABLERO GENERAL (TG-1)	und	1.00
04.02.02	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und	1.00

04.03	CIRCUITOS DERIVADOS		
04.03.01	TUBERIA DE D=20mm PVC PARA ALUMBRADO	m	71.95
04.03.02	TUBERIA DE D=20mm PARA TOMACORRIENTES	m	55.20
04.03.03	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	18.00
04.03.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	17.00
04.03.05	SALIDA PARA TOMACORRIENTE USO NORMAL H=0.40M	pto	13.00
05	INSTALACIONES SANITARIAS		
05.01	SALIDA DE AGUA EN TUB. PVC SA 1/2"	pto	10.00
05.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC	pto	12.00
05.03	REDES DE DISTRIBUCION		
05.03.01	TUBERIA PVC AGUA FRÍA 1/2"	m	13.20
05.03.02	TUBERIA PVC SAP 4"	m	19.50
05.03.03	TUBERIA PVC SAP 2"	m	7.00
05.04	SUM. Y COL. DE APARATOS Y ACCESORIOS EN SS.HH		
05.04.01	INODORO C/ TANQUE INCL. ACCESORIOS	und	3.00
05.04.02	LAVATORIO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA)	und	3.00
05.04.03	LAVADERO DE GRANITO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA) 60X40	und	1.00
05.04.04	LAVADERO DE COCINA ACERO INOXIDABLE 75X40		1.00
05.04.05	APARATO DE DUCHA (INCL. ACCESORIOS)	und	2.00
05.05	ACCESORIOS		
05.05.01	VALVULA ESFÉRICA PVC 1/2"	und	4.00
05.05.02	TRAMPA DESAGUE 2"	und	5.00
05.05.03	REGISTRO 2" CROMADO	und	3.00
06	FLETE TERRESTRE		
06.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00

HOJA DE METRADOS - ARQUITECTURA

PARTIDA N°	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
03	ARQUITECTURA							
03.01	MAMPOSTERÍA Y PANELES DE BAMBÚ							
03.01.01	MESÓN DE COCINA (INCL. LOSA Y ENLUCIDO)	m2						3.00
				AREA MESA:	1.32		1.32	
				AREA COLUMNAS:	1.68		1.68	
03.01.02	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE PANELES (BAMBÚ ROLLIZO+BAMBÚ CHANCADO+ARRIOSTRES)	m2						252.53
	PISO 1			1.84		2.65	4.88	
					AREA=	2.57	2.57	
				1.90		2.65	5.04	
				3.05		2.65	8.08	
				1.95		2.65	5.17	
					AREA=	1.97	1.97	
				2.74		2.65	7.26	
				2.28		2.65	6.04	
				2.74		2.65	7.26	
				0.79		2.65	2.09	
					AREA=	1.94	1.94	
				2.66		2.65	7.05	
				1.12		2.65	2.97	
				1.20		2.65	3.18	
				1.13		2.65	2.99	
				1.15		2.65	3.05	
					AREA=	2.57	2.57	
				2.50		2.65	6.63	
				1.77		2.65	4.69	
					AREA=	3.34	3.34	
				2.25		2.65	5.96	
				1.10		2.65	2.92	
	PISO 2			2.98		2.75	8.20	
					AREA=	7.62	7.62	
				1.96		2.75	5.39	
					AREA=	2.92	2.92	
				2.74		2.75	7.54	
				1.68		2.75	4.62	
				2.71		2.75	7.45	
				2.86		2.75	7.87	
					AREA=	2.04	2.04	
				7.65		2.75	21.04	
				1.15		2.75	3.16	
				2.08		2.75	5.72	
				3.30		2.75	9.08	
					AREA=	2.76	2.76	
					AREA=	3.68	3.68	
				7.75		2.75	21.31	
				4.10		2.75	11.28	
				1.36		2.75	3.74	
				2.00		2.75	5.50	
				0.85		2.75	2.34	
				2.75		2.75	7.56	
				0.85		2.75	2.34	
					AREA=	1.75	1.75	
03.01.03	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE BARANDALES DE BAMBÚ	m						57.77
	PISO 1			16.32			16.32	
	PISO 2			8.25			8.25	
	ESCALERAS	4	2	2.25			18.00	
		4	2	1.90			15.20	
03.01.04	ARMADO DE MURO ALTO TIPO PERSIANA	m						10.28
	PISO 1			4.73			4.73	
	PISO 2			5.55			5.55	

03.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS							
03.02.01	TARRAJEO C/MORTERO (Mez.c:c:a 1:2:9, e=1.5cm), ACABADO FROTACHA	m2						121.10
	PISO 1			10.86		2.65	28.78	
	PISO 2			33.57		2.75	92.32	
03.03	CIELORRASOS							
03.03.01	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE CIELORASO DE BAMBÚ CHANCADO	m2						110.00
					AREA=	110.00	110.00	
03.04	PISOS Y PAVIMENTOS							
03.04.01	CONTRAPISO de e=2"	m2						39.32
	SSH				AREA=	4.25	4.25	
	DEPÓSITO				AREA=	1.07	1.07	
	LAVANDERÍA				AREA=	6.20	6.20	
	COCINA				AREA=	13.76	13.76	
	DESPENSA				AREA=	4.96	4.96	
	SSH DOR PRINCIPAL				AREA=	3.69	3.69	
	SSH COOMPARTIDOS				AREA=	5.40	5.40	
03.04.02	PISO DE CERAMICO 45x45CM	m2						33.30
	SSH				AREA=	4.25	4.25	
	LAVANDERÍA				AREA=	6.20	6.20	
	COCINA				AREA=	13.76	13.76	
	SSH DOR PRINCIPAL				AREA=	3.69	3.69	
	SSH COOMPARTIDOS				AREA=	5.40	5.40	
03.04.03	PISO ARTESANAL DE LATILLAS DE BAMBÚ	m2						106.70
	TERRAZA				AREA=	15.50	15.50	
	SALA COMEDOR				AREA=	20.85	20.85	
	PASILLO			PISO 1	AREA=	4.85	4.85	
				PISO 2	AREA=	8.30	8.30	
	BALCÓN				AREA=	12.10	12.10	
	DORMITORIO PRINCIPAL				AREA=	12.30	12.30	
	DORMITORIO VARONES				AREA=	9.90	9.90	
	DORMITORIO MUJERES				AREA=	12.50	12.50	
	SALA DE ESTUDIO				AREA=	10.40	10.40	
03.04.04	PASOS Y DESCANSO DE ESCALERA DE MADERA	m2						15.83
	PASOS-ESCAL U		15	1.13	0.45		7.63	
	PASOS-PISO 1	2	6	1.13	0.45		6.10	
	DESCANSO ESCL EN U				AREA=	2.10	2.10	
03.05	CONTRAZOCALOS							
03.05.01	CONTRAZÓCALO DE CERAMICA H=1.80m	m						37.35
	SSH			8.35			8.35	
	LAVANDERÍA			4.35			4.35	
	COCINA			7.70			7.70	
	SSH DOR PRINCIPAL			7.75			7.75	
	SSH COOMPARTIDOS			9.20			9.20	
03.05.02	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO H=1.80m	m						9.62
				9.62			9.62	

03.06	CARPINTERIA DE BAMBÚ Y MADERA							
03.06.01	CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 1 HOJA	und						12.00
	P1		3				3.00	
	P2		3				3.00	
	P3		4				4.00	
	P5		2				2.00	
03.06.02	CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 2 HOJAS	und						2.00
	P4		2				2.00	
03.06.03	CONFECCIÓN E INST. DE VENTANAS	und						11.00
	V1		1				1.00	
	V2		1				1.00	
	V3		2				2.00	
	V4		1				1.00	
	V5		2				2.00	
	V6		1				1.00	
	V7		1				1.00	
	V8		1				1.00	
	V9		1				1.00	
03.07	CERRAJERIA							
03.07.01	SUM. E INST. CERRADURAS CILINDRICAS DE ACERO INOXIDABLE PUER	und						12.00
	P1		3				3.00	
	P2		3				3.00	
	P3		4				4.00	
	P5		2				2.00	
03.07.02	SUM. E INST. PICAPORTE PARA PUERTAS DE 2 HOJAS TIPO PESTILLO D	und						2.00
	P4		2				2.00	
03.08	VIDRIO, CRISTALES Y SIMILARES							
03.08.01	VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6mm	m2						13.20
			11		AREA=	1.20	13.20	
03.09	PINTURA							
03.09.01	PINTURA EN PANELES TARRAJEADOS C/IMPRIMANTE+OLEO MATE BLAN	m2						174.96
	PISO 1		2	10.86		2.65	57.56	
	PISO 2		2	33.57		2.75	184.64	
	SSHH			8.35		-1.80	-15.03	
	LAVANDERÍA			4.35		-1.80	-7.83	
	COCINA			7.70		-1.80	-13.86	
	SSHH DOR PRINCIPAL			7.75		-1.80	-13.95	
	SSHH COOMPARTIDOS			9.20		-1.80	-16.56	
03.09.02	BARNIZ PARA MUROS Y PERSIANAS COLOR TRANSPARENTE	m2						380.72
	EXTERIOR		2	38.20		2.65	202.46	
	INTERIOR PISO 1			28.39		2.60	73.81	
	INTERIOR PISO 2			23.07		2.75	63.44	
	TIJERALES		5		AREA=	8.20	41.00	
03.09.03	BARNIZ EN VENTANAS Y PUERTAS COLOR NOGAL	m2						60.78
	P1		3	2.10	0.90		5.67	
	P2		3	2.10	0.70		4.41	
	P3		4	2.10	0.80		6.72	
	P4		2	2.10	1.00		4.20	
	P5		2	2.10	1.00		4.20	
	V1		1	1.20	1.65	0.60	1.19	
	V2		1	1.20	1.35	0.60	0.97	
	V3		2	0.75	1.00	0.60	0.90	
	V4		1	1.20	1.75	0.60	1.26	
	V5		2	0.80	1.75	0.60	1.68	
	V6		1	1.20	1.20	0.60	0.86	
	V7		1	0.60	1.35	0.60	0.49	
	V8		1	0.80	0.80	0.60	0.38	
	V9		1	1.20	1.13	0.60	0.81	
	BARANDALES		1	30.04		0.90	27.04	

HOJA DE METRADOS - ESTRUCTURAS

PARTIDA N°	DESCRIPCION	UNID	N° VECES	MEDIDAS			FACTOR	PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO			
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES								
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2		AREA=	108.00			108.00	108.00
01.01.02	DEHIERBO Y ELIMINACION DE MALEZA	m2		AREA=	108.00			108.00	108.00
01.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2		AREA=	108.00			108.00	108.00
01.01.04	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	glb	1.00					1.00	1.00
01.02	CAPACITACIONES EN MANEJO INTEGRAL DEL BAMBÚ								
01.02.01	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE EL MANEJO SOLVICULTURAL DEL BAMBÚ	glb	1.00					1.00	1.00
01.03	CAPACITACIONES EN CONSTRUCCION Y DISEÑO CON BAMBÚ								
01.03.01	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE PREPARACIÓN DEL BAMBÚ (PRESERVADO)	glb	2.00					2.00	2.00
01.03.02	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE CRITERIOS Y DETALLES GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ	glb	2.00					2.00	2.00
02	ESTRUCTURAS								
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.01.01	EXCAVACIONES								
02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS h=0.80m	m3							10.25
	SECCIÓN A-A		5.00	0.70	0.70	0.80		1.96	
	SECCIÓN B-B		10.00	0.70	0.70	0.80		3.92	
	SECCIÓN C-C		2.00	0.60	0.60	0.80		0.58	
	SECCIÓN D-D		6.00	0.70	0.70	0.80		2.35	
	SECCIÓN E-E		5.00	0.60	0.60	0.80		1.44	
02.01.01.02	EXCAVACION DE ZAPATAS h=1.50m	m3							18.81
	Z-1		2.00	0.70	0.70	1.50		1.47	
	Z-2		4.00	0.80	0.80	1.50		3.84	
	Z-3		9.00	1.00	1.00	1.50		13.50	
02.01.02	RELLENOS								
02.01.02.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3							27.50
				area total=	108.00	0.30	1.20	27.50	
				area de cimientos cor	12.81				
				area de zapatas+rell	18.81				
				area sobrante=	76.38				

02.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3								4.54
			15.00	relleno=	0.50	0.50	1.20	4.54		
02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE									
02.02.01	CIMENTOS DE COCRETO CICLÓPEO MEZCLA 1:12+ 30% PG (8% MAX)	m3								6.50
	SECCIÓN A-A		5.00	0.70	0.70	0.40		0.98		
	SECCIÓN B-B		10.00	0.70	0.70	0.40		1.96		
	SECCIÓN C-C		2.00	0.60	0.60	0.40		0.29		
	SECCIÓN D-D		6.00	0.70	0.70	0.40		1.18		
	SECCIÓN E-E		5.00	0.60	0.60	0.40		0.72		
	COLUMNAS DE ESCALERA		2.00	1.40	0.70	0.40		1.372		
			3.00	0.70	0.70	0.40				
02.02.02	SOLADO DE C:H 1:10 E=2" (CEM:HORM)	m2								12.54
	Z-1		2.00	0.70	0.70			0.98		
	Z-2		4.00	0.80	0.80			2.56		
	Z-3		9.00	1.00	1.00			9.00		
02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO									
02.03.01	ZAPATAS									
02.03.01.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3								3.76
	Z-1		2.00	0.70	0.70	0.30		0.29		
	Z-2		4.00	0.80	0.80	0.30		0.77		
	Z-3		9.00	1.00	1.00	0.30		2.70		
02.03.01.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg						116.53		116.53
02.03.02	PEDESTALES DE CONCRETO									
02.03.02.01	CONCRETO DE F'C=175 KG/CM2	m3								6.11
	PEDESTAL DE 45X45-ZAPATA		9.00	0.45	0.45	0.80		1.46		
	PEDESTAL DE 45X45-CIMIENTO CORRIDO		27.00	0.45	0.45	0.70		3.83		
	PEDESTAL DE 25X25-ZAPATA		6.00	0.25	0.25	0.80		0.30		
	PEDESTAL DE 25X25-CIMIENTO CORRIDO		12.00	0.25	0.25	0.70		0.53		
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2								67.54
	PEDESTAL DE 45X45-ZAPATA		9.00	4.00	0.45	0.85	1.05	14.46		
	PEDESTAL DE 45X45-CIMIENTO CORRIDO		27.00	4.00	0.45	0.75	1.05	38.27		
	PEDESTAL DE 25X25-ZAPATA		6.00	4.00	0.25	0.85	1.05	5.36		
	PEDESTAL DE 25X25-CIMIENTO CORRIDO		12.00	4.00	0.25	0.75	1.05	9.45		

02.03.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg						555.80	555.80
02.04	ESTRUCTURAS DE BAMBÚ								
02.04.01	PRESERVACION POR INMERSIÓN EN SALES DE BORO	glb	1.00					1.00	1.00
02.04.08	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=12cm	m	25.00	8.55			4.00	855.00	855.00
02.04.03	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=4"	m							271.80
	COLUMNAS INTERMEDIAS		9.00	6.80			4.00	244.80	
	COLUMNAS PALAFITOS		9.00	0.75			4.00	27.00	
02.04.04	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA VIGAS DE TECHO D=4"	m							3082.35
	VIGA 2C;4F	PISO 1	1.00	10.85			8.00	86.80	
			2.00	12.00			8.00	192.00	
			1.00	4.00			8.00	32.00	
			1.00	2.70			8.00	21.60	
			2.00	5.35			8.00	85.60	
		PISO 2	3.00	12.00			8.00	288.00	
			2.00	4.00			8.00	64.00	
			2.00	5.35			8.00	85.60	
	VIGA 1C3F	PISO 1	22.00	9.00			3.00	594.00	
			4.00	7.95			3.00	95.40	
			9.00	4.80			3.00	129.60	
			4.00	6.30			3.00	75.60	
		PISO 2	30.00	9.00			3.00	810.00	
			9.00	1.40			3.00	37.80	
		TECHO PISO 2	6.00	12.00			3.00	216.00	
			12.00	3.85			3.00	138.60	
			5.00	8.65			3.00	129.75	
02.04.05	CULMOS DE BAMBÚ D=12cm (CORREAS Y ARRIOSTRES)	m							277.01
		TECHO PISO 2	4.00	9.18				36.72	
			2.00	5.12				10.24	
			2.00	8.50				17.00	
		CORREAS	5.00	10.45				52.25	
		ARRIOSTRES	16.00	3.45			2.00	110.40	
			8.00	3.15			2.00	50.40	

02.04.06	CULMOS DE BAMBÚ D=4" (ARRIOSTRES Y MONTANTES)	m							313.38
	EJE 1		2.00	3.10				6.20	
			4.00	3.30				13.20	
			2.00	2.85				5.70	
			4.00	3.12				12.48	
			4.00	3.25				12.98	
	EJE 2		6.00	2.85				17.10	
			2.00	3.42				6.84	
	EJE 3		4.00	3.80				15.20	
			4.00	2.87				11.48	
	EJE 4		4.00	3.27				13.08	
	EJE 5		4.00	3.25				13.00	
			2.00	3.97				7.94	
	EJE A'		2.00	2.80				5.60	
			4.00	2.90				11.60	
	EJE A		2.00	3.60				7.20	
			6.00	3.77				22.62	
			4.00	3.50				14.00	
	EJE B		4.00	3.56				14.24	
			4.00	3.60				14.40	
			2.00	2.70				5.40	
			2.00	3.50				7.00	
	EJE C Y D		4.00	3.55			2.00	28.40	
			2.00	3.23			2.00	12.92	
			4.00	2.75			2.00	22.00	
			2.00	3.20			2.00	12.80	
02.04.07	CULMOS DE BAMBÚ D=4" PARA ESCALERA	m							127.30
	COLUMNAS 2C2F-10D-1t							89.90	
		4	4.00			3.50	56.00		
		3	2.00			3.50	21.00		
		3	2.00			2.15	12.90		
	VIGAS 1C2F-10D-1t							37.40	
	TRAMO INCLINADO	4	2.00	2.55			20.40		
	TRAMO HORIZONTAL	4	2.00	1.15			9.20		
		3	2.00	0.60			3.60		
	ESCALERAS PEQUENAS	2	1.00	2.10			4.20		

02.04.08	CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS								
02.04.08.01	CORTES DE PIEZAS DE BAMBÚ	pza							679.00
	EJE 1					41.00		41.00	
	EJE 2					34.00		34.00	
	EJE 3					40.00		40.00	
	EJE 4					18.00		18.00	
	EJE 5					34.00		34.00	
	EJE A'					16.00		16.00	
	EJE A					20.00		20.00	
	EJE B					34.00		34.00	
	EJE C Y D					28.00		28.00	
	TIJERAL					290.00		290.00	
	ESCALERA				columnas	28.00		28.00	
					vigas incli	12.00		12.00	
					vigas horiz	14.00		14.00	
					bambu -paso	58.00		58.00	
					barandas	12.00		12.00	
02.04.08.02	CONEXIONES PARA COLUMNA-CIMENTACION	und						71.00	71.00
02.04.08.03	CONEXIONES PARA COLUMNA-VIGA	und							206.00
	PISO 1		23.00				2.00	46.00	
	PISO 2		25.00				2.00	50.00	
	TECHO PISO 2		25.00				2.00	50.00	
	ESCALERA	viga incl	4.00				4.00	16.00	
		viga horiz	4.00				7.00	28.00	
		baranda	2.00				8.00	16.00	
02.04.08.04	CONEXIONES PARA VIGA-VIGA	und							50.00
			13.00				2.00	26.00	
			24.00				1.00	24.00	
02.04.08.05	CONEXIONES PARA TIJERAL	und	20.00				5.00	100.00	100.00
02.04.08.06	CONEXIONES EN ESCALERA	und							88.00
	Pasos (Tablas/ Bambu)		2.00				22.00	44.00	
	Contrapasos (bambu conector)		2.00				22.00	44.00	
02.05	COBERTURAS								
02.05.01	CALAMINA METÁLICA LIVIANA DE ACERO GALVANIZADO e=0.22mm	m2			AREA=	130.35		130.35	130.35

HOJA DE METRADOS - ACERO

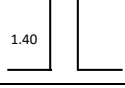
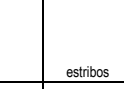
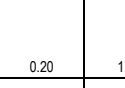
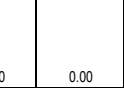
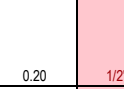

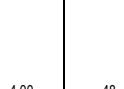

02.03.01 ZAPATAS

02.03.01.02 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

UBICACIÓN ENTRE EJES	CANT ELEM	OBSERVACIONES	DETALLE					Ø	LONG	Øs x ELEMEN	TOTAL	TOTAL	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	TOTAL
			TIPO	PATA	LONG	EMPALME	PATA				Øs	LONG	0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97	
Z1	2		long	0.00	0.60	0.00	0.00	1/2"	0.60	3.00	6	3.6			3.58				
	2		transv	0.00	0.60	0.00	0.00	1/2"	0.60	3.00	6	3.6			3.58				
Z2	4		long	0.00	0.70	0.00	0.00	1/2"	0.70	4.00	16	11.2			11.13				
	4		transv	0.00	0.70	0.00	0.00	1/2"	0.70	4.00	16	11.2			11.13				
Z3	9		long	0.00	0.90	0.00	0.00	1/2"	0.90	5.00	45	40.5			40.26				
	9		transv	0.00	0.90	0.00	0.00	1/2"	0.90	5.00	45	40.5			40.26				
TOTAL											kg	0.00	0.00	109.94	0.00	0.00	0.00	109.94	
											%Retaceo	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	6.60	
											Peso (kg)	0.00	0.00	116.53	0.00	0.00	0.00	116.53	
											ml			110.60				110.60	
											var			12.29				12.29	

02.03.02 PEDESTALES DE CONCRETO

02.03.02.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

UBICACIÓN	CANT	OBSERVACIONES	DETALLE					Ø	LONG	Øs	TOTAL	TOTAL	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	TOTAL
			TIPO	PATA	LONG	EMPALME	PATA												
PEDESTAL DE 45X45-ZAPATA	9		transv	0.20	1.40	0.00	0.20	1/2"	1.80	4.00	36	64.8			64.41				
	9		estribos	0.10	1.00	0.00	0.00	3/8"	1.10	6.00	54	59.4		33.09					
PEDESTAL DE 45X45-CIMIENTO CORRIDO	23		long	0.20	1.40	0.15	0.20	1/2"	1.95	4.00	92	179.4			178.32				
	23		transv	0.10	1.00	0.00	0.00	3/8"	1.10	6.00	138.00	151.80		84.55					
PEDESTAL DE 25X25-ZAPATA	6		long	0.20	1.40	0.00	0.20	1/2"	1.80	4.00	24	43.2			42.94				
	6		transv	0.10	0.40	0.00	0.00	3/8"	0.50	6.00	36.00	18.00		10.03					
PEDESTAL DE 25X25-CIMIENTO CORRIDO	12		long	0.20	1.40	0.15	0.20	1/2"	1.95	4.00	48	93.6			93.04				
	12		transv	0.10	0.40	0.00	0.00	3/8"	0.50	6.00	72.00	36.00		20.05					
TOTAL												0.00	147.72	378.71	0.00	0.00	0.00	526.43	
%Retaceo												0.0	6.6	22.7	0.0	0.0	0.0	29.37	
Peso (kg)												0.00	154.36	401.44	0.00	0.00	0.00	555.80	
ml													110.60	110.60				221.20	
var													12.29	12.29				24.58	

HOJA DE METRADOS - INST. ELECTRICAS

PARTIDA N°	DESCRIPCION	UNID	N° VECES	MEDIDAS		PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO		
04	INSTALACIONES ELECTRICAS						
04.01	ALIMENTADOR PRINCIPAL						
04.01.01	TUBERÍA PCV SAP D=40mm	m		3			3
04.01.02	CABLE 4x1x10mm2 NYY	m		3			3
04.02	TABLEROS ELECTRICOS						
04.02.01	TABLERO GENERAL (TG-1)	und	1				1
04.02.02	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und	1				1
04.03	CIRCUITOS DERIVADOS						
04.03.01	TUBERIA DE D=20mm PVC PARA ALUMBRADO	m					71.95
	Circuito 1			36		71.95	
	Circuito 2			35.95			
04.03.02	TUBERIA DE D=20mm PARA TOMACORRIENTES	m					55.2
	Circuito 1			21.85		55.2	
	Circuito 2			33.35			
04.03.03	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto		18		18	18
04.03.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto		17		17	17
04.03.05	SALIDA PARA TOMACORRIENTE USO NORMAL H=0.40M	pto		13		13	13

HOJA DE METRADOS - INST. SANITARIAS

PARTIDA N°	DESCRIPCION	UNID	N° VECES	MEDIDAS	TOTAL
				LARGO	
05	INSTALACIONES SANITARIAS				
05.01	SALIDA DE AGUA EN TUB. PVC SA 1/2"	pto	10		10
05.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC	pto	12		12
05.03	REDES DE DISTRIBUCION				
05.03.01	TUBERIA PVC AGUA FRÍA 1/2"	m		13.2	13.2
05.03.02	TUBERIA PVC SAP O 4"	m		19.5	19.5
05.03.03	TUBERIA PVC SAP O 2"	m		7	7
05.04	SUM. Y COL. DE APARATOS Y ACCESORIOS EN SS.HH				
05.04.01	INODORO C/ TANQUE INCL. ACCESORIOS	und	3		3
05.04.02	LAVATORIO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA)	und	3		3
05.04.03	LAVADERO DE GRANITO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA)	und	1		1
05.04.04	LAVADERO DE COCINA ACERO INOXIDABLE	und	1		1
05.04.05	APARATO DE DUCHA (INCL. ACCESORIOS)	und	2		2
05.05	ACCESORIOS DE PVC PARA CONEXIÓN DE TUBERÍAS				
05.05.01	VALVULA ESFÉRICA PVC 1/2"	und	4		4
05.05.02	TRAMPA DESAGÜE 2"	und	5		5
05.05.03	REGISTRO 2" CROMADO	und	3		3

