	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia	Aprobado	Pág.		
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(63)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Shirly Catherine Sánchez Angarita Yessika Tatiana Vergel Arévalo		
FACULTAD	De Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Especialización en Interventoría de Obras civiles		
DIRECTOR	Romel Jesús Gallardo Amaya		
TÍTULO DE LA TESIS	Manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva para el municipio de Barichara, Santander.		
TITULO EN INGLES	Manual of technical supervision for the construction with stepped wall in the construction phase for the municipality of Barichara, Santander.		
RESUMEN			
<p>Con el fin de llevar a cabo un seguimiento y control Técnico en el proceso constructivo a edificaciones y proyectos realizados en Tapia pisada en el municipio de Barichara, Santander, se realizó un manual de interventoría técnica, en donde se contemple todos los controles y pautas que se deben llevar a cabo como interventores y constructores, con el fin de garantizar un buen proceso y calidad a este tipo de obras.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>In order to carry out a technical monitoring and control in the construction process of buildings and projects carried out in Tapia pisada in the municipality of Barichara, Santander, a manual of technical auditing was carried out, which includes all the controls and guidelines that They must be carried out as auditors and builders, in order to guarantee a good process and quality for this type of work.</p>			
PALABRAS CLAVES	Manual, Interventoría, Tapia, Técnica, Construcción.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Manual, Audit, Tapia, Technique, Construction.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 124	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 16	CD-ROM:



Manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva para el
Municipio de Barichara, Santander

Shirly Catherine Sánchez Angarita

Yessika Tatiana Vergel Arévalo

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Especialización en Interventoría de Obras Civiles

Mg. Romel Jesús Gallardo Amaya

09 de noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

Quiero darle gracias en primer lugar a Dios, que siempre me ha acompañado en todo este proceso y me ha dado la fortaleza y sabiduría para seguir adelante.

A mis padres Efraín Sánchez Pérez y Mayle Angarita Ramírez, por su apoyo y comprensión, y por orientarme a seguir luchando por mis sueños.

A mi esposo Javier López Vega, quien con su amor y apoyo me ha acompañado en cada momento para continuar construyendo nuestro hogar.

A mis hermanos, Kelly Sánchez, Kevin Sánchez y Harold Sánchez, quienes han sido me apoyo incondicional en cada proceso y logros de mi vida.

A los ingenieros Romel Gallardo y Santiago Riveros, quienes nos apoyaron en este proyecto y que con su entendimiento y sabiduría lo logramos de manera exitosa.

Ing. Shirley Sánchez Angarita.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto está dedicado a mi familia, en especial a mi madre Luz María Arévalo y a mi padre Gustavo Vergel, quienes han sido un gran apoyo en mi carrera, los quiero mucho.

Arq. Yessíka Tatiana Vergel Arévalo.

Índice

	Pág.
Introducción	8
Capítulo 1. Manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva para el Municipio de Barichara, Santander	9
1.1 Planteamiento del Problema.....	9
1.2 Formulación del Problema	10
1.3 Objetivos de Investigación.....	10
1.3.1 Objetivo General	10
1.3.2 Objetivos Especifico.....	10
1.4 Justificación.....	11
1.5 Delimitaciones.....	12
1.5.1 Delimitación Geográfica	12
1.5.2 Delimitación Temporal.....	12
1.5.3 Delimitación Conceptual	13
1.5.4 Delimitación Operativa	15
Capítulo 2. Marco Referencial.....	16
2.1 Marco Histórico	16
2.2 Marco Contextual.....	18
2.3 Marco Conceptual	20
2.4 Marco Teórico	21
2.5 Marco Legal	23
Capítulo 3. Diseño Metodológico.....	28
3.1 Tipo de investigación	28
3.2 Población y Muestra.....	29
3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de la información.....	29
3.4 Análisis de la información	30
3.5 Descripción de actividades.....	30
Capítulo 4. Informe del Desarrollo del Proyecto	32
4.1 Definir los aspectos claves de la interventoría técnica basados en manuales de interventorías para obras en fase de construcción.....	32
4.1.1 Recopilar información correspondiente a manuales técnicos utilizados en los diferentes procesos constructivos a nivel nacional y su normatividad.....	32
4.1.2 Verificar la información suministrada para los requerimientos de un manual de interventoría en fase de construcción	33