Presupuesto

Presupuesto	0801004	"PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"		
Subpresupuesto	001	"Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"		
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA SALAZAR LEGUÍA DE BAGUA			Costo al
Lugar	AMAZONAS - BAGUA - CC.NN. TSUNTSUNSA - ARAMANGO-BAGUA			20/08/2024

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				1,445.87
01.01	TRABAJO PRILIMINARES				695.87
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	108.00	0.46	49.68
01.01.02	DEHIERBO Y ELIMINACION DE MALEZA	m2	108.00	0.77	83.16
01.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	108.00	4.00	432.00
01.01.04	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	GLB	1.00	131.03	131.03
01.02	CAPACITACIONES EN MANEJO INTEGRAL DEL BAMBÚ				250.00
01.02.01	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE EL MANEJO SOLVICULTURAL DEL BAMBÚ	GLB	1.00	250.00	250.00
01.03	CAPACITACIONES EN CONSTRUCCION Y DISEÑO CON BAMBÚ				500.00
01.03.01	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE PREPARACIÓN DEL BAMBÚ (PRESERVADO)	GLB	1.00	250.00	250.00
01.03.02	TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE CRITERIOS Y DETALLES GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ	GLB	1.00	250.00	250.00
02	ESTRUCTURAS				40,305.27
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				732.30
02.01.01	EXCAVACIONES				268.51
02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS h=0.80m	m3	10.25	9.24	94.71
02.01.01.02	EXCAVACION DE ZAPATAS h=1.50m	m3	18.81	9.24	173.80
02.01.02	RELLENOS				463.79
02.01.02.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	27.50	13.20	363.00
02.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3	4.54	22.20	100.79
02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				779.47
02.02.01	CIMIENTOS DE COCRETO CICLÓPEO MEZCLA 1:12+ 30% PG (8% MAX)	m3	4.54	124.29	564.28
02.02.02	SOLADO DE C:H 1:10; E=2"(CEM:HORM)	m2	12.54	17.16	215.19
02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				10,743.87
02.03.01	ZAPATAS				2,449.41
02.03.01.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	3.76	377.16	1,418.12
02.03.01.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	116.53	8.85	1,031.29
02.03.02	PEDESTALES DE CONCRETO				8,294.46
02.03.02.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	6.11	377.16	2,304.45
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	67.54	15.86	1,071.18
02.03.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	555.80	8.85	4,918.83
02.04	ESTRUCTURAS DE BAMBÚ				26,508.89
02.04.01	PRESERVACION POR INMERSIÓN EN SALES DE BORO	GLB	1.00	2,622.07	2,622.07
02.04.02	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=12cm	m	855.00	0.15	128.25
02.04.03	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=4"	m	271.80	0.15	40.77
02.04.04	CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA VIGAS DE TECHO D=4"	m	3,082.35	0.15	462.35
02.04.05	CULMOS DE BAMBÚ D=12cm (CORREAS Y ARRIOSTRES)	m	277.01	0.15	41.55
02.04.06	CULMOS DE BAMBÚ D=10cm (ARRIOSTRES Y MONTANTES)	m	313.38	0.15	47.01
02.04.07	CULMOS DE BAMBÚ D=10cm PARA ESCALERA	m	127.30	0.15	19.10
02.04.08	CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS				23,147.79
02.04.08.01	CORTES DE PIEZAS DE BAMBÚ	pza	679.00	6.31	4,284.49
02.04.08.02	CONEXIONES PARA COLUMNA-CIMENTACION	und	71.00	25.48	1,809.08
02.04.08.03	CONEXIONES PARA COLUMNA-VIGA	und	206.00	52.14	10,740.84
02.04.08.04	CONEXIONES PARA VIGA-VIGA	und	50.00	27.01	1,350.50
02.04.08.05	CONEXIONES PARA TUJERAL	und	100.00	28.94	2,894.00
02.04.08.06	CONEXIONES EN ESCALERA	und	88.00	23.51	2,068.88
02.05	COBERTURAS				1,540.74
02.05.01	CALAMINA METÁLICA LIVIANA DE ACERO GALVANIZADO e=0.22mm	m2	130.35	11.82	1,540.74
03	ARQUITECTURA				25,999.38
03.01	MAMPOSTERÍA Y PANELES DE BAMBÚ				10,190.68
03.01.01	MESÓN DE COCINA (INCL. LOSA Y ENLUCIDO)	m2	3.00	55.49	166.47
03.01.02	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE PANELES (BAMBÚ ROLLIZO+BAMBÚ CHANCADO+ARRIOSTRES)	m2	252.53	32.55	8,219.85
03.01.03	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE BARANDALES DE BAMBÚ	m	57.77	25.50	1,473.14

Fecha :

21/08/2024 20:52:43

Presupuesto

Presupuesto	0801004	"PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"		
Subpresupuesto	001	"Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"		
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA SALAZAR LEGÚA DE BAGUA		Costo al	20/08/2024
Lugar	AMAZONAS - BAGUA - CC.NN. TSUNTSUNSA - ARAMANGO-BAGUA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.01.04	ARMADO DE MURO ALTO TIPO PERSIANA	m	10.28	32.22	331.22
03.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1,729.31
03.02.01	TARRAJEO C/MORTERO (Mez.c.c.a 1:2:9, e=1.5cm), ACABADO FROTACHADO	m2	121.10	14.28	1,729.31
03.03	CIELORRASOS				3,373.70
03.03.01	CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE CIELORASO DE BAMBÚ CHANCADO	m2	110.00	30.67	3,373.70
03.04	PISOS Y PAVIMENTOS				2,360.48
03.04.01	CONTRAPISO de e=2"	m2	39.32	20.63	811.17
03.04.02	PISO DE CERAMICO 45x45CM	m2	33.30	30.53	1,016.65
03.04.03	PISO ARTESANAL DE LATILLAS DE BAMBÚ	m2	106.70	4.28	456.68
03.04.04	PASOS Y DESCANSO DE ESCALERA DE MADERA	m2	15.83	4.80	75.98
03.05	CONTRAZOCALOS				184.63
03.05.01	CONTRAZÓCALO DE CERAMICA H=1.80m	m	37.35	4.32	161.35
03.05.02	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO H=1.80m	m	9.62	2.42	23.28
03.06	CARPINTERIA DE BAMBÚ Y MADERA				1,270.00
03.06.01	CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 1 HOJA	und	12.00	50.80	609.60
03.06.02	CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 2 HOJAS	und	2.00	50.80	101.60
03.06.03	CONFECCIÓN E INST. DE VENTANAS	und	11.00	50.80	558.80
03.07	CERRAJERIA				278.00
03.07.01	SUM. E INST. CERRADURAS CILINDRICAS DE ACERO INOXIDABLE PUERTAS DE 1 HOJA	und	12.00	20.00	240.00
03.07.02	SUM. E INST. PICAPORTE PARA PUERTAS DE 2 HOJAS TIPO PESTILLO DE L=9cm y e=1cm	und	2.00	19.00	38.00
03.08	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				774.58
03.08.01	VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6mm	m2	13.20	58.68	774.58
03.09	PINTURA				5,838.00
03.09.01	PINTURA EN PANELES TARRAJEADOS C/IMPRIANTE+OLEO MATE BLANCO	m2	174.96	8.62	1,508.16
03.09.02	BARNIZ PARA MUROS Y PERSIANAS COLOR TRANSPARENTE	m2	380.72	8.48	3,228.51
03.09.03	BARNIZ EN VENTANAS Y PUERTAS COLOR NOGAL	m2	60.78	18.12	1,101.33
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				4,159.65
04.01	ALIMENTADOR PRINCIPAL				98.37
04.01.01	TUBERÍA PCV SAP D=40mm	m	3.00	20.35	61.05
04.01.02	CABLE 4x1x10mm2 NYY	m	3.00	12.44	37.32
04.02	TABLEROS ELECTRICOS				55.00
04.02.01	TABLERO GENERAL (TG-1)	und	1.00	25.00	25.00
04.02.02	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und	1.00	30.00	30.00
04.03	CIRCUITOS DERIVADOS				4,006.28
04.03.01	TUBERIA DE D=20mm PVC PARA ALUMBRADO	m	71.95	18.91	1,360.57
04.03.02	TUBERIA DE D=20mm PARA TOMACORRIENTES	m	55.20	18.91	1,043.83
04.03.03	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	18.00	33.31	599.58
04.03.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	17.00	33.41	567.97
04.03.05	SALIDA PARA TOMACORRIENTE USO NORMAL H=0.40M	pto	13.00	33.41	434.33
05	INSTALACIONES SANITARIAS				5,444.62
05.01	SALIDA DE AGUA EN TUB. PVC SA 1/2"	pto	10.00	15.14	151.40
05.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC	pto	12.00	21.89	262.68
05.03	REDES DE DISTRIBUCION				3,113.02
05.03.01	TUBERIA PVC AGUA FRÍA 1/2"	m	13.20	79.68	1,051.78
05.03.02	TUBERIA PVC SAP 4"	m	19.50	80.16	1,563.12
05.03.03	TUBERIA PVC SAP 2"	m	7.00	71.16	498.12
05.04	SUM. Y COL. DE APARATOS Y ACCESORIOS EN SS.HH				1,739.80
05.04.01	INODORO C/ TANQUE INCL. ACCESORIOS	und	3.00	255.08	765.24
05.04.02	LAVATORIO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA)	und	3.00	155.08	465.24
05.04.03	LAVADERO DE GRANITO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA) 60X40	und	1.00	237.08	237.08
05.04.04	LAVADERO DE COCINA ACERO INOXIDABLE 75X40	und	1.00	92.08	92.08
05.04.05	APARATO DE DUCHA (INCL. ACCESORIOS)	pza	2.00	90.08	180.16
05.05	ACCESORIOS				177.72

Fecha:

21/08/2024 20:52:43

Presupuesto

Presupuesto **0801004** "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ-BAGUA"

Subpresupuesto **001** "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsá - Bagua"

Cliente **UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA SALAZAR LEGUÍA DE BAGUA**
Lugar **AMAZONAS - BAGUA - CC.NN. TSUNTSUNTSÁ - ARAMANGO-BAGUA**

Costo al **20/08/2024**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
05.05.01	VALVULA ESFÉRICA PVC 1/2"	und	4.00	18.58	74.32
05.05.02	TRAMPA DESAGÜE 2"	und	5.00	17.68	88.40
05.05.03	REGISTRO 2" CROMADO	und	3.00	5.00	15.00
06	FLETE TERRESTRE				200.00
06.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	200.00	200.00
	Costo Directo				77,554.79

SON : SETENTISIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTICUATRO Y 79/100 SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsá - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida VALVULA ESFÉRICA PVC 1/2"
 Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 18.58

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	1.3333	5.50	7.33
Materiales						
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.2000	1.00	0.20
0272180101	UNIONES UNIVERSALES PVC 1/2"	und		2.0000	2.50	5.00
0278020025	VALVULA ESFERICA DE PVC 1/2"	und		1.0000	5.90	5.90
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	7.33	0.15
						0.15

Partida 01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
 Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 0.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.0800	5.50	0.44
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.44	0.02
						0.02

Partida 01.01.02 DEHIERBO Y ELIMINACION DE MALEZA
 Rendimiento m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 0.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.1333	5.50	0.73
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.73	0.04
						0.04

Partida 01.01.03 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR
 Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 4.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	0.0200	5.50	0.11
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	0.0400	12.50	0.50
Materiales						
0229030004	YESO	BOL		0.5000	2.00	1.00
0229220003	HILO NYLON	rl		0.0200	8.50	0.17
0243100002	ESTACAS	p2		0.2000	5.00	1.00
Equipos						
03012900020005	MANGUERA DE NIVEL 1/4"	m		1.0000	1.20	1.20
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.61	0.02
						1.22

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801004	"PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"		
Subpresupuesto	001	"Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"	Fecha presupuesto	20/05/2024

Partida **01.01.04** **REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento **GLB/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **131.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	4.0000	5.50	22.00
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	8.0000	12.50	100.00
						122.00
	Materiales					
0202100095	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	kg		0.1000	5.00	0.50
0229030004	YESO	BOL		0.5000	2.00	1.00
0229220003	HILO NYLON	rl		0.0200	8.50	0.17
0243100002	ESTACAS	p2		0.5000	5.00	2.50
						4.17
	Equipos					
03012900020005	MANGUERA DE NIVEL 1/4"	m		1.0000	1.20	1.20
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	122.00	3.66
						4.86

Partida **01.02.01** **TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE EL MANEJO SILVICULTURAL DEL BAMBÚ**

Rendimiento **GLB/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **250.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Subcontratos					
0401010020	SC. TALLERES TEÓRICO-PRACTICO SOBRE EL MANEJO SILVICULTURAL DEL BAMBÚ	GLB		1.0000	250.00	250.00
						250.00

Partida **01.03.01** **TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE PREPARACIÓN DEL BAMBÚ (PRESERVADO)**

Rendimiento **GLB/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **250.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Subcontratos					
0401010021	SC. TALLERES TEÓRICO-PRACTICO SOBRE PREPARACIÓN DEL BAMBÚ (PRESERVADO)	GLB		1.0000	250.00	250.00
						250.00

Partida **01.03.02** **TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE CRITERIOS Y DETALLES GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ**

Rendimiento **GLB/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **250.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Subcontratos					
0401010022	SC. TALLERES TEÓRICO-PRACTICO SOBRE CRITERIOS Y DETALLES GENERALES DE DISEÑO Y CONST. C/BAMBÚ (PRESERVADO)	GLB		1.0000	250.00	250.00
						250.00

Partida **02.01.01.01** **EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS CORRIDOS h=0.80m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : m3 **9.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	1.6000	5.50	8.80
						8.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.80	0.44
						0.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 02.01.01.02 EXCAVACION DE ZAPATAS h=1.50m

Rendimiento m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m3 9.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	1.6000	5.50	8.80
						8.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.80	0.44
						0.44

Partida 02.01.02.01 RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : m3 13.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	2.2857	5.50	12.57
						12.57
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.57	0.63
						0.63

Partida 02.01.02.02 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO

Rendimiento m3/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : m3 22.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	2.2857	5.50	12.57
						12.57
	Materiales					
0205010035	MATERIAL SELECCIONADO	m3		0.2000	45.00	9.00
						9.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.57	0.63
						0.63

Partida 02.02.01 CIMIENTOS DE COCRETO CICLÓPEO MEZCLA 1:12+ 30% PG (8% MAX)

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 124.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	1.6000	5.50	8.80
						8.80
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.7000	65.00	45.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.0000	33.00	33.00
0229500098	AGUA	m3		0.1500	1.00	0.15
0238000005	PIEDRA GRANDE DE 8" T. MAX	m3		0.7000	52.00	36.40
						115.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.80	0.44
						0.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 02.02.02 SOLADO DE C:H 1:10; E=2"(CEM:HORM)

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 17.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.2000	5.50	1.10
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.3000	33.00	9.90
0229500098	AGUA	m3		0.0180	1.00	0.02
0238000000	HORMIGON	m3		0.1000	60.00	6.00
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	3.00	0.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.10	0.06
						0.06

Partida 02.03.01.01 CONCRETO FC=175 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 377.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	4.0000	3.2000	5.50	17.60
Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.7000	70.00	49.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.7000	65.00	45.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.0000	33.00	264.00
0239050000	AGUA	m3		0.1800	1.00	0.18
						358.68
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.60	0.88
						0.88

Partida 02.03.01.02 ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : kg 8.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.3000	0.0120	5.50	0.07
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.1600	5.00	0.80
0202970042	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg		1.0500	7.60	7.98
						8.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.07	
						0.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 02.03.02.01 CONCRETO FC=175 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 377.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	4.0000	3.2000	5.50	17.60
Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.7000	70.00	49.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.7000	65.00	45.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.0000	33.00	264.00
0239050000	AGUA	m3		0.1800	1.00	0.18
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.60	0.88
						0.88

Partida 02.03.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 15.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	1.6000	5.50	8.80
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1600	5.00	0.80
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	5.00	1.00
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		1.0000	5.00	5.00
						6.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.80	0.26
						0.26

Partida 02.03.02.03 ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : kg 8.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.3000	0.0120	5.50	0.07
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.1600	5.00	0.80
0202970042	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg		1.0500	7.60	7.98
						8.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.07	
						0.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 02.04.01 PRESERVACION POR INMERSIÓN EN SALES DE BORO

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 2,622.07

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	4.0000	12.50	50.00
94.00						
Materiales						
0221990060	GEOMEMBRANA	m2		41.0000	0.15	6.15
0229500098	AGUA	m3		10.5000	1.00	10.50
0230990102	ACIDO BÓRICO	kg		210.0000	5.93	1,245.30
0230990104	BORAX GRANULADO TECNICO	kg		210.0000	5.93	1,245.30
0232020100	CONSTRUCCIÓN DE POZO ARTESANAL DE 7mx2mx1.5m	GLB		1.0000	10.00	10.00
0239020046	DETERGENTE	kg		1.0000	8.00	8.00
2,525.25						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	94.00	2.82
2.82						

Partida 02.04.02 CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=12cm

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 0.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.0267	5.50	0.15
0.15						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.15	
0.00						

Partida 02.04.03 CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=4"

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 0.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.0267	5.50	0.15
0.15						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.15	
0.00						

Partida 02.04.04 CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA VIGAS DE TECHO D=4"

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 0.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.0267	5.50	0.15
0.15						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.15	
0.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 02.04.05 CULMOS DE BAMBÚ D=12cm (CORREAS Y ARRIOSTRES)

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 0.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.0267	5.50	0.15
						0.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.15	
						0.00

Partida 02.04.06 CULMOS DE BAMBÚ D=10cm (ARRIOSTRES Y MONTANTES)

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 0.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.0267	5.50	0.15
						0.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.15	
						0.00

Partida 02.04.07 CULMOS DE BAMBÚ D=10cm PARA ESCALERA

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 0.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.0267	5.50	0.15
						0.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.15	
						0.00

Partida 02.04.08.01 CORTES DE PIEZAS DE BAMBÚ

Rendimiento pza/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : pza 6.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.3333	5.50	1.83
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	0.1667	12.50	2.08
						3.91
	Materiales					
0239020063	LIJA DE FIERRO # 100	pza		0.5000	2.50	1.25
						1.25
	Equipos					
0301080007	SIERRA CIRCULAR	DIA	0.8500	0.0354	15.00	0.53
0301330009	CALADORA MAKITA JS3200	und		0.0500	10.00	0.50
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.91	0.12
						1.15

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"**
 Subpresupuesto **001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"** Fecha presupuesto **20/05/2024**

Partida **02.04.08.02 CONEXIONES PARA COLUMNA-CIMENTACION**

Rendimiento **und/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : und **25.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5000	5.50	2.75
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	0.2500	12.50	3.13
5.88						
Materiales						
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und		4.0000	0.50	2.00
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		4.0000	0.40	1.60
18.60						
Equipos						
0301080007	SIERRA CIRCULAR	DIA	0.8500	0.0531	15.00	0.80
0301140009	TALADRO	hm	0.0313	0.0157	0.50	0.01
03014600010003	LLAVE MIXTA DE 22 mm	und		0.0500	0.21	0.01
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.88	0.18
1.00						

Partida **02.04.08.03 CONEXIONES PARA COLUMNA-VIGA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : und **52.14**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5714	5.50	3.14
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	0.2857	12.50	3.57
6.71						
Materiales						
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und		4.0000	0.50	2.00
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0230130024	MORTERO TIPOI 1:3 C.A.	m2		0.0800	15.00	1.20
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		4.0000	0.40	1.60
19.80						
Equipos						
0301030012	FORMON 1"	und		1.0000	15.00	15.00
0301080007	SIERRA CIRCULAR	DIA	0.8500	0.0607	15.00	0.91
0301140009	TALADRO	hm	0.0400	0.0229	0.50	0.01
03014600010003	LLAVE MIXTA DE 22 mm	und		0.0500	0.21	0.01
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.71	0.20
0337010109	ESCOFINA PARA MADERA 8"	und		1.0000	9.50	9.50
25.63						

Partida **02.04.08.04 CONEXIONES PARA VIGA-VIGA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : und **27.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5714	5.50	3.14
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	0.2857	12.50	3.57
6.71						
Materiales						
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und		4.0000	0.50	2.00
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		4.0000	0.40	1.60
18.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.71	0.20
0337580104	PIEZA DE MADERA 60 cm	und		1.0000	1.50	1.50
1.70						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ-BAGUA"**
 Subpresupuesto **001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsá - Bagua"** Fecha presupuesto **20/05/2024**

Partida **02.04.08.05 CONEXIONES PARA TIJERAL**

Rendimiento **und/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : und **28.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.6667	5.50	3.67
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	0.3333	12.50	4.17
7.84						
Materiales						
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und		4.0000	0.50	2.00
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0230130024	MORTERO TIPOI 1:3 C.A.	m2		0.0800	15.00	1.20
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		4.0000	0.40	1.60
19.80						
Equipos						
0301080007	SIERRA CIRCULAR	DIA	0.8500	0.0708	15.00	1.06
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.84	0.24
1.30						

Partida **02.04.08.06 CONEXIONES EN ESCALERA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : und **23.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5714	5.50	3.14
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	0.2857	12.50	3.57
6.71						
Materiales						
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		4.0000	0.40	1.60
16.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.71	0.20
0.20						

Partida **02.05.01 CALAMINA METÁLICA LIVIANA DE ACERO GALVANIZADO e=0.22mm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **11.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.1600	5.50	0.88
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	0.5000	0.0400	12.50	0.50
1.38						
Materiales						
0202130021	CLAVOS PARA CALAMINA	kg		1.0000	10.00	10.00
0259010002	CALAMINA	pza		0.0200	19.90	0.40
10.40						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.38	0.04
0.04						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"**
 Subpresupuesto **001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"** Fecha presupuesto **20/05/2024**

Partida **03.01.01 MESÓN DE COCINA (INCL. LOSA Y ENLUCIDO)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **55.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.8000	5.50	4.40
4.40						
Materiales						
0213510053	PEGAMENTO CERÁMICOS INTERIORES	kg		0.7500	0.50	0.38
0217080005	LADRILLO ARCILLA KK 9 X 13 X 23 CM	und		1.0000	0.60	0.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0600	33.00	1.98
0230510104	FRAGUA HUESO	kg		0.4000	6.00	2.40
0238000000	HORMIGON	m3		0.0100	60.00	0.60
0240130052	CERAMICO BLANCO 20 X 20 CM	m2		1.8000	25.00	45.00
50.96						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.40	0.13
0.13						

Partida **03.01.02 CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE PANELES (BAMBÚ ROLLIZO+BAMBÚ CHANCADO+ARRIOSTRES)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **32.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	0.2222	5.50	1.22
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	0.4444	12.50	5.56
6.78						
Materiales						
0202000004	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg		0.2000	14.00	2.80
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und		4.0000	0.50	2.00
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0230490017	BROCA DE MADERA 3/8"	und		0.0500	7.00	0.35
02311000010008	LISTONES DE MADERA	p2		1.2000	3.10	3.72
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		4.0000	0.40	1.60
25.47						
Equipos						
0301330008	AMOLADORA	DIA	0.1800	0.0100	10.00	0.10
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.78	0.20
0.30						

Partida **03.01.03 CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE BARANDALES DE BAMBÚ**

Rendimiento **m/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m **25.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	0.1600	5.50	0.88
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	0.3200	12.50	4.00
4.88						
Materiales						
0202000004	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg		0.2000	14.00	2.80
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und		4.0000	0.50	2.00
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0230490017	BROCA DE MADERA 3/8"	und		0.0500	7.00	0.35
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		0.6200	0.40	0.25
20.40						
Equipos						
0301330008	AMOLADORA	DIA	0.1770	0.0071	10.00	0.07
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.88	0.15
0.22						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 03.01.04 ARMADO DE MURO ALTO TIPO PERSIANA

Rendimiento m/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m 32.22

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	0.3333	5.50	1.83
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	0.6667	12.50	8.33
10.16						
Materiales						
0202000004	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg		0.2000	14.00	2.80
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und		4.0000	0.50	2.00
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
0230490017	BROCA DE MADERA 3/8"	und		0.0500	7.00	0.35
0256000009	ARANDELA 3/8"	und		4.0000	0.40	1.60
21.75						
Equipos						
0301330008	AMOLADORA	DIA	0.0074	0.0006	10.00	0.01
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.16	0.30
0.31						

Partida 03.02.01 TARRAJEO C/MORTERO (Mez.c:c:a 1:2:9, e=1.5cm), ACABADO FROTACHADO

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 14.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.4000	5.50	2.20
2.20						
Materiales						
0202000004	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg		0.2000	14.00	2.80
0204150006	MALLA GALLINERO HEXAGONAL 0.95mx3/4"	m		1.0500	4.00	4.20
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0160	65.00	1.04
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1200	33.00	3.96
0239050000	AGUA	m3		0.0090	1.00	0.01
12.01						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.20	0.07
0.07						

Partida 03.03.01 CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE CIELORASO DE BAMBÚ CHANCADO

Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 30.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	0.2500	5.50	1.38
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	0.5000	12.50	6.25
7.63						
Materiales						
0202000004	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg		0.2000	14.00	2.80
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und		2.0000	7.50	15.00
02311000010008	LISTONES DE MADERA	p2		1.2000	3.10	3.72
02380100010002	LIJA PARA MADERA #100	plg		0.1500	2.50	0.38
21.90						
Equipos						
0301080007	SIERRA CIRCULAR	DIA	0.8500	0.0531	15.00	0.80
0301330008	AMOLADORA	DIA	0.1800	0.0113	10.00	0.11
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.63	0.23
1.14						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 03.04.01 CONTRAPISO de e=2"

Rendimiento m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 20.63

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.1333	5.50	0.73
0.73						
Materiales						
0204150006	MALLA GALLINERO HEXAGONAL 0.95mx3/4"	m		1.0500	4.00	4.20
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0400	65.00	2.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.3930	33.00	12.97
0239050000	AGUA	m3		0.0090	1.00	0.01
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	3.00	0.08
19.86						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.73	0.04
0.04						

Partida 03.04.02 PISO DE CERAMICO 45x45CM

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 30.53

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5333	5.50	2.93
2.93						
Materiales						
0213510053	PEGAMENTO CERÁMICOS INTERIORES	kg		0.3500	0.50	0.18
0224000030	CERAMICA 45cm x45cm	m2		1.0000	25.00	25.00
0229500098	AGUA	m3		0.0200	1.00	0.02
0230510104	FRAGUA HUESO	kg		0.4000	6.00	2.40
27.60						

Partida 03.04.03 PISO ARTESANAL DE LATILLAS DE BAMBÚ

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 4.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5333	5.50	2.93
2.93						
Materiales						
0226000081	TORNILLO PARA MADERA AGLOMERADA 4X50MM	und		10.0000	0.06	0.60
0.60						
Equipos						
0301140009	TALADRO	hm	1.2500	0.6667	0.50	0.33
0301140010	CORTADOR RADIAL METALICO	hm	1.2500	0.6667	0.50	0.33
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.93	0.09
0.75						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsá - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 03.04.04 PASOS Y DESCANSO DE ESCALERA DE MADERA

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **4.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5333	5.50	2.93
						2.93
Materiales						
0226000081	TORNILLO PARA MADERA AGLOMERADA 4X50MM	und		10.0000	0.06	0.60
						0.60
Equipos						
0301080007	SIERRA CIRCULAR	DIA	0.8500	0.0567	15.00	0.85
0301140009	TALADRO	hm	1.2500	0.6667	0.50	0.33
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.93	0.09
						1.27

Partida 03.05.01 CONTRAZÓCALO DE CERAMICA H=1.80m

Rendimiento m/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m **4.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.6667	5.50	3.67
						3.67
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0020	70.00	0.14
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0120	33.00	0.40
						0.54
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.67	0.11
						0.11

Partida 03.05.02 CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO H=1.80m

Rendimiento m/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : m **2.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.3333	5.50	1.83
						1.83
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0020	70.00	0.14
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0120	33.00	0.40
						0.54
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.83	0.05
						0.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"**
 Subpresupuesto **001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"** Fecha presupuesto **20/05/2024**

Partida **03.06.01 CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 1 HOJA**

Rendimiento **und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000** Costo unitario directo por : und **50.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	1.3333	5.50	7.33
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	2.6667	12.50	33.33
40.66						
Materiales						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0380	5.00	0.19
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1200	5.00	0.60
0239020033	COLA SINTETICA	kg		0.2000	10.00	2.00
0239020075	LIJA PARA MADERA	und		1.0100	3.10	3.13
0242010010	MADERA	p2		0.4000	7.50	3.00
8.92						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	40.66	1.22
1.22						

Partida **03.06.02 CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 2 HOJAS**

Rendimiento **und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000** Costo unitario directo por : und **50.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	1.3333	5.50	7.33
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	2.6667	12.50	33.33
40.66						
Materiales						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0380	5.00	0.19
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1200	5.00	0.60
0239020033	COLA SINTETICA	kg		0.2000	10.00	2.00
0239020075	LIJA PARA MADERA	und		1.0100	3.10	3.13
0242010010	MADERA	p2		0.4000	7.50	3.00
8.92						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	40.66	1.22
1.22						

Partida **03.06.03 CONFECCIÓN E INST. DE VENTANAS**

Rendimiento **und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000** Costo unitario directo por : und **50.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	1.3333	5.50	7.33
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	1.0000	2.6667	12.50	33.33
40.66						
Materiales						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0380	5.00	0.19
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1200	5.00	0.60
0239020033	COLA SINTETICA	kg		0.2000	10.00	2.00
0239020075	LIJA PARA MADERA	und		1.0100	3.10	3.13
0242010010	MADERA	p2		0.4000	7.50	3.00
8.92						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	40.66	1.22
1.22						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 03.07.01 SUM. E INST. CERRADURAS CILINDRICAS DE ACERO INOXIDABLE PUERTAS DE 1 HOJA

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 20.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0226070057	SUM. E INST. CERRADURA DE PUERTAS INCL. ACCESORIOS	und		1.0000	20.00	20.00
						20.00

Partida 03.07.02 SUM. E INST. PICAPORTE PARA PUERTAS DE 2 HOJAS TIPO PESTILLO DE L=9cm y e=1cm

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 19.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0226070058	SUM. E INST. CERROJO PARA PUERTAS 3" INCL. ACCESORIOS	und		1.0000	19.00	19.00
						19.00

Partida 03.08.01 VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6mm

Rendimiento m2/DIA MO. 64.5000 EQ. 64.5000 Costo unitario directo por : m2 58.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.1240	5.50	0.68
						0.68
Materiales						
0222100002	SILICONA	TUB		0.5000	10.00	5.00
0252690001	ALUMINIO 2"	m		4.0000	11.50	46.00
0279110002	VIDRIO TEMPLADO GRIS DE E=6 MM.	m2		0.2800	25.00	7.00
						58.00

Partida 03.09.01 PINTURA EN PANELES TARRAJEADOS C/IMPRIMANTE+OLEO MATE BLANCO

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 8.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.5333	5.50	2.93
						2.93
Materiales						
0230900002	IMPRIMANTE	gln		0.1330	22.00	2.93
0254050000	PINTURA AL OLEO MATE	gln		0.0500	54.00	2.70
						5.63
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.93	0.06
						0.06

Partida 03.09.02 BARNIZ PARA MUROS Y PERSIANAS COLOR TRANSPARENTE

Rendimiento m2/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m2 8.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.4444	5.50	2.44
						2.44
Materiales						
0239020075	LIJA PARA MADERA	und		1.0100	3.10	3.13
0254080000	BARNIZ MARINO	gln		0.0440	65.00	2.86
						5.99
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.44	0.05
						0.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 03.09.03 BARNIZ EN VENTANAS Y PUERTAS COLOR NOGAL

Rendimiento m2/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m2 18.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.4444	5.50	2.44
2.44						
Materiales						
0239020075	LIJA PARA MADERA	und		1.0100	3.10	3.13
0254080022	BARNIZ COLOR NOGAL	gln		0.2500	50.00	12.50
15.63						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.44	0.05
0.05						

Partida 04.01.01 TUBERÍA PCV SAP D=40mm

Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m 20.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.1250	1.0000	5.50	5.50
5.50						
Materiales						
0210160025	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm2	GLB		0.3000	25.00	7.50
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0020	110.00	0.22
0229040001	CINTA AISLANTE	rl		0.0200	1.00	0.02
02490100010044	TUBERIA PVC SAP D=40mm	m		1.0000	7.00	7.00
14.74						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
0.11						

Partida 04.01.02 CABLE 4x1x10mm2 NYY

Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m 12.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.1250	1.0000	5.50	5.50
5.50						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0800	70.00	5.60
0206300003	CABLE NYY 4X1X10 mm2	m		1.0000	1.20	1.20
0229040001	CINTA AISLANTE	rl		0.0250	1.00	0.03
6.83						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
0.11						

Partida 04.02.01 TABLERO GENERAL (TG-1)

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 25.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0212000049	TABLERO GENERAL (TG-1)	und		1.0000	25.00	25.00
25.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 04.02.02 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A

Rendimiento und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : und 30.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0212400085	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und		1.0000	30.00	30.00
						30.00

Partida 04.03.01 TUBERIA DE D=20mm PVC PARA ALUMBRADO

Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m 18.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.1250	1.0000	5.50	5.50
						5.50
Materiales						
0206300004	CABLE THW 2.5mm2	m		1.0000	1.50	1.50
0210160025	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm2	GLB		0.3000	25.00	7.50
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0229040001	CINTA AISLANTE	rl		0.0200	1.00	0.02
02490100010045	TUBERÍA PVC SAP D=20mm	m		1.0000	4.00	4.00
						13.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
						0.11

Partida 04.03.02 TUBERIA DE D=20mm PARA TOMACORRIENTES

Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m 18.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.1250	1.0000	5.50	5.50
						5.50
Materiales						
0206300004	CABLE THW 2.5mm2	m		1.0000	1.50	1.50
0210160025	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm2	GLB		0.3000	25.00	7.50
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0229040001	CINTA AISLANTE	rl		0.0200	1.00	0.02
02490100010045	TUBERÍA PVC SAP D=20mm	m		1.0000	4.00	4.00
						13.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
						0.11

Partida 04.03.03 SALIDA PARA CENTRO DE LUZ

Rendimiento pto/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : pto 33.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.1250	1.0000	5.50	5.50
						5.50
Materiales						
0206300004	CABLE THW 2.5mm2	m		1.0000	1.50	1.50
0210160025	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm2	GLB		0.3000	25.00	7.50
0211050053	FOCO LED BULBO 10W LUZ FRIA	und		1.0000	5.90	5.90
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0229040001	CINTA AISLANTE	rl		0.0200	1.00	0.02
02681200010007	CAJA DE PASE CUADRADA	und		0.5000	25.00	12.50
						27.70
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
						0.11

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801004	"PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"	
Subpresupuesto	001	"Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"	Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida **04.03.04 SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE**

Rendimiento **pto/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : pto 33.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	1.0000	5.50	5.50
Materiales						
0206300004	CABLE THW 2.5mm2	m		1.0000	1.50	1.50
0210160025	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm2	GLB		0.3000	25.00	7.50
0212410012	INTERRUPTORES SIMPLES	und		1.0000	6.00	6.00
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0229040001	CINTA AISLANTE	rlil		0.0200	1.00	0.02
02681200010007	CAJA DE PASE CUADRADA	und		0.5000	25.00	12.50
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
						0.11

Partida **04.03.05 SALIDA PARA TOMACORRIENTE USO NORMAL H=0.40M**

Rendimiento **pto/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : pto 33.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.5000	1.0000	5.50	5.50
Materiales						
0206300004	CABLE THW 2.5mm2	m		1.0000	1.50	1.50
0210160025	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm2	GLB		0.3000	25.00	7.50
0212320041	TOMACORRIENTE USO NORMAL	pza		1.0000	6.00	6.00
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0229040001	CINTA AISLANTE	rlil		0.0200	1.00	0.02
02681200010007	CAJA DE PASE CUADRADA	und		0.5000	25.00	12.50
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
						0.11

Partida **05.01 SALIDA DE AGUA EN TUB. PVC SA 1/2"**

Rendimiento **pto/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : pto 15.14**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.2500	1.0000	5.50	5.50
Materiales						
02150200020046	CODO PVC DE 45° Ø 1/2"	und		2.0000	1.00	2.00
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
02490100010046	TUBERÍA PVC AGUA 1/2"	m		2.5000	2.50	6.25
0290020027	TEE PVC 1/2"	und		1.0000	1.00	1.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
						0.11

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 05.02 SALIDA DE DESAGUE EN PVC

Rendimiento pto/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : pto 21.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	0.2500	1.0000	5.50	5.50
5.50						
Materiales						
02150200020034	CODO PVC DE 45° Ø 2"	und		2.0000	2.00	4.00
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0272080056	TUBERIA PVC 2" DESAGUE 3m	m		3.0000	4.00	12.00
16.28						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.50	0.11
0.11						

Partida 05.03.01 TUBERIA PVC AGUA FRÍA 1/2"

Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m 79.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
44.00						
Materiales						
02150200020046	CODO PVC DE 45° Ø 1/2"	und		1.0000	1.00	1.00
02150200020054	CODO PVC DE 90° Ø 1/2"	und		1.0000	1.00	1.00
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.0200	1.00	0.02
02490100010046	TUBERIA PVC AGUA 1/2"	m		1.0000	2.50	2.50
0271220051	YEE PVC DE 4"X2"	und		1.0000	10.00	10.00
0272130075	TEE PVC 4"X2"	pza		1.0000	10.00	10.00
0272130077	TEE PVC 4"X4"	und		1.0000	10.00	10.00
34.80						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
0.88						

Partida 05.03.02 TUBERIA PVC SAP 4"

Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m 80.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
44.00						
Materiales						
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0272080040	TUBERIA PVC 4" CLASE 10	m		1.0000	9.00	9.00
0272130075	TEE PVC 4"X2"	pza		1.0000	10.00	10.00
0272530155	CODO PVC DE Ø=4" X 45°	und		1.0000	6.00	6.00
0273160057	YEE DE PLASTICO 4" X 2"	und		1.0000	10.00	10.00
35.28						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
0.88						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsuntsá - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 05.03.03 TUBERIA PVC SAP 2"

Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m 71.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
Materiales						
02150200020034	CODO PVC DE 45° Ø 2"	und		1.0000	2.00	2.00
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0025	110.00	0.28
0272080056	TUBERIA PVC 2" DESAGUE 3m	m		1.0000	4.00	4.00
0272130075	TEE PVC 4"X2"	pza		1.0000	10.00	10.00
0273160057	YEE DE PLASTICO 4" X 2"	und		1.0000	10.00	10.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
						0.88

Partida 05.04.01 INODORO C/ TANQUE INCL. ACCESORIOS

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 255.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
Materiales						
0226070060	SUM. E INST. INODORO TANQUE + TAZA BLANCO INCL. ACCESORIOS	und		1.0000	210.00	210.00
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.2000	1.00	0.20
						210.20
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
						0.88

Partida 05.04.02 LAVATORIO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA)

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 155.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
Materiales						
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.2000	1.00	0.20
02462300010003	JUEGO DE BAÑO (LAVATORIO C/ GRIFERIA + KIT DE INST)	und		1.0000	110.00	110.00
						110.20
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
						0.88

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"**
 Subpresupuesto **001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"** Fecha presupuesto **20/05/2024**

Partida **05.04.03 LAVADERO DE GRANITO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERIA) 60X40**

Rendimiento **und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : und **237.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
44.00						
Materiales						
0210120052	CAÑO DE LAVANDERÍA 1/2"	und		1.0000	12.00	12.00
0210180012	LAVADERO DE GRANITO	und		1.0000	180.00	180.00
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.2000	1.00	0.20
192.20						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
0.88						

Partida **05.04.04 LAVADERO DE COCINA ACERO INOXIDABLE 75X40**

Rendimiento **und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : und **92.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	5.50	44.00
44.00						
Materiales						
0210120052	CAÑO DE LAVANDERÍA 1/2"	und		1.0000	12.00	12.00
0210180013	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE C/ ESCURRIDOR	und		1.0000	35.00	35.00
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.2000	1.00	0.20
47.20						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
0.88						

Partida **05.04.05 APARATO DE DUCHA (INCL. ACCESORIOS)**

Rendimiento **pza/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : pza **90.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh		8.0000	5.50	44.00
44.00						
Materiales						
0210060009	DUCHA CROMADA INC.GRIF 1 LLAVE + ACCESORIOS	und		1.0000	45.00	45.00
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.2000	1.00	0.20
45.20						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	44.00	0.88
0.88						

Partida **05.05.01 TRAMPA DESAGÜE 2"**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **17.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010028	PARTICIPANTE	hh	1.0000	1.3333	5.50	7.33
7.33						
Materiales						
0229050001	CINTA TEFLON	rl		0.2000	1.00	0.20
0239900104	TRAMPA DESAGÜE 2"	und		1.0000	10.00	10.00
10.20						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	7.33	0.15
0.15						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801004 "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ-BAGUA"
 Subpresupuesto 001 "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua" Fecha presupuesto 20/05/2024

Partida 05.05.02 REGISTRO 2" CROMADO

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 5.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
02461200020005	REGISTRO CROMADO DE 2" Materiales	und		1.0000	5.00	5.00
						5.00

Partida 06.01 FLETE TERRESTRE

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 200.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0298010080	FLETE Materiales	GLB		1.0000	200.00	200.00
						200.00

ANEXO 18:**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**

Obra	0801004	"PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTA-BAGUA"
Subpresupuesto	001	"Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunta - Bagua"
Fecha	01/08/2024	
Lugar	010206	AMAZONAS - BAGUA - CC.NN. TSUNTSUNTA - ARAMANGO-BAGUA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
MANO DE OBRA					
0147010028	PARTICIPANTE	hh	2,192.6625	5.50	12,059.64
0147030096	OPERARIO DE CONSTRUCCIÓN C/ BAMBÚ	hh	543.3175	12.50	6,791.47
					18,851.11
MATERIALES					
0202000004	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg	110.3360	14.00	1,544.70
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	10.8064	5.00	54.03
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	0.9500	5.00	4.75
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	16.5080	5.00	82.54
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	107.5728	5.00	537.86
0202100095	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	kg	0.1000	5.00	0.50
0202130021	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	130.3500	10.00	1,303.50
0202520007	TUERCAS DE 3/8"	und	2,990.3200	0.50	1,495.16
0202970042	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	705.9465	7.60	5,365.19
0204000000	ARENA FINA	m3	0.3339	70.00	23.37
0204150006	MALLA GALLINERO HEXAGONAL 0.95mx3/4"	m	168.4410	4.00	673.76
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	6.9090	70.00	483.63
0205010004	ARENA GRUESA	m3	13.5973	65.00	883.82
0205010035	MATERIAL SELECCIONADO	m3	0.9080	45.00	40.86
0206300003	CABLE NYY 4X1X10 mm2	m	3.0000	1.20	3.60
0206300004	CABLE THW 2.5mm2	m	175.1500	1.50	262.73
0210060009	DUCHA CROMADA INC.GRIF 1 LLAVE + ACCESORIOS	und	2.0000	45.00	90.00
0210120052	CAÑO DE LAVANDERÍA 1/2"	und	2.0000	12.00	24.00
0210160025	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm2	GLB	53.4450	25.00	1,336.13
0210180012	LAVADERO DE GRANITO	und	1.0000	180.00	180.00
0210180013	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE C/ ESCURRIDOR	und	1.0000	35.00	35.00
0211050053	FOCO LED BULBO 10W LUZ FRIA	und	18.0000	5.90	106.20
0212000049	TABLERO GENERAL (TG-1)	und	1.0000	25.00	25.00
0212320041	TOMACORRIENTE USO NORMAL	pza	13.0000	6.00	78.00
0212400085	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und	1.0000	30.00	30.00
0212410012	INTERRUPTORES SIMPLES	und	17.0000	6.00	102.00
0213510053	PEGAMENTO CERÁMICOS INTERIORES	kg	13.9200	0.50	6.96
02150200020034	CODO PVC DE 45° Ø 2"	und	31.0000	2.00	62.00
02150200020046	CODO PVC DE 45° Ø 1/2"	und	33.2000	1.00	33.20
02150200020054	CODO PVC DE 90° Ø 1/2"	und	13.2000	1.00	13.20
0217080005	LADRILLO ARCILLA KK 9 X 13 X 23 CM	und	3.0000	0.60	1.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	117.9904	33.00	3,893.68
0221990060	GEOMEMBRANA	m2	41.0000	0.15	6.15
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC	gln	0.5984	110.00	65.82
0222100002	SILICONA	TUB	6.6000	10.00	66.00
0224000030	CERAMICA 45cm x45cm	m2	33.3000	25.00	832.50
0226000081	TORNILLO PARA MADERA AGLOMERADA 4X50MM	und	1,225.3000	0.06	73.52
0226040001	ESPARRAGOS 3/8"	und	1,891.1600	7.50	14,183.70
0226070057	SUM. E INST. CERRADURA DE PUERTAS INCL. ACCESORIOS	und	12.0000	20.00	240.00
0226070058	SUM. E INST.CERROJO PARA PUERTAS 3" INCL. ACCESORIOS	und	2.0000	19.00	38.00
0226070060	SUM. E INST. INODORO TANQUE + TAZA BLANCO INCL. ACCESORIOS	und	3.0000	210.00	630.00
0229030004	YESO	BOL	54.5000	2.00	109.00
0229040001	CINTA AISLANTE	rl	3.6380	1.00	3.64
0229050001	CINTA TEFLON	rl	4.0640	1.00	4.06
0229220003	HILO NYLON	rl	2.1800	8.50	18.53
0229500098	AGUA	m3	12.0727	1.00	12.07
0230130024	MORTERO TIPOI 1:3 C.A.	m2	24.4800	15.00	367.20
0230490017	BROCA DE MADERA 3/8"	und	16.0300	7.00	112.21
0230510104	FRAGUA HUESO	kg	14.5200	6.00	87.12
0230900002	IMPRIMANTE	gln	23.2697	22.00	511.93
0230990102	ACIDO BÓRICO	kg	210.0000	5.93	1,245.30
0230990104	BORAX GRANULADO TECNICO	kg	210.0000	5.93	1,245.30
02311000010008	LISTONES DE MADERA	p2	435.0360	3.10	1,348.61
0232020100	CONSTRUCCIÓN DE POZO ARTESANAL DE 7mx2mx1.5m	GLB	1.0000	10.00	10.00
0238000000	HORMIGON	m3	1.2840	60.00	77.04
0238000005	PIEDRA GRANDE DE 8" T. MAX	m3	3.1780	52.00	165.26
02380100010002	LJA PARA MADERA #100	plg	16.5000	2.50	41.25
0239020033	COLA SINTETICA	kg	5.0000	10.00	50.00
0239020046	DETERGENTE	kg	1.0000	8.00	8.00
0239020063	LJA DE FIERRO # 100	pza	339.5000	2.50	848.75
0239020075	LJA PARA MADERA	und	471.1613	3.10	1,460.60
0239050000	AGUA	m3	3.2674	1.00	3.27
0239900104	TRAMPA DESAGÜE 2"	und	5.0000	10.00	50.00

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0801004** "PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNSA-BAGUA"
 Subpresupuesto **001** "Propuesta de módulo de vivienda Awajún de bambú para reducir el déficit habitacional en la comunidad de Tsuntsunsa - Bagua"
 Fecha **01/08/2024**
 Lugar **010206** AMAZONAS - BAGUA - CC.NN. TSUNTSUNSA - ARAMANGO-BAGUA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0240130052	CERAMICO BLANCO 20 X 20 CM	m2	5.4000	25.00	135.00
0242010010	MADERA	p2	10.0000	7.50	75.00
0243100002	ESTACAS	p2	22.1000	5.00	110.50
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	1.2965	3.00	3.89
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	67.5400	5.00	337.70
02461200020005	REGISTRO CROMADO DE 2"	und	3.0000	5.00	15.00
02462300010003	JUEGO DE BAÑO (LAVATORIO C/ GRIFERIA + KIT DE INST)	und	3.0000	110.00	330.00
02490100010044	TUBERIA PVC SAP D=40mm	m	3.0000	7.00	21.00
02490100010045	TUBERÍA PVC SAP D=20mm	m	127.1500	4.00	508.60
02490100010046	TUBERÍA PVC AGUA 1/2"	m	38.2000	2.50	95.50
0252690001	ALUMINIO 2"	m	52.8000	11.50	607.20
0254050000	PINTURA AL OLEO MATE	gln	8.7480	54.00	472.39
0254080000	BARNIZ MARINO	gln	16.7517	65.00	1,088.86
0254080022	BARNIZ COLOR NOGAL	gln	15.1950	50.00	759.75
0256000009	ARANDELA 3/8"	und	3,147.0750	0.40	1,258.83
0259010002	CALAMINA	pza	2.6070	19.90	51.88
02681200010007	CAJA DE PASE CUADRADA	und	24.0000	25.00	600.00
0271220051	YEE PVC DE 4"X2"	und	13.2000	10.00	132.00
0272080040	TUBERIA PVC 4" CLASE 10	m	19.5000	9.00	175.50
0272080056	TUBERIA PVC 2" DESAGUE 3m	m	43.0000	4.00	172.00
0272130075	TEE PVC 4"X2"	pza	39.7000	10.00	397.00
0272130077	TEE PVC 4"X4"	und	13.2000	10.00	132.00
0272180101	UNIONES UNIVERSALES PVC 1/2"	und	8.0000	2.50	20.00
0272530155	CODO PVC DE Ø=4" X 45°	und	19.5000	6.00	117.00
0273160057	YEE DE PLASTICO 4" X 2"	und	26.5000	10.00	265.00
0278020025	VALVULA ESFERICA DE PVC 1/2"	und	4.0000	5.90	23.60
0279110002	VIDRIO TEMPLADO GRIS DE E=6 MM.	m2	3.6960	25.00	92.40
0290020027	TEE PVC 1/2"	und	10.0000	1.00	10.00
0298010080	FLETE	GLB	1.0000	200.00	200.00
					50,899.60
EQUIPOS					
0301030012	FORMON 1"	und	206.0000	15.00	3,090.00
0301080007	SIERRA CIRCULAR	DIA	54.1295	15.00	811.94
0301140009	TALADRO	hm	87.5229	0.50	43.76
0301140010	CORTADOR RADIAL METALICO	hm	71.1369	0.50	35.57
03012900020005	MANGUERA DE NIVEL 1/4"	m	109.0000	1.20	130.80
0301330008	AMOLADORA	DIA	4.1840	10.00	41.84
0301330009	CALADORA MAKITA JS3200	und	33.9500	10.00	339.50
03014600010003	LLAVE MIXTA DE 22 mm	und	13.8500	0.21	2.91
0337010109	ESCOFINA PARA MADERA 8"	und	206.0000	9.50	1,957.00
0337580104	PIEZA DE MADERA 60 cm	und	50.0000	1.50	75.00
					6,528.32
SUBCONTRATOS					
0401010020	SC. TALLERES TEÓRICO-PRACTICO SOBRE EL MANEJO SILVICULTURAL DEL BAMBÚ	GLB	1.0000	250.00	250.00
0401010021	SC. TALLERES TEÓRICO-PRACTICO SOBRE PREPARACIÓN DEL BAMBÚ (PRESERVADO)	GLB	1.0000	250.00	250.00
0401010022	SC. TALLERES TEÓRICO-PRACTICO SOBRE CRITERIOS Y DETALLES GENERALES DE DISEÑO Y CONST. C/BAMBÚ (PRESERVADO)	GLB	1.0000	250.00	250.00
					750.00
				Total S/	77,029.03

CHICHO COLOR'S

AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS
BATALLAS DE JININ Y AYACUCHO

35	BARNIZ COLOR NOGAL	15.195	GL	S/	50.00	S/	759.75
36	ARANDELA DE 3/8	2250.452	UN	S/	0.40	S/	900.18
37	CALAMINA	2.607	PZA	S/	25.00	S/	65.18
38	VIDRIO TENPLADO	3.696	M2	S/	120.00	S/	443.52
39	ARENA FINA	0.094	M3	S/	70.00	S/	6.57
40	PIDRA CHANCA DA DE 3/4	5.817	M3	S/	70.00	S/	407.19
41	ARENA GRUESA	12.505	M3	S/	65.00	S/	812.85
42	MATERIAL SE4LECCIONADO	0.908	M3	S/	45.00	S/	40.86
43	HORMIGON	1.284	M3	S/	60.00	S/	77.04
44	PIDRA GRANDE DE 8 T MAX	3.178	M3	S/	52.00	S/	165.26
45	SUM. E INS. CERRADURA DE PUERTAS INC. ACCESORIOS	12	UN	S/	20.00	S/	240.00
46	SUM. E INST. CERROJOS PARA PUERTAS 3 INCL ACCESORIOS	2	UN	S/	19.00	S/	38.00
47	AGUA	12.03	UN	S/	1.00	S/	12.03
48	TRAMPA DE DESAGUE 2	5.000	UND	S/	10.00	S/	50.00
49	PEGAMENTO PARA PVC	0.600	GLN	S/	110.00	S/	66.00
50	CABLE NYY 4X1X10 MM2	3.000	M	S/	1.20	S/	3.60
51	CABLE THW 2.5 MM2	175.150	M	S/	1.50	S/	262.73
52	DUCHA CROMADA INC.GRIF LLAVE+ACCESORIOS	2.000	UND	S/	45.00	S/	90.00
53	CAÑO DE LAVANDERIA 1/2	2.000	UND	S/	12.00	S/	24.00
54	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20 MM2	53.000	GLB	S/	25.00	S/	1,325.00
55	LAVADERO DE GRANITO	1.000	UND	S/	180.00	S/	180.00
56	FOCO LED BULBO 10W LUZ FRIA	18.000	UND	S/	5.90	S/	106.20
57	TABLERO GENERAL(TG-1)	1.000	UND	S/	25.00	S/	25.00
58	TOMACORRIENTE USO NORMAL	13.000	PZA	S/	6.00	S/	78.00
59	INTERRUPTORES SIMPLES	17.000	UND	S/	6.00	S/	102.00
60	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	1.000	UND	S/	30.00	S/	30.00
61	CODO PVC DE 45° Ø 2"	31.000	UND	S/	2.00	S/	62.00
62	CODO PVC DE 45 Ø 1/2	33.000	UND	S/	1.00	S/	33.00
63	CODO PVC DE 90 Ø 1/2	13.000	UND	S/	1.00	S/	13.00
64	INODORO TANQUE + BAÑO COMPLETO CON ACCS	3.000	UND	S/	210.00	S/	630.00
65	CINTA TEFLON	4.060	RLL	S/	1.00	S/	4.06
66	ACIDO BORICO	210.000	KG	S/	5.93	S/	1,245.30
67	BORAX GRANULADO TECNICO	210.000	KG	S/	5.93	S/	1,245.30
68	REGISTRO CROMADO DE 2	3.000	UND	S/	5.00	S/	15.00
69	JUEGO DE BAÑO (LA VATORIO C/ GRIFERIA + KIT DE INST)	3.000	UND	S/	110.00	S/	330.00
70	TUBERIA SAP D= 40MM	3.000	M	S/	7.00	S/	21.00
71	TUBERIA SAP D= 20MM	127.150	M	S/	4.00	S/	508.60
72	TUBERIA PVC AGUA 1/2	38.200	M	S/	2.50	S/	95.50
74	CAJA DE PASE CUADRADA	24.000	UND	S/	25.00	S/	600.00
75	TEE PVC DE 4X2	40.000	UND	S/	10.00	S/	400.00
76	TEE PVC DE 4X4	13.000	UND	S/	10.00	S/	130.00
77	UNIONES UNIVERSALES PVC 1/2	8.000	UND	S/	2.50	S/	20.00
78	CODO PVC Ø=4" X 45°	19.000	UND	S/	6.00	S/	114.00
79	YEE DE PLASTICO 4X2	26.000	UND	S/	10.00	S/	260.00
80	VALVULA ESFERICA DE PVC 1/2	4.000	UND	S/	5.90	S/	23.60
81	TEE PVC 1/2	10.000	UND	S/	1.00	S/	10.00
82	CINTA AISLANTE	3.640	RLL	S/	1.00	S/	3.64
84	TUBERIA DE 4 CLASE 10	19.500	M	S/	9.00	S/	175.50
85	TUBERIA PVC 2 DSAGUE 3M	43.000	M	S/	4.00	S/	172.00
86	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE C/ ESCURRIDOR	1.000	UND	S/	35.00	S/	35.00
						S/	44,718.05

Amc
FERRETERIA & MATIZADOS
CHICHO COLOR'S

CHICHO COLOR'S

AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNIN Y AYACUCHO

PROFORMA

RUC: 10188286777
ASUNTO: COTIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DEMAS
SEÑOR(A): PAREDES CORONEL CAROLINE MARICIELO
FECHA: 13 / 07 / 24

NID	ARTICULOS Y/O BIENES	CANTIDAD	UM	PIU	PRECIO
01	ALMBRE GALVANIZADO # 16	103.696	KG	S/ 14.00	S/ 1,451.74
02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	8.310	KG	S/ 5.00	S/ 41.55
03	CLAVO PARA MADERA C/C 2	0.950	KG	S/ 5.00	S/ 4.75
04	CLAVO DE PARA MADERA C/C 3	13.387	KG	S/ 5.00	S/ 66.93
05	ALAMBRE NEGRO # 16	94.066	KG	S/ 5.00	S/ 470.33
06	CLAVOS PARA CALAMINA	130.350	KG	S/ 10.00	S/ 1,303.50
07	TUERCA DE 3/8	2333.531	UN	S/ 0.50	S/ 1,166.77
08	VARILLA INVERTIDA DE 3/8	172	UN	S/ 2.50	S/ 430.00
09	ACERO CORRUGADO DE FY -4200 KG / CM2	617.306	KG	S/ 7.60	S/ 4,691.53
10	PEGAMENTO CERAMICA INTERIORES	13.905	KG	S/ 0.50	S/ 6.95
11	MALLA GALLINERO EXAGONAL	168.442	MT	S/ 4.00	S/ 673.77
12	LADRILLO PANDERETA	80	UN	S/ 0.65	S/ 52.00
13	CEMENTO PORTALAN D TIPO 1 X 42.5 KG	105.510	BOL	S/ 33.00	S/ 3,481.83
14	GEOMEMBRANA	41	M2	S/ 0.15	S/ 6.15
15	SILICONA TUBO	6.600	TUBO	S/ 10.00	S/ 66.00
16	CERAMICA DE 45X45	33.300	M2	S/ 25.00	S/ 832.50
17	ESPARRAGOD DE 3/8	1386.760	UN	S/ 7.50	S/ 10,400.70
18	YESO BOLSA	54.500	BOL	S/ 2.00	S/ 109.00
19	HILO NAYLON	43.600	ROLLO	S/ 8.50	S/ 370.60
20	BROCA DE MADERA 3/8	14.369	UN	S/ 7.00	S/ 100.58
21	FRAGUA HUESO	14.520	KG	S/ 6.00	S/ 87.12
22	IMPRIMANTE	23.270	GL	S/ 22.00	S/ 511.93
23	LISTONES DE MADERA	435.036	P2	S/ 3.10	S/ 1,348.61
24	LIJA DE MADERA #100	16.500	PLG	S/ 2.50	S/ 41.25
25	COLA SINTETICA	5.00	KG	S/ 10.00	S/ 50.00
26	DETERGENTE	1.00	KG	S/ 8.00	S/ 8.00
27	LIJA FIERRO # 100	277.500	PLG	S/ 3.00	S/ 832.50
28	CERAMICA DE BLANCA DE 20X20 CM	0.060	M2	S/ 25.00	S/ 1.50
29	MADERA	10.00	P2	S/ 7.50	S/ 75.00
30	ESTACAS	22.100	P2	S/ 5.00	S/ 110.50
31	MADERA TORNILLO INC CORTE P/ ENCOFRADO	259.700	P2	S/ 5.00	S/ 1,298.50
32	ALUMINIO 2	52.800	MT	S/ 11.50	S/ 607.20
33	PINTURA OLEOMATE	8.748	GL	S/ 54.00	S/ 472.39
34	BARNIZ MARINO	16.752	GL	S/ 65.00	S/ 1,088.86

ERRETERIA & MATIZADOS
CHICHOCOLOR'S

FERRETEROS DEL PERU MAURICIO S.A.C

AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JININ Y AYACUCHO

PROFORMA

RUC: 20602276067
ASUNTO: COTIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DEMAS
SEÑOR(A): PAREDES CORONEL CAROLINE MARICIELO
FECHA: 12 / 07 / 24

N/O	ARTICULOS Y/O BIENES	CANTIDAD	UM	PU	PRECIO
01	ALMBRE GALVANIZADO # 16	103.696	KG	S/ 14.00	S/ 1,451.74
02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	8.310	KG	S/ 5.00	S/ 41.55
03	CLAVO PARA MADERA C/C 2	0.950	KG	S/ 5.00	S/ 4.75
04	CLAVO DE PARA MADERA C/C 3	13.387	KG	S/ 5.00	S/ 66.93
05	ALAMBRE NEGRO # 16	94.066	KG	S/ 5.00	S/ 470.33
06	CLAVOS PARA CALAMINA	130.350	KG	S/ 10.00	S/ 1,303.50
07	TUERCA DE 3/8	2333.531	UN	S/ 0.50	S/ 1,166.77
08	VARILLA INVERTIDA DE 3/8	172	UN	S/ 2.50	S/ 430.00
09	ACERO CORRUGADO DE FY -4200 KG / CM2	617.306	KG	S/ 7.60	S/ 4,691.53
10	PEGAMENTO CERAMICA INTERIORES	13.905	KG	S/ 0.50	S/ 6.95
11	MALLA GALLINERO EXAGONAL	168.442	MT	S/ 4.00	S/ 673.77
12	LADRILLO PANDERETA	80	UN	S/ 0.65	S/ 52.00
13	CEMENTO PORTALAN D TIPO 1 X 42.5 KG	105.510	BOL	S/ 33.00	S/ 3,481.83
14	GEOMEMBRANA	41	M2	S/ 0.15	S/ 6.15
15	SILICONA TUBO	6.600	TUBO	S/ 10.00	S/ 66.00
16	CERAMICA DE 45X45	33.300	M2	S/ 25.00	S/ 832.50
17	ESPARRAGOD DE 3/8	1386.760	UN	S/ 6.00	S/ 8320.506
18	YESO BOLSA	54.500	BOL	S/ 2.00	S/ 109.00
19	HILO NAYLON	43.600	ROLLO	S/ 8.50	S/ 370.60
20	BROCA DE MADERA 3/8	14.369	UN	S/ 7.00	S/ 100.58
21	FRAGUA HUESO	14.520	KG	S/ 6.00	S/ 87.12
22	IMPRIMANTE	23.270	GL	S/ 22.00	S/ 511.93
23	LISTONES DE MADERA	435.036	P2	S/ 3.10	S/ 1,348.61
24	LIA DE MADERA #100	16.500	PLG	S/ 2.50	S/ 41.25
25	COLA SINTETICA	5.00	KG	S/ 10.00	S/ 50.00
26	DETERGENTE	1.00	KG	S/ 8.00	S/ 8.00
27	LIA FIERRO # 100	277.500	PLG	S/ 3.00	S/ 832.50
28	CERAMICA DE BLANCA DE 20X20 CM	0.060	M2	S/ 25.00	S/ 1.50
29	MADERA	10.00	P2	S/ 7.50	S/ 75.00
30	ESTACAS	22.100	P2	S/ 5.00	S/ 110.50
31	MADERA TORNILLO INC CORTE P/ ENCOFRADO	259.700	P2	S/ 5.00	S/ 1,298.50
32	ALUMINIO 2	52.800	MT	S/ 11.50	S/ 607.20
33	PINTURA OLEOMATE	8.748	GL	S/ 54.00	S/ 472.39
34	BARNIZ MARINO	16.752	GL	S/ 65.00	S/ 1,088.86

FERRETEROS DEL PERU MAURICIO S.A.C.

Jose Fernando Mauricio Saavedra

FERRETEROS DEL PERU MAURICIO S.A.C

AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JININ Y AYACUCHO

35	BARNIZ COLOR NOGAL	15.195	GL	S/	50.00	S/	759.75
36	ARANDELA DE 3/8	2250.452	UN	S/	0.40	S/	900.18
37	CALAMINA	2.607	PZA	S/	25.00	S/	65.18
38	VIDRIO TENPLADO	3.696	M2	S/	120.00	S/	443.52
39	ARENA FINA	0.094	M3	S/	70.00	S/	6.57
40	PIDRA CHANCADA DE 3/4	5.817	M3	S/	70.00	S/	407.19
41	ARENA GRUESA	12.505	M3	S/	65.00	S/	812.85
42	MATERIAL SEALECCIONADO	0.908	M3	S/	45.00	S/	40.86
43	HORMIGON	1.284	M3	S/	60.00	S/	77.04
44	PIDRA GRANDE DE 8 T MAX	3.178	M3	S/	52.00	S/	165.26
45	SUM. E INS. CERRADURA DE PUERTAS INC. ACCESORIOS	12	UN	S/	20.00	S/	240.00
46	SUM. E INST. CERROJOS PARA PUERTAS 3 INCL ACCESORIOS	2	UN	S/	19.00	S/	38.00
47	AGUA	12.03	UN	S/	1.00	S/	12.03
48	TRAMPA DE DESAGUE 2	5.000	UND	S/	10.00	S/	50.00
49	PEGAMENTO PARA PVC	0.600	GLN	S/	110.00	S/	66.00
50	CABLE NYY 4X1X10 MM2	3.000	M	S/	1.20	S/	3.60
51	CABLE THW 2.5 MM2	175.150	M	S/	1.50	S/	262.73
52	DUCHA CROMADA INC.GRIF LLAVE+ACCESORIOS	2.000	UND	S/	45.00	S/	90.00
53	CAÑO DE LAVANDERIA 1/2	2.000	UND	S/	12.00	S/	24.00
54	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20 MM2	53.000	GLB	S/	25.00	S/	1,325.00
55	LAVADERO DE GRANITO	1.000	UND	S/	180.00	S/	180.00
56	FOCO LED BULBO 10W LUZ FRIA	18.000	UND	S/	5.90	S/	106.20
57	TABLERO GENERAL(TG-1)	1.000	UND	S/	25.00	S/	25.00
58	TOMACORRIENTE USO NORMAL	13.000	PZA	S/	6.00	S/	78.00
59	INTERRUPTORES SIMPLES	17.000	UND	S/	6.00	S/	102.00
60	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	1.000	UND	S/	30.00	S/	30.00
61	CODO PVC DE 45º Ø 2"	31.000	UND	S/	2.00	S/	62.00
62	CODO PVC DE 45 Ø 1/2	33.000	UND	S/	1.00	S/	33.00
63	CODO PVC DE 90 Ø 1/2	13.000	UND	S/	1.00	S/	13.00
64	INODORO TANQUE + BAÑO COMPLETO CON ACCS	3.000	UND	S/	210.00	S/	630.00
65	CINTA TEFLON	4.060	RLL	S/	1.00	S/	4.06
66	ACIDO BORICO	210.000	KG	S/	5.93	S/	1,245.30
67	BORAX GRANULADO TECNICO	210.000	KG	S/	5.93	S/	1,245.30
68	REGISTRO CROMADO DE 2	3.000	UND	S/	5.00	S/	15.00
69	JUEGO DE BAÑO (LAVATORIO C/ GRIFERIA + KIT DE INST)	3.000	UND	S/	110.00	S/	330.00
70	TUBERIA SAP D= 40MM	3.000	M	S/	7.00	S/	21.00
71	TUBERIA SAP D= 20MM	127.150	M	S/	4.00	S/	508.60
72	TUBERIA PVC AGUA 1/2	38.200	M	S/	2.50	S/	95.50
74	CAJA DE PASE CUADRADA	24.000	UND	S/	25.00	S/	600.00
75	TEE PVC DE 4X2	40.000	UND	S/	10.00	S/	400.00
76	TEE PVC DE 4X4	13.000	UND	S/	10.00	S/	130.00
77	UNIONES UNIVERSALES PVC 1/2	8.000	UND	S/	2.50	S/	20.00

FERRETEROS DEL PERU MAURICIO S.A.C.
RUC/Nº 2000229601

José Fernando Mauricio Saavedra

FERRETEROS DEL PERU MAURICIO S.A.C

AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JININ Y AYACUCHO

78	CODO PVC Ø=4" X 45°	19.000	UND	S/	6.00	S/	114.00
79	YEE DE PLASTICO 4X2	26.000	UND	S/	10.00	S/	260.00
80	VALVULA ESFERICA DE PVC 1/2	4.000	UND	S/	5.90	S/	23.60
81	TEE PVC 1/2	10.000	UND	S/	1.00	S/	10.00
82	CINTA AISLANTE	3.640	RLL	S/	1.00	S/	3.64
84	TUBERIA DE 4 CLASE 10	19.500	M	S/	9.00	S/	175.50
85	TUBERIA PVC 2 DSAGUE 3M	43.000	M	S/	4.00	S/	172.00
86	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE C/ ESCURRIDOR	1.000	UND	S/	35.00	S/	35.00
						S/	45,350.72


 FERRETEROS DEL PERU MAURICIO S.A.C.
 RUC N° 2062276087
 Jose Fernando Mauricio Sosa
 GERENTE GENERAL



AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JININ Y AYACUCHO

PROFORMA

RUC: 20539113829
ASUNTO: COTIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DEMAS
SEÑOR(A): PAREDES CORONEL CAROLINE MARICIELO
FECHA: 14 / 07 / 24

N/O	ARTICULOS Y/O BIENES	CANTIDAD	UM	P/U	PRECIO
01	ALMBRE GALVANIZADO # 16	103.696	KG	S/ 14.00	S/ 1,451.74
02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	8.310	KG	S/ 5.00	S/ 41.55
03	CLAVO PARA MADERA C/C 2	0.950	KG	S/ 5.00	S/ 4.75
04	CLAVO DE PARA MADERA C/C 3	13.387	KG	S/ 5.00	S/ 66.93
05	ALAMBRE NEGRO # 16	94.066	KG	S/ 5.00	S/ 470.33
06	CLAVOS PARA CALAMINA	130.350	KG	S/ 10.00	S/ 1,303.50
07	TUERCA DE 3/8	2333.531	UN	S/ 0.50	S/ 1,166.77
08	VARILLA INVERTIDA DE 3/8	172	UN	S/ 2.50	S/ 430.00
09	ACERO CORRUGADO DE FY -4200 KG / CM2	617.306	KG	S/ 7.60	S/ 4,691.53
10	PEGAMENTO CERAMICA INTERIORES	13.905	KG	S/ 0.50	S/ 6.95
11	MALLA GALLINERO EXAGONAL	168.442	MT	S/ 4.00	S/ 673.77
12	LADRILLO PANDERETA	80	UN	S/ 0.65	S/ 52.00
13	CEMENTO PORTALAN D TIPO I X 42.5 KG	106.510	BOL	S/ 33.00	S/ 3,481.83
14	GEOMEMBRANA	41	M2	S/ 0.15	S/ 6.15
15	SILICONA TUBO	6.600	TUBO	S/ 10.00	S/ 66.00
16	CERAMICA DE 45X45	33.300	M2	S/ 25.00	S/ 832.50
17	ESPARRAGOD DE 3/8	1386.760	UN	S/ 6.00	S/ 8320.506
18	YESO BOLSA	54.500	BOL	S/ 2.00	S/ 109.00
19	HILO NAYLON	43.600	ROLLO	S/ 8.50	S/ 370.60
20	BROCA DE MADERA 3/8	14.369	UN	S/ 7.00	S/ 100.58
21	FRAGUA HUESO	14.520	KG	S/ 6.00	S/ 87.12
22	IMPRIMANTE	23.270	GL	S/ 22.00	S/ 511.93
23	LISTONES DE MADERA	435.036	P2	S/ 3.10	S/ 1,348.61
24	LIJA DE MADERA #100	16.500	PLG	S/ 2.50	S/ 41.25
25	COLA SINTETICA	5.00	KG	S/ 10.00	S/ 50.00
26	DETERGENTE	1.00	KG	S/ 8.00	S/ 8.00
27	LIJA FIERRO # 100	277.500	PLG	S/ 3.00	S/ 832.50
28	CERAMICA DE BLANCA DE 20X20 CM	0.060	M2	S/ 25.00	S/ 1.50
29	MADERA	10.00	P2	S/ 7.50	S/ 75.00
30	ESTACAS	22.100	P2	S/ 5.00	S/ 110.50
31	MADERA TORNILLO INC CORTE P/ ENCOFRADO	259.700	P2	S/ 5.00	S/ 1,298.50
32	ALUMINIO 2	52.800	MT	S/ 11.50	S/ 607.20



AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JININ Y AYACUCHO

33	PINTURA OLEOMATE	8.748	GL	S/	54.00	S/	472.39
34	BARNIZ MARINO	16.752	GL	S/	65.00	S/	1,088.86
35	BARNIZ COLOR NOGAL	15.195	GL	S/	50.00	S/	759.75
36	ARANDELA DE 3/8	2250.452	UN	S/	0.40	S/	900.18
37	CALAMINA	2.607	PZA	S/	25.00	S/	65.18
38	VIDRIO TENPLADO	3.696	M2	S/	120.00	S/	443.52
39	ARENA FINA	0.094	M3	S/	70.00	S/	6.57
40	PIDRA CHANCADA DE 3/4	5.817	M3	S/	70.00	S/	407.19
41	ARENA GRUESA	12.505	M3	S/	65.00	S/	812.85
42	MATERIAL SELECCIONADO	0.908	M3	S/	45.00	S/	40.86
43	HORMIGON	1.284	M3	S/	60.00	S/	77.04
44	PIDRA GRANDE DE 8 T MAX	3.178	M3	S/	52.00	S/	165.26
45	SUM. E INS. CERRADURA DE PUERTAS INC. ACCESORIOS	12	UN	S/	20.00	S/	240.00
46	SUM. E INST. CERROJOS PARA PUERTAS 3 INCL ACCESORIOS	2	UN	S/	19.00	S/	38.00
47	AGUA	12.03	UN	S/	1.00	S/	12.03
48	TRAMPA DE DESAGUE 2	5.000	UND	S/	10.00	S/	50.00
49	PEGAMENTO PARA PVC	0.600	GLN	S/	110.00	S/	66.00
50	CABLE NYY 4X1X10 MM2	3.000	M	S/	1.20	S/	3.60
51	CABLE THW 2.5 MM2	175.150	M	S/	1.50	S/	262.73
52	DUCHA CROMADA INC.GRIF LLAVE+ACCESORIOS	2.000	UND	S/	45.00	S/	90.00
53	CAÑO DE LAVANDERIA 1/2	2.000	UND	S/	12.00	S/	24.00
54	ACCESORIOS PARA PVC SAP 20 MM2	53.000	GLB	S/	25.00	S/	1,325.00
55	LAVADERO DE GRANITO	1.000	UND	S/	180.00	S/	180.00
56	FOCO LED BULBO 10W LUZ FRIA	18.000	UND	S/	5.90	S/	106.20
57	TABLERO GENERAL(TG-1)	1.000	UND	S/	25.00	S/	25.00
58	TOMACORRIENTE USO NORMAL	13.000	PZA	S/	6.00	S/	78.00
59	INTERRUPTORES SIMPLES	17.000	UND	S/	6.00	S/	102.00
60	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	1.000	UND	S/	30.00	S/	30.00
61	CODO PVC DE 45° Ø 2"	31.000	UND	S/	2.00	S/	62.00
62	CODO PVC DE 45 Ø 1/2	33.000	UND	S/	1.00	S/	33.00
63	CODO PVC DE 90 Ø 1/2	13.000	UND	S/	1.00	S/	13.00
64	INODORO TANQUE + BAÑO COMPLETO CON ACCS	3.000	UND	S/	210.00	S/	630.00
65	CINTA TEFLON	4.060	RLL	S/	1.00	S/	4.06
66	ACIDO BORICO	210.000	KG	S/	5.93	S/	1,245.30
67	BORAX GRANULADO TECNICO	210.000	KG	S/	5.93	S/	1,245.30
68	REGISTRO CROMADO DE 2	3.000	UND	S/	5.00	S/	15.00
69	JUEGO DE BAÑO (LAVATORIO C/ GRIFERIA + KIT DE INST)	3.000	UND	S/	110.00	S/	330.00
70	TUBERIA SAP D= 40MM	3.000	M	S/	7.00	S/	21.00
71	TUBERIA SAP D= 20MM	127.150	M	S/	4.00	S/	508.60
72	TUBERIA PVC AGUA 1/2	38.200	M	S/	2.50	S/	95.50
74	CAJA DE PASE CUADRADA	24.000	UND	S/	25.00	S/	600.00
75	TEE PVC DE 4X2	40.000	UND	S/	10.00	S/	400.00
76	TEE PVC DE 4X4	13.000	UND	S/	10.00	S/	130.00
77	UNIONES UNIVERSALES PVC 1/2	8.000	UND	S/	2.50	S/	20.00
78	CODO PVC Ø=4" X 45°	19.000	UND	S/	6.00	S/	114.00
79	YEE DE PLASTICO 4X2	26.000	UND	S/	10.00	S/	260.00
80	VALVULA ESFERICA DE PVC 1/2	4.000	UND	S/	5.90	S/	23.60
81	TEE PVC 1/2	10.000	UND	S/	1.00	S/	10.00
82	CINTA AISLANTE	3.640	RLL	S/	1.00	S/	3.64
84	TUBERIA DE 4 CLASE 10	19.500	M	S/	9.00	S/	175.50



**AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS
BATALLAS DE JININ Y AYACUCHO**

85	TUBERIA PVC 2 DSAGUE 3M	43.000	M	S/	4.00	S/	172.00
86	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE C/ ESCURRIDOR	1.000	UND	S/	35.00	S/	35.00
						S/	45,350.72

FERRETERIA J & A E.I.R.L.
RUC: 20539113829
[Handwritten Signature]
Aurora Saavedra Yurogo
GERENTE

QUIMICOS Y EQUIPOS DEL NORTE SRL

CALLE CUZCO N° 1026 PIURA - PIURA - PIURA

Telefax: 073-307601 073-307508

Moviles: 988029823 975524696 998255803 998255801 945559668

E-mail: ventas@quinorsrl.com

RUC: 20398527993

CLIENTE	COTIZACION N°: 0001-0000008868
PAREDES CORONEL CAROLINE MARCIELO Oficina de Logistica Solicitud de Cotización	FECHA: 26/04/2024 MONEDA: SOLES FORMA DE PAGO: DEPOSITO BANCO
Validez de Oferta: 15 Dias Calendario Tiempo de Entrega: Inmediata	PRECIO UNITARIO MAS IG.V.