4.1.3 Identificar el tipo de construcción y enfoque técnico a realizar dentro del manual de interventoría.....	35
4.2 Especificar información referente a la caracterización y composición de la tapia pisada y su proceso constructivo	37
4.2.1 Recopilar información pertinente relacionada a la composición y caracterización de la tapia pisada	37
4.2.2 Realizar un seguimiento técnico en el proceso constructivo en edificaciones hechas en tapia pisada	38
4.2.3 Realizar un registro fotográfico con el fin de identificar gráficamente la tapia pisada y su proceso en construcción.....	39
4.3 Diseñar las fichas técnicas para el correcto seguimiento y control de obras en tapia pisada en fase constructiva.....	41
4.3.1 Elaborar un modelo de fichas técnicas en donde se especifique la información que se necesite recopilar para el manual de interventoría	41
4.3.2 Realizar visitas de campo en el municipio de Barichara, con el fin de identificar los procesos constructivos en tapia pisada	42
4.3.3 Realizar ensayos en campo, con el fin de determinar criterios que permitan brindar los lineamientos indispensables para el desarrollo correcto de las actividades.....	45
4.4 Estructurar el manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva.....	48
Conclusiones.....	49
Recomendaciones	50
Referencias.....	51
Apéndices.....	55
Apéndice A. UFPSO-FR-01 V01 Lista de chequeo inicial.....	56
Apéndice B. UFPSO-FR-02 V01 Supervisión diaria de obra.....	57
Apéndice C. UFPSO-FR-03 V01 Acta de comité técnico	59
Apéndice D. UFPSO-FR-04 V01 Plan de control técnico o plan de inspección técnica de obra.....	60
Apéndice E. UFPSO-FR-05 V01 Control y verificación de equipos y herramientas	61
Apéndice F. MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER	62

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Identificación de tapia y obtención de la muestra a escala.....	34
Figura 2 Armado de tapia e identificación de las piezas	35
Figura 3 Armado del tapial y proceso constructivo	36
Figura 4 Proceso constructivo y edificación en tapia pisada	37
Figura 5 Identificación del material y muros construidos en tapia.....	39
Figura 6 Protección de muros y piezas del tapial a escala.....	39
Figura 7 Seguimiento del proceso constructivo y edificación en tapia pisada	40
Figura 8 Muros en Tapia pisada y continuación de muros en tapia pisada	40
Figura 9 Seguimiento y control y acopio de piedra tallada	41
Figura 10 Visita previa a la obra.....	43
Figura 11 Reconocimiento del material.....	43
Figura 12 Visita de obra y verificación del proceso constructivo	44
Figura 13 Armado del tapial y acopio del material.....	44
Figura 14 Inspección visual de la tapia.....	45
Figura 15 Compresión manual del material.....	46
Figura 16 Verificación del ensayo a la tapia.....	47

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1 Descripción de las actividades	30
--	----

Introducción

Con el fin de establecer mecanismos dentro contexto del fortalecimiento en los procesos constructivos en tapia pisada y con el fin de enriquecer los conocimientos académicos y profesionales para lograr alcances significativos y pertinentes en el municipio de Barichara, Santander; se realiza de un manual de interventoría técnica para obras de construcción en tapia pisada, patrimonio de esta región y el territorio nacional colombiano, el cual establece los parámetros mínimos y controles a tener en cuenta en el momento de hacer seguimiento y vigilancia al proceso constructivo y especificaciones técnicas a edificaciones de uno y dos pisos elaborados con tapia pisada.

Durante el desarrollo del MANUAL DE INTERVENTORÍA se realiza la inspección y seguimiento técnico de los procesos constructivos e identificación de las características físicas y mecánicas que constituyen la tapia, esto con el fin de desarrollar metodologías, fichas técnicas y actividades que encaminen a la supervisión, vigilancia y control en los procesos constructivos para edificaciones en tapia pisada.

Este documento pretende que por medio de la promoción y establecimiento de las buenas prácticas constructivas de la tapia pisada se promocióne y aporte al desarrollo sostenible de Colombia en materia de construcción y conservación del patrimonio histórico que conlleva.