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
		(22 SACOS X 25 KG. C/U.)				
2	100012	ACIDO BORICO	KGM	550.00	5.9322	3,262.71
		(22 SACOS X 25 KG. C/U.)				
1	100154	BORAX GRANULADO TECNICO.	KGM	550.00	5.9322	3,262.71

Cta.Cte. Bco. Credito S/. 475-1028974-0-54	JUAN VICTOR ALZAMORA PAREDES 975524696 juan.alzamora@quinorsrl.com	SUB- TOTAL	6,525.42
Cta.Cte. Bco. Credito US\$. 475-1131078-1-18		I.S.C.	0.00
CCI. Bco. Credito S/. 00247500102897405429		VALOR VENTA	6,525.42
CCI. Bco. Credito US\$. 00247500113107811829		I.G.V. 18%	1,174.58
Cta.Detraccion Bco. Nación 0631087744		TOTAL VENTA	7,700.00



ANEXO 20: **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO : “PROPUESTA DE MÓDULO DE VIVIENDA AWAJÚN DE BAMBÚ PARA REDUCIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN LA COMUNIDAD DE TSUNTSUNTSÁ - BAGUA”

ELABORADO POR : Caroline Maricielo Paredes Coronel

A. GENERALIDADES

Las presentes especificaciones técnicas son compatibles con lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), las normas técnicas vigentes como E.020, E.030, E.050 y E.100. Asimismo, se consultaron las normativas de construcción con bambú guadua de los países vecinos de Ecuador (NEC-SEGUADÚA), Colombia (NSR-10, TÍTULO G-ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA), así como, manuales de construcción con bambú tanto nacionales como internacionales, con el fin de presentar las mejores prácticas constructivas que se aplican en la actualidad, puesto que, el bambú de la especie guadua es muy usado en los países en mención con mayor frecuencia que en el nuestro utilizando los criterios técnicos.

El constructor tendrá a la mano un documento de consulta que pretende resolver las consultas más frecuentes durante el proceso constructivo a cerca de las partidas, insumos, herramientas y las formas de trabajo empleadas.

B. MATERIALES, NORMAS Y MANUALES

En el presente acápite se dan las normas que regirán los controles de calidad de cada material, adecuándolos a la realidad y siempre utilizando los criterios técnicos:

Perú

- RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- NTP. E.020 – Cargas
- NTP. E.030 – Diseño Sismorresistente



- NTP. E.050 – Suelos y Cimentaciones
- NTP. E.100 – Bambú
- Manual de manejo integral del bambú (*Guadua angustifolia* Kunth)
Experiencias en la región Amazonas - MINISTERIO DE DESARROLLO
AGRARIO Y RIEGO
- Manual de construcción: Construir con bambú “caña guayaquil” – INBAR PERÚ

Internacional

- Norma Técnica Ecuatoriana - NEC-SE-GUADÚA
- Norma Técnica Colombiana - NSR-10, TÍTULO G-ESTRUCTURAS DE
MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA
- Informe Técnico INBAR N°38: Guía de Diseño para la vivienda de Bahareque
Encementado
- Manual de construcción Sismo Resistente de viviendas en bahareque
encementado – Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- Manual para la construcción sustentable con bambú – Comisión Nacional
Forestal de México
- Guía Didáctica: Diseño y Construcción de estructuras de guadúa (*Gak*) y otros
bambúes – INBAR y COOPERACION ESPAÑOLA DE MEDIO AMBIENTE.
- Construcción de viviendas de bambú – Instituto Nacional Tecnológico de
Nicaragua

01 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES

01.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Descripción

Se refiere esta partida a la eliminación de todo tipo de basura, eliminación de elementos livianos y pesados sueltos, vegetación existente en los bordes y que dificulta la visibilidad y maniobrabilidad de las excavaciones y/o movimiento de tierras sobre todo en el terreno destinado a la obra.



Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Machetes, Hachas, picos, palas

Ejecución

El participante ejecutará el desbroce de la vegetación en un ancho promedio de 1.00 m al borde de la zona donde se construirán las estructuras del proyecto para iniciar el trazo y replanteo.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida se calcula por m2 según el detalle del Costo Unitario del presupuesto de obra.

01.01.02 DEHIERBO Y ELIMINACION DE MALEZA

Descripción

La partida comprende el desraíce y limpieza de las zonas cubiertas de pastos, maleza, cultivos y arbustos.

Asimismo, la remoción de árboles aislados o grupos de árboles dentro de la superficie a construir que no presenten características de boque continuo.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna que hacen uso de la zona a ser afectada, dañando lo menos posible y sin hacer desbroces innecesarios, así como también considerar al entorno socioeconómico protegiendo áreas con interés económico.

Los residuos orgánicos se dispondrán a terrenos de cultivo aledaños para que sean utilizados como compostaje.

Ejecución

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (60 cm) del nivel del terreno natural.



Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Machetes, Hachas, picos, palas

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida se calcula por m2 según el detalle del Costo Unitario del presupuesto de obra.

01.01.03 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

Descripción

Se define como trazo a la ubicación en el terreno de los ejes correspondientes a las estructuras del proyecto; y la fijación en el terreno de puntos como los niveles establecidos en los planos.

Se define como nivelación a la ubicación precisa de los ejes de las estructuras en el terreno haciendo uso de los instrumentos respectivos.

El replanteo se define como la ubicación y delineamiento en el terreno de las estructuras, de acuerdo a los planos del proyecto.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Martillo, Wincha o flexómetro
- Materiales: Yeso, hilo nylon, estacas
- Equipos: Manguera de nivel 1/4"

Ejecución

El participante realizará los trabajos con el método de nivelación con manguera; consiste en pasar o transportar puntos de referencia de nivel valiéndose de una manguera de plástico transparente llena de agua (Fig. 01).

Se utiliza en la construcción atendiendo a las necesidades de determinar puntos de nivel (Fig. 02) partiendo de una referencia establecida a una distancia que haría más dificultosa y menos preciso este proceso con un nivel.



Figura 01. Nivel con manguera

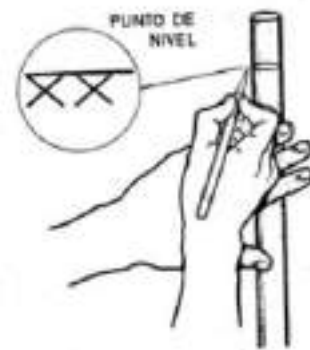


Figura 02. Punto nivel

La manguera debe ser preferiblemente plástica y transparente con un diámetro entre $3/8$ " y $1/2$ " y de 10 a 15 metros de longitud.

Para esta operación se necesitan dos personas.

- 1) Revise que la manguera no tenga quebraduras ni escapes de agua.
- 2) Llene las mangueras con agua limpia introduciendo uno de sus extremos en un recipiente colocado a mayor altura. Succiones por el otro extremo y deje correr el agua, hasta que desaparezcan todas las burbujas de aire en su interior y luego tápela.
- 3) Determine el nivel cero o punto de referencia.
- 4) A partir de ese punto, marque el nivel a 1 metro de altura. Inicie la operación colocando sobre la marca de nivel y en el otro extremo marque con el lápiz, cuando el agua quede quieta. Continúe marcando los puntos que considere necesarios.
- 5) Cuando haya terminado haga la verificación. Para ello regrese hasta el punto de partida y si los puntos coinciden su trabajo ha sido realizado excelentemente. En caso contrario tendrá que repetir toda la operación.



Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²), midiendo el área total de construcción.

Costo de partida

El costo de la partida se calcula por m² según el detalle del Costo Unitario del presupuesto de obra.

01.01.04 REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Descripción

El constructor deberá realizar trabajos de control de niveles y medidas durante el proceso de ejecución del proyecto. Cuidando sus puntos de control y otros puntos de referencia que permitan el control de altimetría y planimetría de los ambientes a construir, los puntos de referencia deben ser fácilmente localizables.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Martillo, Wincha o flexómetro
- Materiales: Yeso, hilo nylon, estacas, clavos para madera c/c 3"
- Equipos: Manguera de nivel 1/4"

Ejecución

El participante realizará los trabajos con el método de nivelación con manguera como se explica en el ítem 01.01.03.

Método de Medición

La unidad de medida será en forma global (glb)

Costo de partida

El costo de la partida es global y lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.



01.02 CAPACITACIONES EN MANEJO INTEGRAL DEL BAMBÚ

01.02.01 TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE EL MANEJO SOLVICULTURAL DEL BAMBÚ

Descripción

Consiste en la implementación de escuelas de campo (ECAs) que estarán vinculados a los saberes locales con conocimientos técnicos relacionados al manejo sostenible del bambú, haciendo uso de metodologías vivenciales y dinámicas.

Actividades:

SESIÓN	TEMA	ACTIVIDADES A REALIZAR
Día 1 – Sesión 1	Generalidades y morfología del bambú.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las diferencias entre bambúes y árboles. - Conocer la distribución de plantaciones de bambú a nivel nacional, regional y local. - Identificar las partes del bambú. - Describir los usos del bambú según sus partes. - Conocer la distribución de plantaciones de bambú a nivel nacional, regional y local. - Identificar los estados de madurez del culmo.
Día 2 – Sesión 2	Métodos de propagación y producción de bambúes.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las diferencias entre bambúes y árboles. - Conocer la distribución de plantaciones de bambú a nivel nacional, regional y local. - Identificar las partes del bambú. - Describir los usos del bambú según sus partes. - Conocer la distribución de plantaciones de bambú a nivel nacional, regional y local. - Identificar los estados de madurez del culmo.
Día 3 – Sesión 3	Manejo silvicultural de bambúes (Deshierbo, poda, restauración de tocones y raleo).	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución y orientación de deshierbo, poda, restauración de tocones y raleo en distintas plantaciones de parcela. - Retroalimentación de la importancia del correcto corte y ejemplificación de la restauración de tocones.
Día 4 – Sesión 4	Manejo silvicultural de bambúes (Inventario, cosecha y fertilización)	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar y explicar el proceso de llenado del Formato de Inventario y plan de Corte para plantaciones de bambú. - Retroalimentar los estados de madurez del bambú. - Orientar el proceso de cálculo para determinar el diámetro exterior de la caña de bambú. - Orientar a cerca del post aprovechamiento del bambú.



**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA
SALAZAR LEGUÍA DE BAGUA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

		<ul style="list-style-type: none"> -Determinar los egresos e ingresos de una 1ha de bambú para comercializar. -Formar de grupos de trabajo para inventariado de parcela. -Analizar parcela para llenar formato de inventario y exponer resultados.
--	--	---

Método de Medición

La unidad de medida será en forma global (glb)

Costo de partida

El costo del subcontrato de estos servicios es mínimo, solo incluye los gastos de pasajes y alimentación para el capacitador.

01.03 CAPACITACIONES EN CONSTRUCCION Y DISEÑO CON BAMBÚ

01.03.01 TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE PREPARACIÓN DEL BAMBÚ (PRESERVADO)

Descripción

En estos talleres se realizará una ejemplificación de preservado de bambú por el método de inmersión en sales de boro con la participación de cada poblador de la comunidad.

Actividades:

SESIÓN	TEMA	ACTIVIDADES A REALIZAR
Día 5 – Sesión 5	Preservado y secado de bambúes	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer los métodos de preservado de bambú - Ejecución y orientación de proceso de preservado de bambú. 1ero. Perforación de cañas de forma longitudinal 2do. Preparación de la solución con 50% de ácido bórico y 50% de óxido de bórax. 3ero. Inmersión de las cañas. - Retroalimentación de las sesiones sobre el manejo silvicultural y su relación con el preservado.

Método de Medición

La unidad de medida será en forma global (glb)

Costo de partida

El costo de la partida es global y lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.



01.03.02 TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS SOBRE CRITERIOS Y
DETALLES GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON
BAMBÚ

Descripción

En estos talleres tienen el fin de fortalecer los conocimientos básicos de construcción que tienen los participantes y capacitar a los participantes desde la selección de materia prima, sistemas constructivos y construcción con bambú in situ.

Actividades:

SESIÓN	TEMA
Día 1 – Sesión 1	Diseño de estructuras a través de una maqueta
Día 2 – Sesión 2	Cortes especiales de bambú y uniones
Día 3 – Sesión 3	Trazado y prefabricación de componentes

Método de Medición

La unidad de medida será en forma global (glb)

Costo de partida

El costo de la partida es global y lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.

02 ESTRUCTURAS

02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.01 EXCAVACIONES

02.01.01.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS
h=0.80m

Descripción

Las excavaciones de cimientos serán del tamaño exacto al diseño de estas estructuras, se obviarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgo ni peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.



Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Palana, Barreta, pico o Cavadora.

Ejecución

El participante llevara a cabo este proceso:

- Limpieza: debes retirar desmontes, hierbas, desperdicios y todo el material extraño al terreno.
- Nivelación: debes poner el terreno a un mismo nivel (plano o llano). Para lograr esto deberás realizar el siguiente proceso:
Correr el nivel: marca puntos de igual nivel sobre estacas previamente colocadas en el terreno a fin de medir los desniveles del terreno. Esto lo lograrás usando una manguera transparente y wincha.
- Según los desniveles medidos en el paso anterior, excava y retira suelo en algunas zonas y rellenar en otras según sea necesario.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida es m3 lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.01.01.02 EXCAVACION DE ZAPATAS h=1.50m

Descripción

Las excavaciones de zapata son el proceso mediante el cual se remueve tierra y material del suelo para preparar el espacio en el que se instalarán estas bases.

Las excavaciones de zapata aseguran que la construcción tenga una base firme y segura. Al excavar adecuadamente, se elimina el suelo inestable y se alcanza una profundidad óptima para que las zapatas puedan soportar el peso de la edificación sin hundirse o ceder con el tiempo.



Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Palana, barreta o pico.

Ejecución

El participante llevara a cabo este proceso:

- Delimitación del área: se marca el área donde se realizarán las excavaciones, asegurándose de que se ajuste al diseño y las dimensiones del proyecto.
- Excavación del terreno: utilizando las herramientas manuales, se remueve el suelo y el material no deseado hasta alcanzar la profundidad necesaria para las zapatas. Es fundamental que las paredes de la excavación sean verticales y estables.
- Compactación y nivelación: se compacta el suelo en el fondo de la excavación y se verifica que esté nivelado para asegurar una base uniforme.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida es m3 lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.01.02 **RELLENOS**

02.01.02.01 RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO

Descripción

La compactación de zanjas es el proceso mediante el cual se aplica presión al suelo excavado dentro de una zanja para reducir su volumen, aumentar su densidad y mejorar su capacidad de soporte.



Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Palana, carretilla y pisón.

Ejecución

- Preparación de la zanja: Antes de realizar la compactación, es esencial asegurarse de que la zanja esté libre de escombros, agua o de cualquier otro material que pueda afectar la calidad del suelo.
- Selección y colocación del material de relleno: El material utilizado para el relleno debe ser adecuado y compatible con el suelo circundante. Se utilizará el material propio de excedencia del terreno adyacente, se colocará en capas uniformes dentro de la zanja y se compacta gradualmente para eliminar los espacios vacíos.
- Compactación del relleno: Se utilizará el método de compactación manual a través de un pisón. El pisón es un dispositivo que se fabrica en obra y se usa para compactar el terreno, para hacerlo, se vacía concreto dentro de una lata vacía de aceite o manteca, luego se hunde una barra de madera con clavos para mejorar su adherencia. A la barra se le pone un travesaño en la parte superior para que sirva de mango (figura 03). Para usarlo se levanta 25 ó 30 cm y se deja caer sobre la zona que se quiere compactar. Esta operación debe hacerse con cuidado para no lastimarse los pies.



Figura 03. Pisón de compactación



Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida es m³ lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.01.02.02 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO

Descripción

Comprende el relleno y compactado de las zanjas, después de haberse verificado las medidas indicadas en los planos de cimentación y los niveles correspondientes.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Palana, carretilla y pisón.

Ejecución

El material será de préstamo de alguna cantera de la zona, que sea seleccionado, es decir, que cumpla con los mínimos estándares de compactación adecuados. Se procederá a compactar en capas sucesivas no mayores de 15 cm., si causa dificultad deberá humedecerse el material de relleno hasta el final de la compactación empleando el pisón fabricado en obra. Se deberán efectuar las correcciones, ajustes y verificaciones de los niveles finales de compactación y se deben corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M³), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida es m³ lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra



02.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

02.02.01 CIMIENTOS DE COCRETO CICLÓPEO MEZCLA 1:12+ 30% PG (8% MAX)

Descripción

Es un concreto simple (cemento + agua + áridos) pero compuesto por grandes piedras o bloques. No contiene armadura y es utilizado en cimientos corridos, bases, rellenos y a veces en muros de contención que no requieren una alta resistencia. Es usado en construcciones pequeñas, pero sobre todo como una base en terrenos sueltos o con humedad. El ciclópeo tiene la función de servir de base y prevención de futuras humedades en los muros.

Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Palana, Carretilla y Espátula.
- Arena Gruesa.
- Agua.
- Cemento Portland tipo I (42.5kg).
- Piedra Grande de 8 T.MAX.

Ejecución

Concreto ciclópeo: 1:12 (Cemento-Hormigón), con 30 % de piedra grande, dosificación que deberá respetarse asumiendo el dimensionamiento propuesto. Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se hará utilizando las herramientas manuales. Se empleará agua limpia, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos. Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzca derrumbes.



Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida es m3 lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.02.02 SOLADO DE C:H 1:10 E=2" (CEM:HORM)

Descripción

Servirán de base a la armadura de la zapata, para brindar una superficie plana y rugosa asegurando con ello que la zapata transmita los esfuerzos al suelo en forma homogénea, será de concreto simple, con una proporción de 1:10 cemento: hormigón.

Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Palana, Carretilla y Espátula.
- Hormigón.
- Agua.
- Cemento Portland tipo I (42.5kg).
- Regla de madera.

Ejecución

El concreto será preparado con las herramientas manuales y de acuerdo a lo especificado, luego el concreto es transportado a la excavación de la zapata vaciado se le acomoda con una pala hasta conseguir una superficie plana y rugosa y del espesor indicado (2").

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m2), midiendo el área total de construcción.

Costo de partida

El costo de la partida es m2 lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra



02.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

02.03.01 ZAPATAS

02.03.01.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Descripción

El concreto es un compuesto formado por una mezcla de diferentes componentes que trabajan juntos para crear una masa sólida y resistente.

La proporción y la calidad de estos componentes son fundamentales para obtener un concreto de alta calidad. La relación agua-cemento es especialmente crucial, ya que afecta directamente la resistencia y la durabilidad del concreto. Una dosificación adecuada garantiza una mezcla homogénea y cohesiva que pueda soportar las cargas y las condiciones ambientales a las que estará expuestos.

Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Palana, carretilla y espátula.
- Arena Gruesa.
- Agua.
- Cemento Portland tipo I (42.5kg).
- Piedra chancada de $\frac{3}{4}$.

Ejecución

Los siguientes pasos del procedimiento para la mezcla son los siguientes:

- Debes prever los materiales a utilizar determinando las cantidades exactas a utilizar, para conseguir ello se deberá realizar una dosificación adecuada de los materiales, que según la resistencia requerida lo especifica la figura 04.



F _c (kg/ cm ²)	a/c	Slump (pulgadas)	Tamaño agregado (pulgadas)	Dosificación en volumen	Materiales por m ³			
					Cemento (bolsas)	Arena (m ³)	Piedra (m ³)	Agua (m ³)
140	0,61	4	¾	1 : 2,5 : 3,5	7,01	0,51	0,64	0,184
175	0,51	3	½	1 : 2,5 : 2,5	8,43	0,54	0,55	0,185
210	0,45	3	½	1 : 2 : 2	9,73	0,52	0,53	0,186
245	0,38	3	½	1 : 1,5 : 1,5	11,50	0,50	0,51	0,187
280	0,38	3	½	1 : 1 : 1,5	13,34	0,45	0,51	0,189

Figura 04. Dosificación del concreto

- Prepara las herramientas como una palas y carretillas.
- Luego, pesa o mide según la dosificación de la resistencia requerida los agregados utilizando baldes o palas y en un espacio nivelado y libre de piedras y obstáculos, tiende un plástico para asegurar que la mezcla no se contamine.
- Combina muy bien los ingredientes con la pala y asegúrate de que quede bien homogéneo. Aunque vas a seguir mezclándolos es mucho mejor que la mezcla seca sea uniforme antes de incorporar el agua.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3), medido en el terreno por el método de las áreas extremas.

Costo de partida

El costo de la partida es m3 lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra



02.03.01.02 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm² GRADO 60

Descripción

El acero corrugado a utilizar en las zapatas será de calidad Grado 60, con un esfuerzo de fluencia (Fy) de 4200 kg/cm². Este material se empleará como refuerzo en las zapatas de cimentación, asegurando la distribución efectiva de las cargas estructurales hacia el suelo.

Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Tortol, martillo y sierra.
- Alambre Negro N°16.
- Acero corrugado FY= 4200 kg/cm².

Ejecución

- Corte y Doblado: El acero se cortará y doblará siguiendo estrictamente las dimensiones indicadas en los planos. El doblado se realizará en frío, respetando el diámetro mínimo de doblado para evitar fisuras y debilitar el material.
- Posicionamiento: Las barras se colocarán según el diseño de la zapata, asegurando el cumplimiento de los espaciamientos y cubrimientos especificados en los planos estructurales. Se utilizarán separadores de concreto para asegurar la correcta ubicación del acero dentro de la zapata.
- Amarre: Las barras se amarrarán con alambre recocido N° 16 en todas las intersecciones según lo requerido en el diseño estructural. Se garantizará la estabilidad del refuerzo durante el vertido del concreto.
- Inspección: Antes del vertido del concreto, se realizará una inspección para verificar la correcta colocación, amarre y limpieza del acero.



Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en kilogramos (kg), medida del sistema internacional.

Costo de partida

El costo de la partida es kg lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra

02.03.02 **PEDESTALES DE CONCRETO**

02.03.02.01 CONCRETO DE F'C=175 KG/CM2

Ver ítem 02.03.01.01

02.03.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción

El encofrado es la estructura temporal que se utiliza para moldear el concreto fresco en la forma deseada hasta que este alcanza suficiente resistencia para soportar su propio peso y las cargas aplicadas. El desencofrado es el proceso de retirar dicha estructura temporal una vez que el concreto ha alcanzado la resistencia requerida.

Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Martillo, Tortol, Clavos y Serrucho.
- Alambre negro recocido #8.
- Clavos de madera c/c 3.
- Madera Tornillo Inc. Corte p/encofrado.

Ejecución

- Diseño del Encofrado: Debe soportar todas las cargas durante el vertido del concreto, asegurando un acabado liso y sin fugas, y respetando las dimensiones exactas según los planos estructurales.
- Instalación del Encofrado: Se debe seguir estrictamente los planos, garantizando la correcta alineación y nivelación. Los refuerzos y separadores deben estar bien posicionados y aplicar un agente desencofrante previo al vertido.



- Revisión Antes del Vertido: Antes de verter el concreto, se debe inspeccionar el encofrado para asegurar su alineación, limpieza y correcta colocación de refuerzos.
- Desencofrado: Se realizará después de que el concreto alcance la resistencia mínima especificada, siguiendo un orden para evitar daños. El desencofrado de elementos horizontales debe ser progresivo.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²), midiendo el área total de construcción.

Costo de partida

El costo de la partida es m² lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra

02.03.02.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm² GRADO 60

Descripción

El armado de pedestales estructurales se realizará utilizando barras de acero corrugado de calidad Grado 60, con un esfuerzo de fluencia (F_y) de 4200 kg/cm². El acero corrugado proporciona la resistencia y la ductilidad necesarias para soportar las cargas verticales transmitidas desde las columnas a las cimentaciones.

Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: Tortol, Martillo y Sierra.
- Alambre negro N°16.
- Acero corrugado FY= 4200 kg/cm².

Ejecución

- Posicionamiento de las Barras: Las barras longitudinales y los estribos deben colocarse en las posiciones indicadas en los planos estructurales. Las barras longitudinales deben amarrarse o atorarse con alambre recocado N° 16 en todas las intersecciones con los estribos.



Los estribos deben colocarse a las distancias especificadas, verificando su separación antes de proceder con el vertido del concreto.

- Longitudes de Traslape: Si es necesario realizar traslapes, las longitudes de traslape deberán cumplir con las especificaciones indicadas en los planos y normas aplicables, dependiendo del diámetro de la barra utilizada.
- Separadores y Distanciadores: Se deben colocar separadores o distanciadores para garantizar el recubrimiento adecuado del acero conforme a las normas, evitando que las barras toquen el suelo o las caras internas del encofrado.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en kilogramos (kg), medida del sistema internacional.

Costo de partida

El costo de la partida es kg lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra

02.04 ESTRUCTURAS DE BAMBÚ

02.04.01 PRESERVACION POR INMERSIÓN EN SALES DE BORO

Descripción

El bambú en su estado natural no es un material duradero, por ello cada elemento deberá someterse a un tratamiento de preservación para mejorar su durabilidad. En general los métodos tienen el objetivo de remover los nutrientes que atraen a los insectos, hongos y otras plagas, un bambú sin tratar puede durar de 2 a 3 años mientras que tratado más de 20 años.

Materiales, Herramientas y Equipos

- Herramientas manuales: Varilla de acero de 4m, picos, barreta, palas, bugüie
- Geomenbrana
- Agua

- Ácido bórico
- Borax granulado técnico
- Detergente

Proceso constructivo

Una vez que se cortan las cañas se deben trasladar para empezar el proceso de inmunización es muy importante que las cañas no estén muy secas debido a que la sal penetra por osmosis, que sólo funciona si hay suficiente humedad. A continuación, se detalla el procedimiento:

- Seleccionar cañas maduras.
- Diseñar y construir un pozo artesanal; cubrir con una geomembrana para impermeabilizar. Se recomienda considerar las dimensiones comerciales de las cañas demandadas por el mercado (6 o 7 m).



Figura 05. Pozo artesanal para preservado de bambú.

- Lavar las cañas con agua o agua más detergente, para eliminar el polvo, tierra e impurezas. Esto mejorará la estética y evitará que la solución de sales se contamine y penetre adecuadamente.



- Perforar los diafragmas internos de los nudos con una varilla de hierro de media pulgada. Esta práctica facilita el ingreso de la solución al interior de toda la caña.



Figura 06. Perforación de cañas

- Calcular la cantidad de agua a incorporar al pozo, generalmente equivale al 50 % de su capacidad.
- Para preparar la solución, se debe diluir 2 kg de ácido bórico y 2 kg de bórax por cada 100 litros de agua. Para que el proceso sea más rápido y efectivo es ideal disolver las sales en agua caliente.



Figura 07. Pesado de sales de boro

- Sumergir totalmente las cañas en el pozo que contiene la solución por un lapso de cinco días, tiempo suficiente para que las sales hidrosolubles hayan penetrado la estructura de la caña.



Figura 08. Incorporación de sales de boro



Figura 09. Cañas en proceso de preservación

- Extraer cañas del pozo de preservado, previo escurrimiento de la solución. Posteriormente, deberán ser llevadas al lugar de secado.

Método de Medición

La unidad de medida será en forma global (glb).

Costo de partida

El costo de la partida es global y lo detalla del Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.04.02 CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=12cm

Descripción

El participante luego de haber realizado el proceso de inmersión de las cañas se limpiará del musgo y líquenes, esto se hará de forma manual, no se recomienda el uso de esponjas ni cepillos metálicos ya que pueden debilitar la cáscara.

Luego, para que el bambú adquiera su color amarillo característico se deberá exponer al sol sobre una superficie seca realizando una estructura conocida como “burro”, no sobrecalentar si no que la exposición será controlada. Luego se realizará el secado el cual será en un área cubierta y seca, sin muros para asegurar el flujo del aire. Estos procesos duran alrededor de 2 a 3 meses.

Una vez el bambú haya alcanzado un porcentaje de humedad que se adecue al clima de la localidad se clasificará según lo indica la Figura 10.

GRADO	CARACTERÍSTICAS	USOS	OBSERVACIONES
A	Culmos fuertes y rectos, clasificar por diámetros. Diámetro: Mínimo 9 cm Espesor de pared: Mínimo 8 mm Longitud: Mínimo 6.5 m	Columnas Vigas Lafas Esterilla	Pertenece a la basa y sobrepasa de la caña de bambú
B	Culmos fuertes ligeramente curvados, clasificar por diámetros. Diámetro: Mínimo 9 cm Espesor de pared: Mínimo 8 mm Longitud: Mínimo 6.5 m	Columnas Vigas Lafas Esterilla	Pertenece de la basa hasta el varillón de la caña de bambú
C	Culmos con más de una curva y con ligeras grietas. Útil solo en secciones. Diámetro: Mínimo 9 cm Espesor de pared: Mínimo 5 mm Longitud: Mínimo 6.5 m	Lafas Esterilla	Pertenece de la basa hasta el varillón de la caña de bambú

Figura 10. Clasificación de bambú por grados de calidad

Sabiendo que la clasificación de las cañas se rige en función al diámetro, longitud y rectitud, en el mercado bambusero peruano se distinguen cuatro categorías:

- Primera: Representa las cañas más comerciales y de mayor valor en el mercado. Generalmente son utilizadas para la construcción. Sus dimensiones son de 4 pulgadas (10 cm) o más de diámetro en la base y de 6, 7 u 8 m de largo.
- Segunda: Cañas entre 3 a 4 pulgadas (8 – 10 cm) de diámetro medidos en la base; y de 6, 7 u 8 m de longitud.
- Tercera: Cañas menores a 3 pulgadas (8 cm) de diámetro, medidos en la base; y de 6 y 7 m de longitud. Estas cañas generalmente son utilizadas para pie derecho en construcciones y tutores en cultivos agrícolas.



Figura 11. Cañas de primera



Figura 12. Cañas de primera de 8 m de longitud y 10 cm de diámetro.



Figura 13. Cañas de segunda de 7m de longitud y 8cm de diámetro.

Materiales, Herramientas y Equipos

- Herramientas manuales: Hacha, motosierra

Procedimiento

Un método práctico para clasificar las cañas es introduciendo los dedos de la mano en la punta de la caña. Si ingresan cuatro dedos, es caña de primera; si ingresan tres dedos, es caña de segunda y, si ingresan dos dedos, es caña de tercera.

Método de Medición

La unidad de medida será en metros lineales (m).

Costo de partida

El costo de la partida se calcula por metro lineal según el detalle del Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.04.03 CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA COLUMNAS D=4"

Ver ítem 02.04.02

02.04.04 CULMOS DE BAMBÚ DE PRIMERA PARA VIGAS DE TECHO D=4"

Ver ítem 02.04.02

02.04.05 CULMOS DE BAMBÚ D=12cm (CORREAS Y ARRIOSTRES)

Ver ítem 02.04.02

02.04.06 CULMOS DE BAMBÚ D=10cm (ARRIOSTRES Y MONTANTES)

Ver ítem 02.04.02

02.04.07 CULMOS DE BAMBÚ D=10cm PARA ESCALERA

Ver ítem 02.04.02

02.04.08 **CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS**

02.04.08.01 CORTES DE PIEZAS DE BAMBÚ

Descripción

El bambú es considerado una planta leñosa como la madera, pero, con diferente anatomía y morfología; posee una estructura cilíndrica hueca con una pared de fibras longitudinales protegidas de una capa dura de sílice al exterior y anillos continuos que le dan rigidez. Estas características particulares del bambú hacen que su manejo sea diferente a la madera, por tanto, se deberán seguir las siguientes indicaciones para su aserrado y uso:

- Usar sierras para cortar metal, debido a la dureza de la capa de sílice.
- Hacer el corte a no más de 4 dedos u 8 cm de un nudo, en caso de no haber un nudo en el extremo del culmo, se deberá reforzar con un zuncho metálico para evitar que el culmo se abra.
- Realizar cortes en forma perpendicular a las fibras, de lo contrario se rajará.



Figura 14. Separación máxima del nudo



Figura 15. Corte perpendicular a las fibras



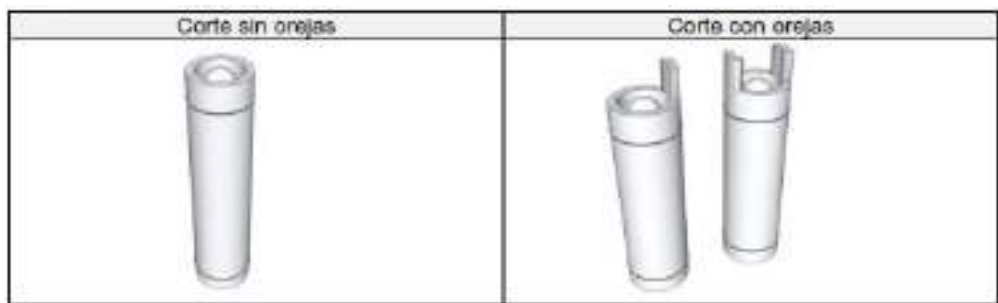
Materiales, Herramientas y Equipos:

- Herramientas manuales: arco con segueta, serrucho, lima
- Materiales: Lija de fierro #100
- Equipos: Sierra Circular, Caladora

Proceso Constructivo:

Para unir el extremo de una caña rolliza con otra, es necesario moldear aquel extremo de acuerdo al diámetro de la otra y al ángulo de acople, de tal manera que la unión quede fuerte y fija. Por ello se deberá elegir el tipo de corte a realizar: Recto, a Bisel, Boca de Pescado y/o Pico de flauta.

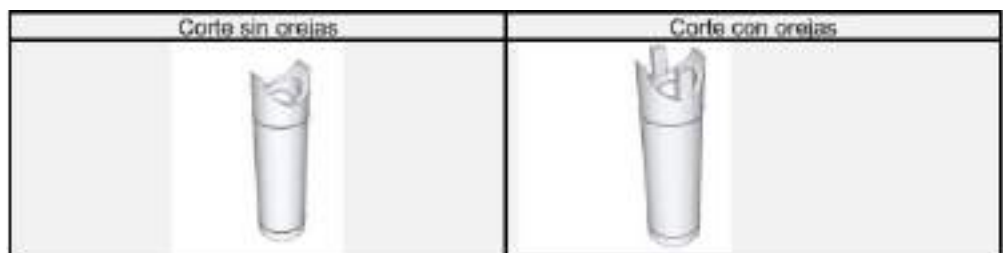
- Recto, es el corte más básico usado mayormente en columnas



- A Bisel, es el corte más básico usado mayormente en vigas



- Boca de pescado:

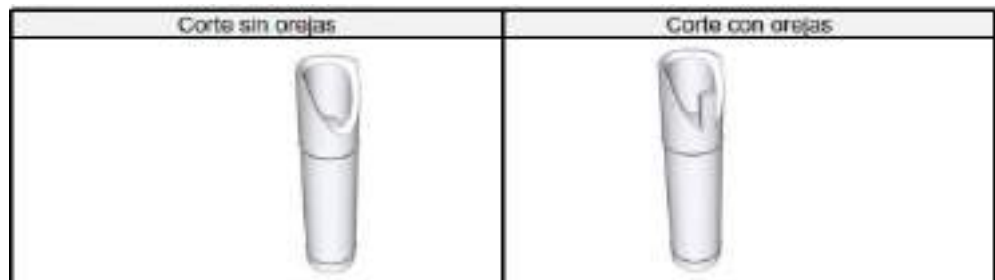


Primero con un lápiz se marca con un molde circular de diámetro igual al culmo y luego se corta con la caladora dado forma y midiendo simultáneamente al corte. Una vez cortado presentar la unión y de ser necesario pulir para que se ajuste al culmo de unión.



Figura 16. Unión típica de boca de pescado

- Pico de flauta



Para unir el extremo de una caña rolliza a otra, con un ángulo diferente a 90 grados, se debe utilizar el corte “pico de flauta”. Una característica del pico de flauta, es que siempre queda una parte del extremo intacto (sin cortar). También este corte puede contar con una “oreja” para una unión más fija.



Método de Medición

La unidad de medida será en por pieza (pza)

Costo de partida

El costo de la partida es pieza/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.04.08.02 CONEXIONES PARA COLUMNA-CIMENTACION

Descripción

Esta partida abarca la instalación de conexiones entre las columnas de bambú y la cimentación de concreto armado, garantizando una adecuada transmisión de cargas y la durabilidad de la estructura. Se incluye la selección del bambú, los anclajes, la fijación y los revestimientos necesarios para asegurar la integridad estructural.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Espárrago 3/8"
- Sierra circular
- Taladro
- Llave mixta de 22mm
- Herramientas manuales

Proceso Constructivo:

La unión entre sobrecimiento y columna se realizará del tipo anclaje interno de la siguiente manera:

- Se deja empotrada a la cimentación con el mismo \emptyset de acero de del pedestal con terminación en gancho. Esta barra tendrá una longitud mínima de 40 cm sobre la cimentación.
- Antes del montaje de la columna de bambú, se perforan como mínimo los diafragmas de los dos primeros nudos de la base de la columna.
- Se coloca un Espárrago de 3/8", que pasará por el gancho de la barra.
- Los entrenudos atravesados por la barra se rellenarán con mortero 1:3 C:A.

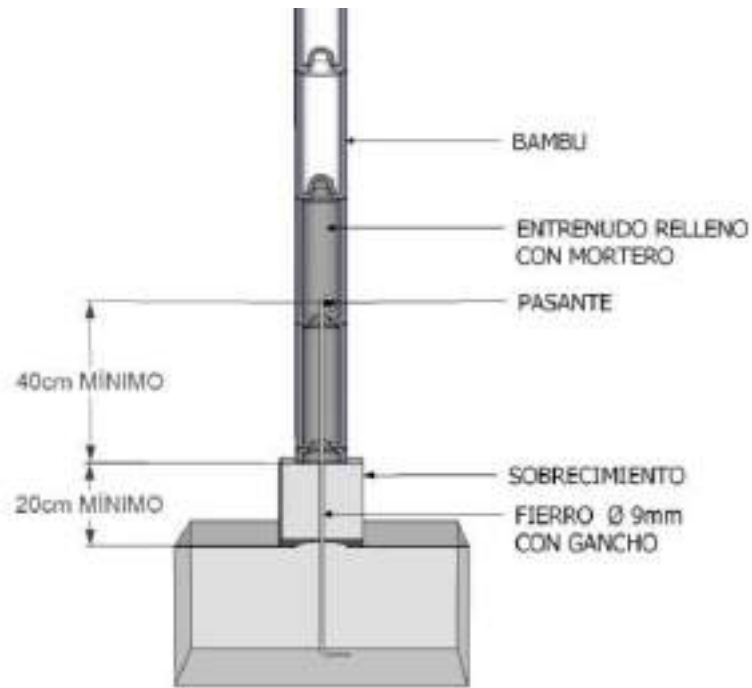


Figura 17. Detalle de conexión cimentación – columna. Norma E.100

Método de Medición

La unidad de medida será en por unidad (und).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.04.08.03 CONEXIONES PARA COLUMNA-VIGA

Descripción

Esta partida abarca la conexión de columnas y vigas de bambú, a través de pernos u espárragos, la finalidad es lograr el mayor contacto entre las piezas de acuerdo al tipo de corte que se haya realizado, se reforzará la resistencia de la conexión con mortero 1:3 C:A.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Espárrago 3/8"
- Tuercas de 3/8"
- Arandela 3/8"
- Equipos: Formon 1", sierra circular, taladro, llave mixta de 22mm, escofina para madera 8"

- Herramientas manuales

Proceso Constructivo:

Se utilizarán diferentes formas de conectar dos piezas de bambú o más con uniones de espárragos galvanizados, a continuación, se presentará las diversas formas que existen:

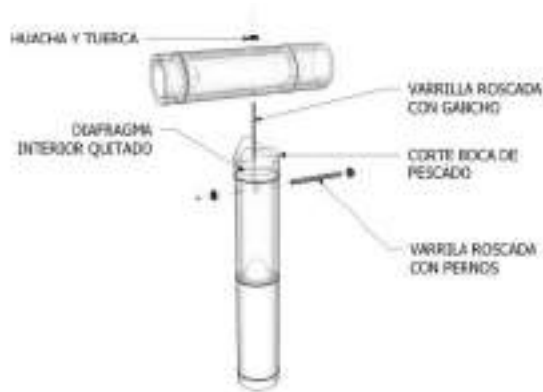


Figura 18. Unión con perno o espárrago

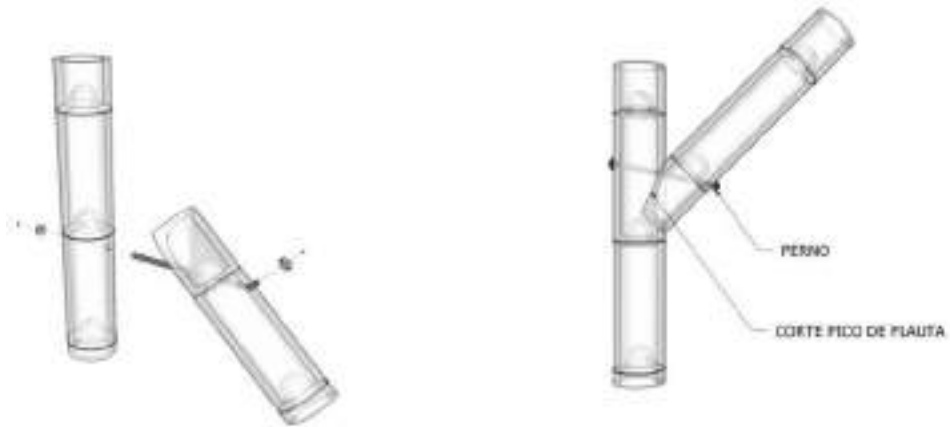


Figura 19. Unión diagonal simple

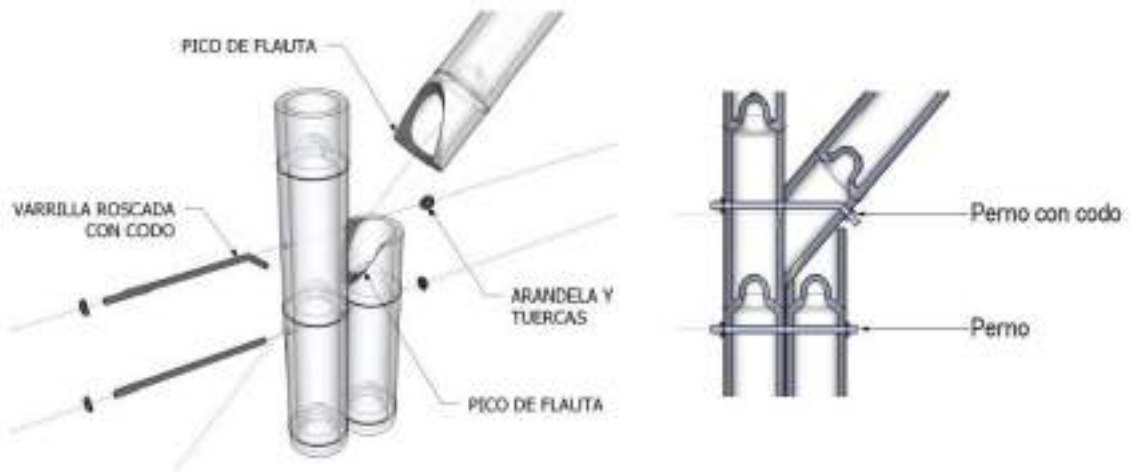


Figura 20. Unión diagonal con bambú de apoyo

Método de Medición

La unidad de medida será en por unidad (und).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.04.08.04 CONEXIONES PARA VIGA-VIGA

Descripción

Esta partida abarca las conexiones longitudinales de dos piezas de bambú utilizadas por lo general en la unión de vigas, en este caso se hará con espárragos, la finalidad es lograr el mayor contacto entre las piezas por ello si es necesario se usarán elementos de unión extra (pieza de madera) si fuese necesario para que se pueda realizar la unión.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Espárrago 3/8"
- Tuercas de 3/8"
- Arandela 3/8"
- Herramientas Manuales
- Pieza de madera 60cm

Proceso Constructivo:

- Dos elementos de bambú se conectan entre sí mediante dos piezas de bambú, sujetos con espárragos de 3/8", paralelos al eje longitudinal de la unión. Los pernos estarán ubicados como máximo a 30 mm de los nudos.

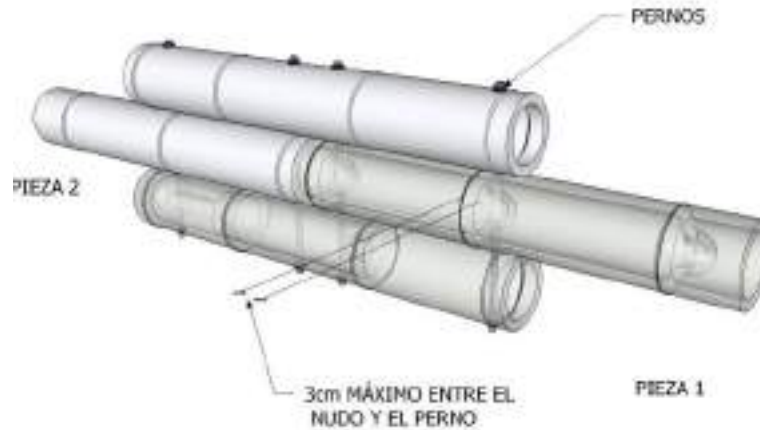


Figura 21. Empalme de 2 bambúes mediante un tercer bambú.



Figura 22. Empalme de 2 bambúes mediante una pieza de madera.

- Las vigas deberán conformarse de una o de la unión de dos o más piezas de bambú.
- Las vigas compuestas de más de una pieza de bambú, deben unirse entre sí con zunchos o pernos espaciados como mínimo de un cuarto de la longitud de la viga.
- Para obtener vigas de longitudes mayores a las piezas de bambú, se deben unir dos bambúes longitudinalmente con mortero 1:3 C:A.
- Las uniones de las piezas de bambú en las vigas compuestas, deben ser alternadas.

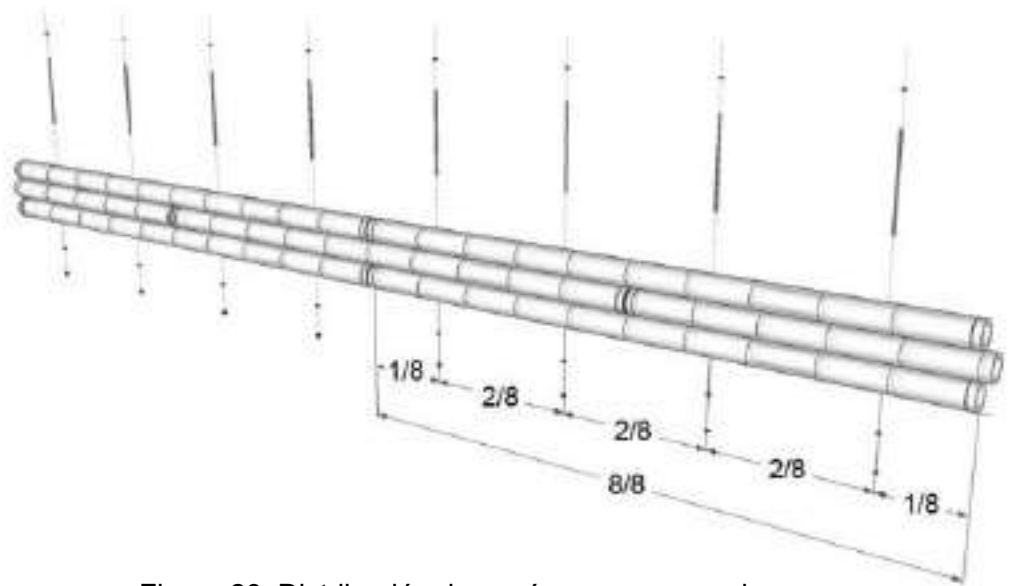


Figura 23. Distribución de espárragos en una viga.

Método de Medición

La unidad de medida será en por unidad (und).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

02.04.08.05 CONEXIONES PARA TIJERAL

Ver ítem 02.04.08.03

02.04.08.06 CONEXIONES EN ESCALERA

Ver ítem 02.04.08.03



02.05 COBERTURAS

02.05.01 CALAMINA METÁLICA LIVIANA DE ACERO GALVANIZADO
e=0.22mm

Descripción

Esta partida comprende el suministro, transporte y colocación de calamina en todo el módulo de vivienda, siendo este un material de uso generalizado en la comunidad.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Clavos para calamina
- Hojas de Calamina de acero galvanizado de e=0.22mm
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

- **Preparación de la Superficie:** La estructura de soporte debe estar correctamente alineada y libre de suciedad o contaminantes que puedan afectar la instalación.
- **Sistema de Fijación:** Uso de tornillos autoperforantes galvanizados con arandelas de neopreno, garantizando la fijación en las crestas de la calamina para evitar filtraciones.
- **Solape:** Se debe asegurar un solape longitudinal y transversal mínimo de 10 cm entre planchas, dependiendo de la pendiente y las especificaciones técnicas del proyecto.
- **Alineación y Niveles:** Las planchas deben instalarse de manera alineada, cuidando que no queden ondas o irregularidades que puedan comprometer la funcionalidad de la cubierta.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.



03 ARQUITECTURA

03.01 MAMPOSTERÍA Y PANELES DE BAMBÚ

03.01.01 MESÓN DE COCINA (INCL. LOSA Y ENLUCIDO)

Descripción

Esta partida comprende la construcción de un mesón de cocina que incluye la fabricación de la estructura de soporte, losa de concreto, y el acabado mediante enlucido.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Ladrillo arcilla KK 9 X 13 X 23 CM
- Cemento Portland Tipo i (42.5kg)
- Fragua Hueso
- Hormigón
- Cerámico blanco 20 x 20 cm
- Pegamento cerámicos interiores
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

Trazado y Colocación de Cimientos:

- Marcar en el terreno las ubicaciones de los parantes de ladrillo según el diseño.

Colocación de Ladrillos:

- Colocar los ladrillos en hiladas, utilizando mortero de cemento (mezcla de cemento, arena, y agua en proporción 1:4 o 1:5).
- Alinear y plomear los ladrillos en cada hilada para asegurar verticalidad y uniformidad en los parantes.
- Dejar espacios en los parantes para permitir la colocación de la losa de concreto.

Construcción de la Losa del Mesón:

- Sobre los parantes de ladrillo ya construidos, instalar refuerzos de acero, si es necesario. Esto puede incluir mallas de acero electrosoldadas o barras de acero en una configuración de retícula.



- Asegurar que la armadura esté correctamente posicionada y no se apoye directamente sobre los ladrillos; es recomendable utilizar distanciadores para mantenerla en su posición.
- Vaciado de Concreto: Preparar una mezcla de concreto con una dosificación adecuada (generalmente, 1:2:3 - cemento:hormigón zarandeado) y vaciarla sobre la armadura encofrada.
- Nivelar y alisar la superficie del concreto, preparando la base para el enlucido o el revestimiento.

Enlucido y Acabado:

- Después de que la losa haya alcanzado suficiente resistencia, aplicar una capa de mortero (mezcla de cemento y arena fina en proporción 1:3) en las superficies laterales del mesón y la superficie superior, si no se colocará otro revestimiento.
- Alisar el mortero para lograr una superficie uniforme.
- Una vez seco el enlucido, se puede optar por revestir la superficie del mesón con cerámicos, azulejos, granito, o simplemente aplicar un acabado fino al concreto.
- Instalar los revestimientos siguiendo las recomendaciones de uso, con adhesivos adecuados para cada tipo de material.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.01.02 CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE PANELES (BAMBÚ ROLLIZO+BAMBÚ CHANCADO+ARRIOSTRES)

Descripción

Esta partida comprende la construcción paneles no estructurales, sabiendo la diferencia entre paneles y muros es que los paneles son prefabricados (se llevan listos a la obra) mientras que los muros se



construyen en el mismo lugar. La prefabricación siempre es recomendable, ya que es más rápida y económica.

Hay muchas opciones para realizar paneles, se ha optado por elegir los que son tipo quincha porque son los que más se conocen en nuestra zona de estudio. La pared de quincha es el recubrimiento de una pared con caña chancada que luego será revestida con tierra, paja u otro material. La partida comprende únicamente la confección del panel sin recubrimiento.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Alambre galvanizado # 16
- Tuercas de 3/8"
- Espárragos de 3/8"
- Broca de madera de 3/8"
- Listones de madera
- Arandela 3/8"
- Equipos: Amoladora
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

Preparación del Material

- *Selección del Bambú:* Se escogen aquellas cañas sobrantes que no han cumplido con las especificaciones para columna y viga, quizá por fisuras o problemas de horizontalidad.
- *Chancado del Bambú:* Si las cañas son demasiado duras, puedes sumergirlas en agua durante un tiempo para ablandarlas, facilitando el proceso de chancado. Luego, con una herramienta como un mazo o un rodillo, chancar las cañas de bambú longitudinalmente para aplanarlas.
- *Proceso de preservado y secado:* Después de chancar las cañas, estas también deberán pasar por el proceso de preservación como las otras cañas y posterior secado.



Construcción del Panel

- *Preparación del Marco:* Ensambla un marco rectangular o cuadrado de madera, con las dimensiones deseadas para el panel. Asegúrate de que las esquinas estén bien unidas, utilizando técnicas de carpintería adecuadas.
- *Colocación de las Cañas Chancadas:* Se colocarán las cañas chancadas sobre una superficie plana y alinea sus bordes, de forma vertical con aleaciones en diagonal.
- *Unión al Marco:* Fija las cañas chancadas al marco utilizando clavos pequeños, grapas o amarras de alambre, dependiendo del material del marco. Asegúrate de que las cañas estén bien tensadas y planas.



Figura 24. Panel no portante de bambú.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.



03.01.03 CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE BARANDALES DE BAMBÚ

Descripción

Esta partida comprende la confección e instalación de barandales de bambú que cumplen la función de dar seguridad, evita que las personas caigan desde alturas peligrosas, como escaleras, balcones, y terrazas; asimismo, da soporte para caminar en caso de estar ubicadas junto a escaleras, facilitando el ascenso o descenso.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Alambre galvanizado # 16
- Tuercas de 3/8"
- Espárragos de 3/8"
- Broca de madera 3/8"
- Arandela 3/8"
- Amoladora
- Herramientas Manuales

Proceso constructivo:

- *Diseño:* Define el diseño del barandal según los requerimientos del proyecto, luego se verificarán las posiciones de los postes verticales y las distancias entre ellos.
- *Confección de los Componentes:* Prepara los postes verticales que serán los principales soportes del barandal. Estos deben ser más gruesos y resistentes. Luego, el pasamanos debe ser una caña de bambú recta, para proporcionar un agarre cómodo y seguro, para su conexión se pueden perforar o unir con amarras tradicionales.
- *Uniones y Ensamblaje:* se utilizarán espárragos de 3/8" (si no es posible usar amarres tradicionales) para ensamblar las partes del barandal, finalmente se ensambla las barandas intermedias entre los postes y el pasamanos, asegurándose de que todas las uniones estén firmes y alineadas.



- Preparación del Área de Instalación: Marca las posiciones de los postes verticales donde se instalará el barandal. Asegúrate de que las bases sigan las recomendaciones de anclaje columna-cimentación.
- Fijación de los Postes Verticales: Se fijarán el pasamanos mediante espárragos a los postes verticales, mientras que las barandas intermedias se fijarán con amarres tradicionales.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro lineal (m).

Costo de partida

El costo de la partida es m/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.01.04 ARMADO DE MURO ALTO TIPO PERSIANA

Descripción

Esta partida comprende la confección e instalación de un muro alto tipo persiana que cumple la función de cerramiento, permite la regulación de la entrada de luz natural dentro de la vivienda, brinda privacidad, permite la reducción del calor, reducción del ruido y protege los muebles y otros accesorios del hogar.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Alambre galvanizado # 16
- Tuercas de 3/8"
- Espárragos 3/8"
- Broca de madera 3/8"
- Arandela 3/8"
- Amoladora
- Herramientas manuales



Proceso constructivo:

- *Diseño:* Se definirán primero las dimensiones del muro tanto ancho como altura y el lugar donde serán colocados según los planos del proyecto.
- *Confección de los Componentes:* Se seleccionan los bambúes de con los diámetros y longitudes determinadas y se cortarán de acuerdo a las especificaciones del proyecto. Los bambúes deberán estar tratados y secos con anterioridad.
- *Uniones y Ensamblaje:* se utilizarán espárragos de 3/8" para conectar a través de cortes especiales los bambúes uno por uno y unirlos a las vigas superior e inferior.



Figura 25. Muro tipo persiana.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro lineal (m).

Costo de partida

El costo de la partida es m/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.



03.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

03.02.01 TARRAJEO C/MORTERO (Mez.c:c:a 1:2:9, e=1.5cm), ACABADO FROTACHADO

Descripción

Aplicación de una capa de tarrajeo con mortero sobre la superficie del panel de bambú, primero colocando un enmallado para mejor adherencia del mortero con espesor de 1.5 cm, y acabado mediante frotachado para obtener una textura rugosa y estéticamente acabada.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Alambre galvanizado # 16
- Malla gallinero hexagonal 0.95mx3/4"
- Arena gruesa
- Cemento Portland Tipo I (42.5kg)
- Agua
- Herramientas manuales

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.03 CIELORRASOS

03.03.01 CONFECCIÓN E INSTALACIÓN DE CIELORASO DE BAMBÚ CHANCADO

Descripción

Confección e instalación de un cielorraso utilizando bambú chancado, con el objetivo de crear un acabado estético y funcional en techos o cubiertas.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Alambre galvanizado # 16
- Espárragos 3/8"
- Listones de madera



- Lija de madera #100
- Sierra circular
- Amoladora
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

Preparación del Material

- *Selección del Bambú:* Se escogen aquellas cañas sobrantes que no han cumplido con las especificaciones para columna y viga, quizá por fisuras o problemas de horizontalidad.
- *Chancado del Bambú:* Si las cañas son demasiado duras, puedes sumergirlas en agua durante un tiempo para ablandarlas, facilitando el proceso de chancado. Luego, con una herramienta como un mazo o un rodillo, chancar las cañas de bambú longitudinalmente para aplanarlas.
- *Proceso de preservado y secado:* Después de chancar las cañas, estas también deberán pasar por el proceso de preservación como las otras cañas y posterior secado.
- *Fijación al Marco:* Colocar las piezas de bambú chancado sobre la estructura de soporte. Utilizar clavos, tornillos o adhesivos para fijar el bambú en su lugar. Asegurarse de que las piezas estén alineadas y uniformemente distribuidas.
- *Uniones:* Asegurar las uniones entre las piezas de bambú para evitar movimientos. Esto puede incluir el uso de alambre galvanizado #16.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.



03.04 PISOS Y PAVIMENTOS

03.04.01 CONTRAPISO de e=2"

Descripción

La partida contempla la aplicación de un contrapiso con un espesor de 2 pulgadas (50 mm) sobre una superficie base para proporcionar una capa niveladora y estable que sirve de base para el acabado final del piso.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Malla gallinero hexagonal 0.95mx3/4"
- Arena gruesa
- Cemento portland Tipo I (42.5kg)
- Agua
- Regla de madera
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

- *Preparación de la Mezcla:* Mezclar los materiales en la proporción especificada hasta obtener una consistencia homogénea. Utilizar una mezcladora o batidor para asegurar una mezcla uniforme.
- *Aplicación del Mortero:* Primero, extender el mortero sobre la superficie base utilizando una llana o regla para nivelar la mezcla y alcanzar el espesor de 2 pulgadas (50 mm), luego con una regla de madera nivelar para asegurar que el contrapiso tenga una superficie plana y uniforme. Hacer ajustes mientras el mortero esté fresco para corregir cualquier irregularidad.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.



03.04.02 PISO DE CERAMICO 45x45CM

Descripción

Instalación de piso cerámico de 45x45 cm sobre una superficie base, incluyendo la preparación, colocación y acabado del material cerámico.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Pegamento cerámico interiores
- Cerámica 45cmx45cm
- Agua
- Fragua hueso
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

Aplicación del Adhesivo y Colocación del Cerámico

- *Preparación del Adhesivo:* Mezclar el adhesivo según las instrucciones del fabricante y dejar reposar.
- *Aplicación del Adhesivo:* Extender el adhesivo sobre la superficie con una llana dentada, creando estrías para mejorar la adherencia, asegurarse de que el adhesivo cubra completamente la superficie y el reverso del cerámico.
- *Colocación de las Baldosas:* Colocar las baldosas en el adhesivo fresco, presionando y nivelando con un nivel, se deberán utilizar crucetas para mantener un espaciado uniforme y verificar la alineación.

Colocación de Juntas

- *Aplicación del Mortero de Juntas:* Preparar el mortero según las instrucciones, luego aplicar con una llana de goma, rellenar las juntas y limpiar el exceso con una esponja húmeda antes de que se seque. Permitir que el adhesivo se seque y cure completamente, lo cual toma entre 24 y 48 horas.



Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.04.03 PISO ARTESANAL DE LATILLAS DE BAMBÚ

Descripción

Elaboración e instalación de un piso artesanal utilizando latillas o latas de bambú, con el objetivo de crear una superficie decorativa y funcional.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Tornillo para madera aglomerada 4x50mm
- Taladro
- Cortador Radial Metálico
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

- *Selección del Bambú:* Se escogen las cañas de bambú de 12 cm de diámetro, aquellas que no cumplieron los controles de calidad para ser columnas.
- *Latillado del Bambú:* Con una herramienta llamada cortador radial metálico, se seccionarán las cañas en partes iguales.

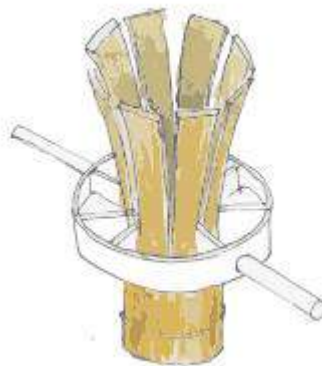


Figura 26. Uso de cortador radial metálico.



- *Depurado de bordes:* Luego de haber latillado se quitarán las partes del nudo del lado interno que general protuberancias en el elemento quitándole la horizontalidad.



Figura 27. Retiro de nudos internos de latilla

- *Proceso de preservado y secado:* Luego del proceso de latillado, también deberán pasar por el proceso de preservación como las otras cañas y posterior secado.
- *Colocación del piso y anclaje:* La colocación del piso se hará a través de tornillos autoperforantes de forma ordenada aplicando la estética y criterio, se hará lata por lata. Finalizando el proceso de pegado y anclaje a las vigas principales y secundarias, se lijan los elementos con la intención que no queden bordes punzantes.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.04.04

PASOS Y DESCANSO DE ESCALERA DE MADERA

Descripción

La partida comprende la instalación madera para los pasos de las escaleras del proyecto a ejecutar, se considerará que sea madera de la zona con el fin que no sea un costo unitario más.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Tornillo para madera aglomerada 4x50mm
- Sierra Circular



- Taladro
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

- *Selección del Bambú:* Se escogerán los retazos de bambú que quedaron de haber cortado otros elementos, con ellos se confeccionarán los pasos.
- *Diseño y fabricación:* Se proyectarán las escaleras que indique el proyecto, el primer paso será definir los niveles y conectar las vigas a las columnas donde se apoyarán. Luego, se conectarán los retazos de bambú con tornillos autoperforantes a las vigas en diagonal. A continuación, se atornillarán las tablas como pasos de la escalera.
- Se verificará la correcta conexión de los pasos a las vigas adyacentes, así como la correcta fijación y nivelado de cada paso.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.05 CONTRAZOCALOS

03.05.01 CONTRAZÓCALO DE CERAMICA H=1.80m

Descripción

Instalación de un contrazócalo de cerámica con una altura de 1.80 metros sobre las paredes, con el fin de proteger las superficies y proporcionar un acabado estético.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Cerámica 45cmx45cm
- Fragua hueso
- Pegamento cerámico interiores
- Agua
- Herramientas manuales



Proceso constructivo:

- *Preparación de la Superficie:* Limpiar y secar la pared, corrigiendo cualquier imperfección con mortero nivelador antes de la instalación.
- *Aplicación del Adhesivo y Colocación de la Cerámica:* Mezclar y aplicar el adhesivo de manera uniforme con una llana dentada. Colocar las piezas de cerámica desde la base hasta 1.80 m de altura, asegurando su correcta alineación y nivelación.
- *Colocación de Juntas:* Aplicar y limpiar el mortero de juntas, y si es necesario, aplicar un sellador para mejorar la resistencia a la humedad.
- *Acabado y Curado:* Revisar la adherencia y alineación de las piezas, dejar secar el adhesivo y mortero, y limpiar el contrazócalo para dejarlo listo para su uso.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro lineal (m).

Costo de partida

El costo de la partida es m/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.05.02 CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO H=1.80m

Descripción

Construcción de un contrazócalo de cemento pulido con una altura de 1.80 metros, con el objetivo de proporcionar una protección duradera y un acabado estético a las paredes.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Arena Fina
- Cemento Portland Tipo I (42.5kg)
- Herramientas manuales



Proceso constructivo:

- *Construcción del Contrazócalo:* Preparar un mortero en proporción 1:3 (cemento) y aplicarlo en capas hasta alcanzar 1.80 m de altura. Mantener un espesor uniforme de 1.5-2 cm, nivelar y alisar la superficie.
- *Pulido del Contrazócalo:* Realizar un primer pulido para suavizar la superficie y un segundo pulido con discos de grano fino para obtener un acabado brillante. Aplicar un sellador opcional para mayor protección.
- *Acabado y Curado:* Curar el contrazócalo manteniendo la humedad durante al menos 7 días y limpiar la superficie para dejarla lista para su uso.

Método de Medición

La unidad de medida será en por metro lineal (m).

Costo de partida

El costo de la partida es m/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.06 CARPINTERIA DE BAMBÚ Y MADERA

03.06.01 CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 1 HOJA

Descripción

Esta partida incluye la confección e instalación de puertas cuya función en el módulo de vivienda es brindar acceso y seguridad, privacidad dentro de la vivienda, el control del clima, que sea de bambú aporta estética y contribuye con el ahorro energético de madera.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Clavos para madera: C/C 2", C/C 3"
- Cola sintética
- Lija para madera
- Madera
- Herramientas manuales

Proceso constructivo:

Las puertas a confeccionar serán de latillas de bambú con marcos de madera, en general se seguirán las mismas consideraciones como con otros elementos a cerca de las latillas de bambú.

Luego, se pegarán estas latillas al marco de madera en ambos lados y se lijará para lograr un mejor acabado de la superficie.

El modelo que se adoptará para el conjunto de puertas quedará a criterio del constructor, sin embargo, se respetarán la naturaleza y medidas de las puertas.



Figura 28. Modelos de puertas de bambú con latillas

Método de Medición

La unidad de medida será en por unidades (und).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.06.02 CONFECCIÓN E INST. DE PUERTAS DE 2 HOJAS

Ver ítem 03.06.01.

03.06.03 CONFECCIÓN E INST. DE VENTANAS

Ver ítem 03.06.01.



03.07 CERRAJERIA

03.07.01 SUM. E INST. CERRADURAS CILINDRICAS DE ACERO INOXIDABLE PUERTAS DE 1 HOJA

Descripción

Esta partida incluye el suministro e instalación de cerraduras cilíndricas de acero inoxidable en puertas de 1 hoja, asegurando funcionalidad, seguridad y durabilidad.

Ejecución:

- *Preparación Previa:* Revisar la puerta para asegurar que esté bien instalada y marcada con precisión para la colocación de la cerradura.
- *Proceso de Instalación:* Perforar la puerta, colocar y fijar el mecanismo de la cerradura, instalar el cilindro y herrajes, y realizar ajustes finales para un funcionamiento suave.



Figura 29. Cerradura tipo perilla acero Inoxidable

- *Pruebas de Funcionamiento:* Probar la cerradura para asegurar que funcione correctamente y que proporcione la seguridad necesaria.

Método de Medición

La unidad de medida será en por unidades (und).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.



03.07.02 SUM. E INST. PICAPORTE PARA PUERTAS DE 2 HOJAS TIPO PESTILLO DE L=9cm y e=1cm

Descripción

Suministro e instalación de picaportes tipo pestillo de 9 cm de longitud y 1 cm de espesor para puertas de 2 hojas, asegurando su correcto funcionamiento y durabilidad.

Ejecución:

- *Preparación Previa:* Verificar la correcta instalación y alineación de las hojas de la puerta. Marcar los puntos para la perforación y corte.
- *Instalación:* Perforar la puerta y realizar los cortes necesarios. Colocar y fijar el picaporte, asegurando su funcionamiento suave. Montar el receptáculo en el marco y hacer ajustes finales.
- *Pruebas de Funcionamiento:* Probar el picaporte para asegurar que funciona correctamente y proporciona seguridad.
- *Limpieza y Acabado:* Limpiar la zona de trabajo y pulir las superficies para un acabado estético.
- *Control de Calidad:* Inspeccionar visualmente y probar la funcionalidad del picaporte para asegurar su durabilidad.



Figura 30. Picaporte para puertas de 2 hojas

Método de Medición

La unidad de medida será en por unidades (und).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.



03.08 VIDRIO, CRISTALES Y SIMILARES

03.08.01 VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6mm

Descripción

Suministro e instalación de vidrio templado incoloro de 6 mm de espesor, asegurando su correcta fijación y acabado en diferentes aplicaciones como puertas, ventanas, divisiones, entre otros.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Silicona
- Vidrio templado griss de E=6mm
- Aluminio 2"
- Herramientas manuales

Ejecución:

Preparación Previa:

- *Revisión de la Estructura:* Inspeccionar el área para asegurar que puede soportar el peso y la instalación del vidrio.
- *Mediciones Precisas:* Medir el área de instalación para cortar el vidrio a las dimensiones correctas.
- *Marcado:* Marcar puntos para herrajes y accesorios, asegurando una alineación precisa del vidrio.

Proceso de Instalación:

- *Colocación del Vidrio:* Usar ventosas y soportes para colocar el vidrio correctamente en su posición.
- *Fijación del Vidrio:* Instalar herrajes para asegurar el vidrio de forma firme y verificar que esté centrado.
- *Aplicación de Sellador:* Aplicar sellador en los bordes del vidrio para garantizar estanqueidad y protección.

Pruebas de Funcionamiento:

- *Verificación de Estabilidad:* Asegurar que el vidrio esté firmemente fijado y sin movimientos indeseados.
- *Revisión de la Instalación:* Comprobar que el vidrio esté libre de daños y que todos los herrajes estén correctamente instalados.



Método de Medición

La unidad de medida será en metros cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.09 PINTURA

03.09.01 PINTURA EN PANELES TARRAJEADOS C/IMPRIMANTE+OLEO MATE BLANCO

Descripción

Esta partida contempla la protección contra las condiciones ambientales adversas, tal como humedad, sol, cambios de temperatura; también previene el deterioro de los materiales de construcción y actúa como un impermeabilizante para proteger al bambú.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Pintura al Oleo Mate blanco
- Imprimante
- Herramientas manuales: Brochas

Ejecución:

Preparación de la Superficie:

- *Limpieza:* Asegurarse de que los paneles estén limpios, secos y libres de contaminantes.
- *Reparación de Imperfecciones:* Rellenar y nivelar grietas con mortero, secar y alisar antes de aplicar el imprimante.

Aplicación del Imprimante:

- *Preparación:* Mezclar el imprimante según las instrucciones.
- *Aplicación:* Usar brochas, rodillos o pulverizadores para aplicar una capa uniforme, evitando el exceso. Dejar secar entre 1 y 4 horas.

Aplicación del Óleo Mate Blanco:

- *Preparación:* Agitar bien la pintura y diluir si es necesario.



- *Aplicación:* Aplicar el óleo mate en al menos dos capas, asegurando una cobertura uniforme y dejando secar entre cada capa y después de la última para un acabado duradero.

Método de Medición

La unidad de medida será en metros cuadrado (m²).

Costo de partida

El costo de la partida es m²/Dia y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.09.02 BARNIZ PARA MUROS Y PERSIANAS COLOR TRANSPARENTE

Descripción

Esta partida contempla la aplicación de barniz transparente para muros y persianas para proporcionar un acabado protector y estético.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Lija para madera
- Barniz Marino
- Herramientas manuales: Brochas

Ejecución:

- *Limpieza:* Asegurarse de que los muros y persianas estén limpios, secos y libres de polvo, grasa, o contaminantes.
- *Preparación del Barniz:* Agitar bien el barniz y diluir si es necesario según las instrucciones del fabricante.
- *Método de Aplicación:* En muros, aplicar con brochas, rodillos o pulverizadores para una cobertura uniforme; en persianas: Usar brochas o pulverizadores para una aplicación uniforme en todas las superficies visibles.
- *Capas y Secado:* Aplicar al menos dos capas para un acabado óptimo; luego dejar secar completamente entre capas según las indicaciones del fabricante, con tiempos de secado que pueden variar según el tipo de barniz y las condiciones ambientales.