Capítulo 1. Manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva para el Municipio de Barichara, Santander

1.1 Planteamiento del Problema

La práctica constructiva de la tapia pisada hace parte del proceso constructivo de la dimensión físico-espacial de Colombia, considerándose esta como vernácula por aprovechar los materiales que se encuentran en el contexto más próximo, haciendo eco este concepto hasta el día de hoy en las construcciones actuales, no obstante, por la industrialización y la invención de nuevas técnicas y materiales la tapia pisada se ha tornado un tema casi marginal, y, además, a pesar de la historia que la tapia pisada otorga no existen modelos o instrucciones que concreten normativamente dicha práctica. La promoción de la tapia pisada se desarrolla por el peso cultural que esta tiene en el territorio colombiano y la fundación de algunas nuevas construcciones en tapia pisada apoyadas por el progreso cultural de programas patrimoniales o intereses individuales de arquitectos o ingenieros a nivel nacional, especialmente en el municipio de Barichara como referente principal.

Si nos referimos a materiales ecológicos los cuales han sido desarrollados con materias primas propias de la zona y acompañan al desarrollo sustentable, Estos nos ayudan a mitigar de cierto modo la contaminación a nivel nacional e internacional, donde se puedan desarrollar estas prácticas y tipo de construcciones, gracias a las características del material en que están hechas.

En consecuencia, a esta idea, se pretende que por medio de la promoción y establecimiento de las buenas prácticas constructivas de la tapia pisada se promocióne y aporte al desarrollo sostenible de Colombia en materia de construcción.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo involucrar el proceso de interventoría en la construcción de tapia pisada en la fase constructiva por medio del diseño de un manual de interventoría para el municipio de Barichara, Santander?

1.3 Objetivos de Investigación

1.3.1 Objetivo General

Realizar un Manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva.

1.3.2 Objetivos Especifico

Definir los aspectos claves de la interventoría técnica basados en manuales de interventorías para obras en fase de construcción.

Especificar información referente a la caracterización y composición de la tapia pisada y su proceso constructivo.

Diseñar las fichas técnicas para el correcto seguimiento y control de obras en tapia pisada en fase constructiva.

Estructurar el manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva.

1.4 Justificación

Con el fin de desarrollar la investigación con el fin de aportar al fortalecimiento investigativo de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, aportando a los objetivos misionales de la institución. Por medio de esta propuesta de investigación se enriquecen los conocimientos académicos y profesionales con el fin de lograr alcances significativos y pertinentes para la región, abarcando el tema de la interventoría en los procesos constructivos de la tapia pisada.

Por consiguiente, es necesario comprender la condición y el desarrollo de la construcción en Colombia respecto a la calidad final, la cual se ha venido afectando por falta de las exigencias en normativas técnicas de los materiales y el seguimiento en los procesos de construcción en obras civiles, así mismo, para sistemas constructivos autóctonos como la tapia pisada que han construido la urbanización colombiana carece de normativas sismorresistentes, por lo tanto, el valor cultural de los materiales autóctonos como la tapia pisada se considera de gran relevancia para su establecimiento y los seguimientos de interventoría en fases de proceso constructivo.

Actualmente, el municipio de Barichara no cuenta con un manual de interventoría para la construcción con tapia pisada, debido a esto el municipio ha evidenciado déficit cualitativo en un porcentaje de obras civiles terminadas con este sistema constructivo, al punto de presentar demoliciones y revelando la necesidad de llevar un control eficaz en sus procesos de construcción.

Así, la investigación acerca de establecer un manual de interventoría para la construcción de edificaciones en tapia pisada puede permitirnos establecer las buenas prácticas constructivas de esta forma de edificar, con ello se daría un añadido en materia del establecimiento técnico-operativo y el valor cultural que este material posee.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación Geográfica

Geográficamente el proyecto se delimita en el municipio de Barichara localizado en el Departamento de Santander, con lo referente a la construcción en tapia pisada para obras civiles no mayores a un nivel.

1.5.2 Delimitación Temporal

Este proyecto se concentra temporalmente en el presente año 2022, específicamente desde febrero a mayo, donde se pueda disponer de las bases bibliográficas existentes del objeto de estudio hasta este periodo de tiempo.