Método de Medición

La unidad de medida será en metros cuadrado (m²).



Costo de partida

El costo de la partida es m2/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

03.09.03 BARNIZ EN VENTANAS Y PUERTAS COLOR NOGAL
Ver ítem 03.09.02.

04 INSTALACIONES ELECTRICAS

04.01 ALIMENTADOR PRINCIPAL

04.01.01 TUBERÍA PCV SAP D=40mm

Descripción

Esta partida contempla la colocación de tubería SAP D=40mm desde el Tablero TG-1 hasta el medidor al exterior de la vivienda.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Tubería PVC SAP D=40mm
- Pegamento para PVC
- Cinta aislante
- Accesorios para PVC SAP 20mm²
- Herramientas manuales: Brochas

Ejecución:

Trazado de la Ruta

- *Marcación:* Marca el recorrido de la tubería en paredes, techo o suelo siguiendo los planos.
- *Medición:* Corta las tuberías a la longitud requerida con cortes rectos.

Preparación de la Tubería

- *Limpieza:* Limpia los extremos de las tuberías y accesorios.
- *Aplicación de pegamento:* Aplica pegamento en los extremos de la tubería y dentro de los accesorios.



Colocación de la Tubería

- *Inserción y ensamblaje:* Introduce la tubería en los accesorios y gírala ligeramente para asegurar un buen sellado. Sostén la unión por unos segundos.
- *Fijación:* Asegura la tubería con abrazaderas a lo largo de su recorrido.
- *Curvas y cambios de dirección:* Usa codos de 90° o 45° según sea necesario.

Método de Medición

La unidad de medida será en metros lineales (m).

Costo de partida

El costo de la partida es m/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

04.01.02 CABLE 4x1x10mm² NYY

Descripción

La partida consiste en el suministro e instalación de un cable eléctrico tipo NYY de 4 conductores, con una sección transversal de 10 mm² por conductor. Este cable será utilizado para la distribución de energía eléctrica en circuitos de baja tensión, ya sea en interiores o exteriores, y debe cumplir con las normas vigentes de instalación eléctrica.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Arena Fina
- CABLE NYY 4X1X10 mm²
- Cinta aislante
- Herramientas manuales: Brochas

Ejecución:

- *Revisión del trazado:* Verificar el trazado del cable según los planos aprobados, asegurando que no haya interferencias con otras instalaciones.



- *Preparación de la ruta:* Realizar excavaciones para canalización subterránea o preparar bandejas/canales para instalaciones superficiales.

Instalación del cable:

- *Desenrollado:* Desenrollar el cable cuidadosamente, evitando torsiones y doblados excesivos.
- *Colocación:* Introducir el cable en ductos, bandejas, o zanjas. Asegurar que el cable no esté expuesto a tensiones mecánicas.
- *Conexiones y terminaciones:* Realizar conexiones en cuadros eléctricos, paneles, o dispositivos según las instrucciones del fabricante y normas vigentes, asegurando conexiones seguras con terminales adecuados.

Método de Medición

La unidad de medida será en metros lineales (m).

Costo de partida

El costo de la partida es m/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

04.02 TABLEROS ELECTRICOS

04.02.01 TABLERO GENERAL (TG-1)

Descripción

El Tablero General (TG-1) es un tablero eléctrico de distribución encargado de recibir la energía eléctrica desde la acometida principal y distribuirla a los diferentes circuitos de la instalación.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- TABLERO GENERAL (TG-1)

Consideraciones:

- El TG-1 debe ser instalado en un lugar seco, ventilado, y de fácil acceso para operación y mantenimiento.
- La parte superior del tablero no debe exceder 2.0 metros desde el nivel del suelo.



- Realizar las conexiones de alimentación y derivación siguiendo el código de colores de cables y normas de instalación.
- Considerar como imagen modelo:



Método de Medición

La unidad de medida será en unidades (m).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

04.02.02 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A

Descripción

El interruptor diferencial 2x25A es un dispositivo de protección que desconecta automáticamente el circuito cuando detecta una corriente de fuga a tierra superior a un valor preestablecido, protegiendo así a las personas y bienes contra posibles descargas eléctricas y cortocircuitos.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A

Consideraciones:

- Instalación en tableros eléctricos o cuadros de distribución, montado sobre carril DIN.
- Asegurar una conexión segura y apretadas en los bornes, asegurando una conductividad adecuada y sin falsos contactos.



- Asegurarse de la correcta polaridad de la instalación para garantizar el funcionamiento correcto del dispositivo.
- Espacio suficiente en el tablero para asegurar la ventilación adecuada y facilitar el mantenimiento.

Método de Medición

La unidad de medida será en unidades (m).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

04.03 CIRCUITOS DERIVADOS

04.03.01 TUBERIA DE D=20mm PVC PARA ALUMBRADO

Descripción

El proceso constructivo involucra la instalación de una tubería de PVC de 20 mm de diámetro para el sistema de alumbrado, incluyendo todos los accesorios necesarios, y el tendido de cable THW de 2.5 mm² para la alimentación de luminarias y otros dispositivos eléctricos.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- CABLE THW 2.5mm²
- ACCESORIOS PARA PVC SAP 20mm²
- PEGAMENTO PARA PVC
- CINTA AISLANTE
- TUBERÍA PVC SAP D=20mm
- HERRAMIENTAS MANUALES

Proceso de instalación:

Instalación de la Tubería de PVC:

- *Corte:* Mide y corta la tubería de PVC a la longitud requerida, asegurando cortes rectos y limpios.
- *Colocación:* Fija la tubería con abrazaderas cada 50-75 cm en horizontal y cada 100 cm en vertical. Utiliza codos y uniones de PVC para cambios de dirección, aplicando pegamento para un sellado adecuado.



- *Cajas de derivación:* Instala las cajas de derivación según los planos, asegurando su nivelación y alineación con la tubería.

Instalación de Accesorios:

- *Cajas y conectores:* Fija las cajas para interruptores y luminarias, conectando la tubería de PVC con conectores adecuados.
- *Conexiones:* Asegura que todas las uniones estén bien selladas para evitar la entrada de humedad o polvo.

Tendido del Cable THW de 2.5 mm²:

- *Preparación:* Corta el cable THW a la longitud necesaria para cada tramo.
- *Introducción:* Introduce el cable en la tubería de PVC; usa lubricante si es necesario.
- *Conexiones y aislamiento:* Realiza las conexiones en cajas y dispositivos siguiendo el código de colores y protege las uniones con cinta aislante.

Método de Medición

La unidad de medida será en unidades (und).

Costo de partida

El costo de la partida es und/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

04.03.02 TUBERIA DE D=20mm PARA TOMACORRIENTES

Ver ítem 04.03.01

04.03.03 SALIDA PARA CENTRO DE LUZ

Descripción

El proceso constructivo incluye la instalación de una salida para el centro de luz, que abarca el tendido de cables THW de 2.5 mm², la colocación de accesorios eléctricos y la instalación de luminarias.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- Cable THW 2.5mm²
- Accesorios para PVC SAP 20mm²



**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA
SALAZAR LEGUÍA DE BAGUA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

- Foco LED bulbo 10w luz fria
- Pegamento para PVC
- Cinta aislante
- Caja de pase cuadrada
- Herramientas manuales

Proceso de instalación:

Instalación de Accesorios Eléctricos

- Colocación de cajas de derivación: Instala las cajas en los puntos marcados, asegurando nivelación y alineación.
- Fijación de accesorios: Coloca interruptores, tomacorrientes y cajas de conexión según sea necesario.

Tendido del Cable THW de 2.5 mm²

- Corte del cable: Corta el cable a la longitud requerida.
- Introducción del cable: Introduce el cable en tuberías o canaletas, asegurando una colocación adecuada.
- Conexiones: Conecta el cable a los accesorios y luminarias, siguiendo el código de colores.
- Aislamiento: Protege las conexiones con cinta aislante.

Instalación de Luminarias

- Montaje: Fija las luminarias en los puntos designados, niveladas y alineadas.
- Conexión: Conecta los cables de las luminarias a los cables de alimentación, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Pruebas: Verifica el funcionamiento de las luminarias encendiéndolas y apagándolas.

Verificación y Finalización

- Revisión de conexiones: Asegúrate de que todas las conexiones estén bien hechas y sin cables sueltos.
- Pruebas de funcionamiento: Verifica que el sistema de iluminación funcione correctamente y sin problemas.

Método de Medición

La unidad de medida será en unidades (pto).



Costo de partida

El costo de la partida es pto/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

04.03.04 SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE

El mismo procedimiento del ítem 04.03.03

04.03.05 SALIDA PARA TOMACORRIENTE USO NORMAL H=0.40M

El mismo procedimiento del ítem 04.03.03

05 INSTALACIONES SANITARIAS

05.01 SALIDA DE AGUA EN TUB. PVC SAP 1/2"

Descripción

Este proceso incluye la instalación de una salida de agua utilizando tubería de PVC de 1/2" con los accesorios necesarios para una conexión adecuada y funcional.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- CODO PVC DE 45° Ø 1/2"
- PEGAMENTO PARA PVC
- TUBERÍA PVC AGUA 1/2"
- TEE PVC 1/2"
- HERRAMIENTAS MANUALES

Proceso de instalación:

Preparación y Planificación

- *Revisión de planos:* Consulta los planos para ubicar la salida de agua y los accesorios necesarios.
- *Marcación:* Marca el recorrido de la tubería y los puntos de colocación de accesorios en las superficies.

Corte y Preparación de la Tubería

- *Corte de la tubería:* Mide y corta la tubería de PVC de 1/2" a la longitud requerida con cortes rectos y limpios.

Instalación de la Tubería y Accesorios

- *Aplicación de pegamento:* Aplica pegamento para PVC en los extremos de la tubería y en el interior de los accesorios.



- *Ensamblaje:* Introduce la tubería en los accesorios, girando ligeramente para un sellado completo. Mantén las piezas unidas por unos segundos para asegurar la adhesión.

Instalación de la Salida de Agua

- *Colocación de accesorios:* Instala accesorios como válvulas, tees y codos en las ubicaciones marcadas.
- *Fijación:* Asegura la tubería con abrazaderas o sujetadores, asegurándote de que esté nivelada y alineada.

Método de Medición

La unidad de medida será en unidades (pto).

Costo de partida

El costo de la partida es pto/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

05.02

SALIDA DE DESAGUE EN PVC

Descripción

La partida incluye la instalación de una salida de desagüe utilizando tubería de PVC de 2" con los accesorios necesarios para una conexión adecuada y funcional.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- CODO PVC DE 45° Ø 2"
- PEGAMENTO PARA PVC
- TUBERIA PVC 2" DESAGUE 3m
- HERRAMIENTAS MANUALES

Proceso de instalación:

Preparación y Planificación

- *Revisión de planos:* Determina la ubicación de la salida de desagüe y los accesorios necesarios.
- *Marcación:* Marca el recorrido de la tubería y los puntos de colocación de los accesorios.



Corte y Preparación de la Tubería

- *Corte de la tubería:* Mide y corta la tubería de PVC de 2" a las longitudes necesarias con cortes rectos y limpios.
- *Lijado (opcional):* Lija los extremos para mejorar la adhesión del pegamento.

Instalación de la Tubería y Accesorios

- *Preparación de accesorios:* Limpia y seca los accesorios y los extremos de la tubería.
- *Aplicación de pegamento:* Aplica pegamento para PVC en los extremos de la tubería y en el interior de los accesorios.
- *Ensamblaje:* Introduce la tubería en los accesorios, girando ligeramente para asegurar el sellado. Mantén las piezas unidas para que el pegamento se adhiera.

Instalación de la Salida de Desagüe

- *Colocación de accesorios:* Instala trampas de desagüe, codos y tees en las ubicaciones marcadas. Conecta la tubería de PVC a la salida de desagüe y otros componentes.
- *Fijación:* Asegura la tubería con abrazaderas o sujetadores, asegurándote de que esté nivelada y alineada.

Método de Medición

La unidad de medida será en unidades (pto).

Costo de partida

El costo de la partida es pto/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

05.03 REDES DE DISTRIBUCION

- 05.03.01 TUBERIA PVC AGUA FRÍA 1/2"
Ver ítem 05.02.
- 05.03.02 TUBERIA PVC SAP 4"
Ver ítem 05.02.
- 05.03.03 TUBERIA PVC SAP 2"
Ver ítem 05.02.



05.04 SUM. Y COL. DE APARATOS Y ACCESORIOS EN SS.HH

- 05.04.01 INODORO C/ TANQUE INCL. ACCESORIOS
- 05.04.02 LAVATORIO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA)
- 05.04.03 LAVADERO DE GRANITO (INCL. ACCESORIOS Y GRIFERÍA) 60X40
- 05.04.04 LAVADERO DE COCINA ACERO INOXIDABLE 75X40
- 05.04.05 APARATO DE DUCHA (INCL. ACCESORIOS)

Descripción

Esta partida abarca la instalación de sumideros y colectores para aparatos sanitarios en sistemas de saneamiento y habitaciones. Incluye los componentes necesarios para la recolección y evacuación de aguas residuales provenientes de inodoros, lavamanos, duchas, y otros aparatos sanitarios.

Materiales, Herramientas y Equipos:

- DUCHA CROMADA INC.GRIF 1 LLAVE + ACCESORIOS
- CINTA TEFLON
- LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE C/ESCURRIDOR
- HERRAMIENTAS MANUALES
- CAÑO DE LAVANDERÍA 1/2"
- LAVADERO DE GRANITO
- JUEGO DE BAÑO (LAVATORIO C/ GRIFERIA + KIT DE INST)
- SUM. E INST. INODORO TANQUE + TAZA BLANCO INCL. ACCESORIOS

Proceso de instalación:

- *Preparación de aparatos:* Prepara los aparatos sanitarios (inodoros, lavamanos, duchas, etc.) para la conexión, asegurándote de que estén limpios y listos para la instalación.
- *Conexión:* Conecta los aparatos sanitarios a los sumideros y colectores utilizando las tuberías y accesorios necesarios. Asegúrate de seguir las instrucciones del fabricante para cada tipo de aparato.



- *Fijación:* Asegura los aparatos sanitarios en su lugar con anclajes, tornillos, y otros elementos de fijación adecuados.

05.05 ACCESORIOS

- 05.05.01 VALVULA ESFÉRICA PVC 1/2"
- 05.05.02 TRAMPA DESAGÜE 2"
- 05.05.03 REGISTRO 2" CROMADO

06 FLETE TERRESTRE

06.01 FLETE TERRESTRE

Descripción

Transporte terrestre de mercancías desde un punto de origen hasta un destino, utilizando vehículos adecuados para el tipo y volumen de carga.

Características:

La compra de los materiales será desde Bagua hasta la CC.NN. de Tsuntsunsa, por lo tanto, los costos de los materiales serán puestos en el puerto a Tsuntsunsa, desde el cual el constructor deberá trasladar sus materiales a través de un huario.

Método de Medición

La unidad de medida será global (Glb).

Costo de partida

El costo de la partida es Glb/Día y se detalla en el Costo Unitario del presupuesto de obra.

ANEXO 21: CUADRO DE VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACION PARA LA SELVA

Vigente desde el 01 al 31 de Mayo del 2024

Resolución Directoral N° 027 -2023-VIVIENDA/VMVU-DGPRVU publicada el 17 de noviembre de 2023

Resolución Jefatural N° 114-2024-INEI (01 mayo 2024) IPC mes de abril 2024: 1.36%

VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA

CATEGORÍA	ESTRUCTURAS		ACABADOS				INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS (7)
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)	BAÑOS (6)	
A	ESTRUCTURAS LAMINARES CURVADAS DE CONCRETO ARMADO QUE INCLUYEN EN UNA SOLA ARMADURA LA CIMENTACIÓN Y EL TECHO, PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LOS VALORES DELA COLUMNA N°2	LOSA O ALIGERADO DE CONCRETO ARMADO CON LUCES MAYORES DE 6 M. CON SOBRECARGA MAYOR A 300 KG/M2	MÁRMOL IMPORTADO, PIEDRAS NATURALES IMPORTADAS, PORCELANATO	ALUMINIO PESADO CON PERFEEES ESPECIALES, MADERA FINA ORNAMENTAL (CAOBA, CEDRO O PINO SELECTO) VIDRIO INSULADO. (1)	MÁRMOL IMPORTADO, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) BALDOSA ACÚSTICA EN TECHO O SIMILAR.	BAÑOS COMPLETOS (8) DE LUJO IMPORTADO CON ENCHAPE FINO (MÁRMOL O SIMILAR)	AIRE ACONDICIONADO. ILUMINACION ESPECIAL, VENTILACIÓN FORZADA, SIST. HIDRONEUMÁTICO, AGUA CALIENTE Y FRÍA, INTERCOMUNICADOR ALARMAS, ASCENSOR, SISTEMA BOMBEO DE AGUA Y DESAGUE (5), TELÉFONO.
	732.77	375.28	457.43	310.42	368.08	134.30	453.98
B	COLUMNAS. VIGAS Y/O PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y/O METÁLICAS.	ALIGERADOS O LOSAS DE CONCRETO ARMADO INCLINADAS	MÁRMOL NACIONAL O RECONSTITUIDO, PARQUET FINO (OLIVO, CHONTA O SIMILAR), CERÁMICA IMPORTADA, MADERA FINA.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) DE DISEÑO ESPECIAL, VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) Y CURVADO, LAMINADO O TEMPLADO	MÁRMOL NACIONAL, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) ENCHAPES EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (8) IMPORTADOS CON MAYÓLICA O CERÁMICO DECORATIVO IMPORTADO	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE, ASCENSOR, TELEFONO, AGUA CALIENTE Y FRIA
	499.96	265.10	219.23	246.22	253.70	95.44	271.96
C	PLACAS DE CONCRETO (E= 10 A 15 CM), ALBAÑILERÍA ARMADA. LADRILLO O SIMILAR CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE DE CONCRETO ARMADO	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES.	MADERA FINA MACHIHEMBADA, TERRAZO.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMEAR), VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2), LAMINADO O TEMPLADO	SUPERFICIE CARAVISTA OBTENIDA MEDIANTE ENCOFRADO ESPECIAL, ENCHAPE EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (8) NACIONALES CON MAYÓLICA O CERÁMICO NACIONAL DE COLOR	IGUAL AL PUNTO B° SIN ASCENSOR
	369.28	200.00	143.86	187.60	216.42	67.34	198.28
D	LADRILLO O SIMILAR DRYWALL O SIMILAR INCLUYE TECHO. (7)	CALAMINA METÁLICA, FIBROCEMENTO SOBRE VIGUERÍA METÁLICA.	PARQUET DE Iera. . LAJAS, CERÁMICA NACIONAL, LOSETA VENECIANA 40x40, PISO LAMINADO.	VENTANAS DE ALUMINIO PUERTAS DE MADERA SELECTA, VIDRIO TRATADO TRANSPARENTE (3)	ENCHAPE DE MADERA O LAMINADOS. PIEDRA O MATERIAL VITRIFICADO.	BAÑOS COMPLETOS (8) NACIONALES BLANCOS CON MAYÓLICA BLANCA.	AGUA FRÍA. AGUA CALIENTE, CORRIENTE TRIFÁSICA TELÉFONO
	285.53	174.37	121.97	125.74	156.40	45.66	110.26
E	MADERA SELECTA TRATADA (6) SOBRE PILOTAJE DE MADERA CON BASE DE CONCRETO CON MUROS DE MADERA CONTRAPLACADA O SIMILAR	MADERA SELECTA TRATADA (6) CON MATERIAL IMPERMEABILIZANTE	PARQUET DE 2da. LOSETA VENECIANA 30x30 LAJAS DE CEMENTO CON CANTO RODADO.	VENTANAS DE FIERRO PUERTAS DE MADERA SELECTA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	SUPERFICIE DE LADRILLO CARA VISTA.	BAÑOS CON MAYÓLICA BLANCA. PARCIAL	AGUA FRÍA. AGUA CAUENTE CORRIENTE MONOFÁSICA. TELÉFONO
	226.71	126.95	98.40	81.65	118.58	22.66	74.55
F	ADOBE O SIMILAR	CALAMINA METALICA FIBROCEMENTO O TEJAS SOBRE TJSERALES DE MADERA	LOSETA CORRIENTE, CANTO RODADO. ALFOMBRA	VENTANAS DE FIERRO O ALUMINIO INDUSTRIAL, PUERTAS CONTRAPLACADAS DE MADERA (CEDRO O SIMILAR), PUERTAS MATERIAL MDF o HDF, VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	TARRAJEO FROTACHADO Y/O YESO MOLDURADO. PINTURA LAVABLE O BARNIZADO SOBRE MADERA	BAÑOS BLANCOS SIN MAYÓLICA.	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO
	178.79	58.78	80.13	66.59	91.67	19.26	41.17
G	MADERA TRATADA (6) SELECTA CON BASE DE CONCRETO CON MUROS DE MADERA TIPO CON TRAPLACADA O SIMILAR DRYWALL O SIMILAR (SIN TECHO)	TECHOS DE PALMAS (CRISNEJAS)	LOSETA VINÍLICA, CEMENTO BRUÑADO COLOREADO, TAPIZÓN	MADERA CORRIENTE CON MARCOS EN PUERTAS Y VENTANAS DE PVC O MADERA CORRIENTE	ESTUCADO DE YESO Y/O BARRO, PINTURA AL TEMPLE O AL AGUA	SANITARIOS BÁSICOS DE LOSA DE 2da. FIERRO FUNDIDO O GRANITO	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA SIN EMPOTRAR
	154.86	45.93	66.25	39.30	76.62	13.26	24.30
H	MADERA CORRIENTE	SIN TECHO	CEMENTO PULIDO, LADRILLO CORRIENTE, ENTABLADO CORRIENTE	MADERA RÚSTICA	PINTADO EN LADRILLO RÚSTICO, PLACA DE CONCRETO O SIMILAR	SIN APARATOS SANITARIOS	SIN INSTALACIÓN ELÉCTRICA NI SANITARIA
	77.43	0.00	25.49	19.64	30.64	0.00	0.00
I	MADERA RÚSTICA		TERRA COMPACTADA	SIN PUERTAS NI VENTANAS	SIN REVESTIMIENTOS EN LADRILLO. ADOBE O SIMILAR		
	30.98	---	5.61	0.00	0.00	---	---
J	CAÑA GUAYAQUIL, PONA O PINTOC						
	12.39	---	---	---	---	---	---

En Edificios aumentar el valor por m2 en 5% a partir del 5to Piso.

EL VALOR UNITARIO POR M2 PARA UNA EDIFICACION DETERMINADA SE OBTIENE SUMANDO LOS VALORES SELECCIONADOS DE UNA DE LAS 7 COLUMNAS DEL CUADRO. DE ACUERDO A SUS CARACTERISTICAS PREDOMINANTES. LA DEMARCAACION TERRITORIAL CONSIGNADA ES DE USO EXCLUSIVO PARA LA APLICACION DEL PRESENTE CUADRO. ABARCA LAS LOCALIDADES UBICADAS EN EL TERRITORIO COMPRENDIDO ENTRE LOS LIMITES CON EL ECUADOR, COLOMBIA, BRASIL BOLIVIA Y LA CURVA DE NIVEL DE 1500 DE LA VERTIENTE ORIENTAL DE LOS ANDES QUE PARTIENDO DE LA FRONTERA CON EL ECUADOR CONTINUA HASTA SU CONFLUENCIA CON EL RIO NOVA. AFLUENTE DEL SAN ALEJANDRO. EN DONDE ASCIENDE HASTA LA COTA 2000 CONTINUA POR ESTA HACIA EL SUR HASTA SU CONFLUENCIA CON EL SANABANI AFLUENTE DEL ENE. DE ESTE PUNTO BAJA HASTA LA COTA 1500 POR LA QUE CONTINUA HASTA LA FRONTERA CON BOLIVIA

(1) REFERIDO AL DOBLE VIDRIADO HERMÉTICO. CON PROPIEDADES DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

(2) REFERIDO AL VIDRIO QUE RECIBE TRATAMIENTO PARA INCREMENTAR SU RESISTENCIA MECÁNICA Y PROPIEDADES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO, SON COLOREADOS EN SU MASA PERMITIENDO LA VISIBILIDAD ENTRE 14% Y 83%.

(3) REFERIDO AL VIDRIO QUE RECIBE TRATAMIENTO PARA INCREMENTAR SU RESISTENCIA MECÁNICA Y PROPIEDADES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO, PERMITEN LA VISIBILIDAD ENTRE 75% Y 92%.

(4) REFERIDO AL VIDRIO PRIMARIO SIN TRATAMIENTO, PERMITEN LA TRANSMISION DE LA VISIBILIDAD ENTRE 75% Y 92%.

(5) SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA Y DESAGÜE, REFERIDO A INSTALACIONES INTERIORES SUBTERRANEAS (CISTERNA, TANQUE SEPTICO) Y AEREAS (TANQUE ELEVADO) QUE FORMAN PARTE INTEGRANTE DE LA EDIFICACION

(6) REFERIDA A LOS TIPOS ESTORAQUE, PUMAQUIRO, HUAYRURO, MACHINGA, CATAHUA AMARILLA, COPAIBA, DIABLO FUERTE, TORNILLO O SIMILARES

(7) PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LA COLUMNA N° 2

(8) SE CONSIDERA COMO MINIMO LAVATORIO, INODORO Y DUCHA O TINA

ANEXO 22: TASAMIENTO DE VIVIENDAS EXISTENTES EN LA CC.NN. DE TSUNTSUNTSA