1.5.3 Delimitación Conceptual

Teóricamente el presente proyecto de investigación se conceptualiza en términos como:

Tapia Pisada: Hace referencia a un proceso de construcción en tierra, en el cual se utilizan herramientas de madera y consiste en apisonar la tierra con el fin de construir muros que constituyen el sistema de construcción de este tipo.

Manual: Hace referencia a un documento base el cual está conformado con el fin de dar instrucciones para realizar un proyecto, basado en anotaciones científicas, experiencia, y conocimiento de los que en él influyen.

Caracterización del suelo: Esta se realiza con el fin de identificar el suelo determinando parámetros como, su clasificación, color, textura, y su clasificación según su contenido de rocas o limos de tal manera que se conozca o determine su función el uso del suelo y con esto ayude a minimizar un impacto negativo en el ecosistema.

Ensayos de caracterización: Son realizados a una muestra o extracción del suelo con el fin de determinar propiedades mecánicas y evaluar la idoneidad del mismo para ser utilizado en un proyecto de construcción, y según sea el caso.

Proceso constructivo: Se determina como el paso a paso de actividades encaminadas al desarrollo de un proyecto.

Control de calidad: Es un conjunto de actividades planteadas con el fin de verificar que un producto o proceso el cual se esté ejecutando, se realice de la mejor manera posible y con productos y herramientas utilizadas garanticen su durabilidad con el tiempo.

Así mismo, el principal componente de construcción de la arquitectura vernácula en este proyecto es la tapia pisada, de la cual se tiene conocimiento desde nuestros antepasados y reconocida, no solo a nivel nacional, sino también, a nivel internacional, en donde se construyen edificaciones con este tipo de material y propios de cada región o país en que se encuentre.

También es importante resaltar, que no solo en Colombia, sino que, en diferentes partes del mundo, esta técnica es considerada de suma importancia, dado a que preserva el patrimonio cultural y constructivo, y que generan una estética agradable, ayudan al desarrollo sostenible y medio ambiente.

En relación a la concepción de la tapia pisada, el adobe también hace parte dentro de los sistemas constructivos vernáculos, dado a que este proceso está estrechamente vinculado al proceso constructivo en edificaciones con tapia, apoyando a muros divisorios en las construcciones y muchas veces ayudados con otras técnicas, las cuales hacen parte del resultado final de un proyecto.

De acuerdo a la línea de investigación propuesta, se hace hincapié al conocimiento de términos como los procesos de interventoría en la construcción, definiendo la interventoría como como vigilante en el proceso constructivo durante el desarrollo de un proyecto de esta índole, y de la cual se garantice la calidad y la adecuada ejecución de las obras.

El desarrollo de interventoría para la presente investigación es en sistemas constructivos en tapia pisada en el municipio de Barichara, Santander, por lo tanto, se hace indispensable comprender el criterio y experiencia de los profesionales y constructores que a lo largo de los años han realizado las diferentes edificaciones y aprovechando los recursos naturales propios de la región.

1.5.4 Delimitación Operativa

Se estima primeramente que la investigación se considera como una propuesta de investigación, donde su elaboración requerirá la recopilación de bibliografía digital y visitas de obras en proceso de construcción. Así mismo, se interpretará y analizará dicha información para posteriormente ser organizada y obtener como producto el manual para la interventoría de edificaciones con el uso de la tapia pisada.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

Desde la antigüedad se ha venido utilizando el barro, el corcho o la piedra, en la arquitectura sostenible, ganando un mayor protagonismo en el sector, al igual que determinadas técnicas constructivas, entre las que se encuentra el tapial, del cual su origen se remonta al neolítico, siendo esta una técnica de construcción con tierra.

“El tapial, o tierra pisada, es un método de construcción que consiste en elaborar muros con tierra arcillosa húmeda, compactada a golpes con un pisón rellenando un encofrado con diferentes capas.” (Fernández, 2020, párrafo tercero)

Se tiene entonces que, los primeros rastros de la construcción en tierra originaron en el Neolítico, y es que, desde los inicios de la historia de la civilización, el hombre ha utilizado la tierra arcillosa como material de construcción. En las primitivas ciudades de Persia, Siria, así como en Jericó la más antigua del mundo, se levantaron edificadas a partir de la técnica de la tierra. (Trujillo M. , 2011, párrafo primero)

Así mismo, los romanos utilizaron esta técnica vernácula en la construcción de sus murallas. Su método es similar al actual, dado a que se fundamenta en la realización de paredes con barro arcilloso húmedo, mezclado con paja y crines, esto compactado por estratos con instrumentos apropiados, y se hacen dentro de encofrados que se ubican alineados y son de poca

altura, y que son desmontables para permitir su desplazamiento. Al igual que la gran muralla china, también se tiene la Alhambra de Granada, siendo el tapial una técnica muy utilizada antiguamente en toda la cuenca del mar Mediterráneo. (Fernández, 2020, párrafo sexto y séptimo)

Se tiene que antiguamente lo indígenas habían construidos sus viviendas de materiales naturales, principalmente tomando la tierra para su construcción, hallando los españoles en su llegada, regiones ya construidas en tierra y bahareque. Y, cuando nos enfocamos en nuestro país, tenemos que ha sido en la época colonial cuando surgió para construir los muros de las casas y de los templos, la construcción con tierra. Sin embargo, en las primeras construcciones se tenía que los muros se tornaban muy gruesos, por lo cual, se ha ido reduciendo desde entonces el grosor de ellos, y es entre los años 1920y 1940, debido a que se comienza a dar una transformación de la zona rural a la zona urbana, en la cual entra en desuso este tipo de construcción con tierra, entrando a utilizar principalmente el cemento y el acero. (Trujillo M. , 2011)

Se resalta las construcciones de tierra en el país, debido a la importancia que toman los centros históricos, al igual que la arquitectura monumental, entre otros, teniendo un gran desarrollo por el significado y lugar que estos ocupan en las diferentes regiones. Actualmente, dando un recorrido por las construcciones del país, y en relación con la tapia pisada, se tiene que esta tiene un predominio en el altiplano de los Santanderes, también en el macizo antioqueño, debido a la evolución que se ha tomado en las diferentes construcciones teniendo en cuenta condiciones propias de cada territorio. (Gama, 2007, p.3)

Así pues, al hablar del departamento de Santander, nos ubicamos principalmente en el municipio de Barichara, y es que el carácter de sus pobladores ha llevado a este municipio a preservar la cultura de construcción de tapia pisada que desde la antigüedad se ha protegido en el país, teniendo casi en su totalidad construcciones forjadas en tapia pisada y bahareque. “Los muros exteriores los hacen con tapia pisada (mezcla de tierra, fique, agua y cal, que es compactada con tapiales de maderas) y para las paredes de menos grosor utilizan el bahareque, que consiste en hacer estructuras de caña, que forran con la misma mezcla. Luego, las paredes se revisten con un pañete que se prepara con boñiga de caballo, cal y tierra.” (Trujillo M. , 2011)

En el municipio de Barichara, sus pobladores, reconocidos como, Patiamarillos, mantienen viva esta técnica ancestral, y por ello que al referirse no solo a nivel nacional sino también a nivel internacional acerca del tema de la tapia pisada, nos lleva a referenciar este bello municipio de Santander, sus hermosas casas, colegios, sedes de gobierno, además de sus bellas iglesias construidas en esta técnica ancestral de la tapia pisada. (Saberes Patiamarillos, 2020)

Este tipo de construcción, es una técnica ancestral, en la cual se utiliza la tierra para su construcción y es con la que se han hecho por lo menos el 90% de las viviendas en el pueblo de Barichara.

2.2 Marco Contextual

Al elaborar un manual, es importante tener en cuenta que debe contener los lineamientos precisos con el fin de desarrollar la interventoría en este caso, así como funciones principales de quien ejerza la calidad de interventor en cada obra, así como la normatividad que se aplicaría, y

demás elementos fundamentales, igualmente las prohibiciones que tenga, así como las consecuencias que correspondan al incumplimiento de sus deberes y obligaciones, estando en constante vigilancia por partes de los entes públicos encargados del cumplimiento de las obras contratadas, siendo este el deber de los interventores. Es entonces la principal función del interventor el vigilar y controlar la correcta iniciación, ejecución y liquidación de la obra contratada, siendo esta contratada a través de un proceso de selección que puede ser por mínima cuantía o por concurso de méritos. (MADSIG Sistema Integrado de Gestión, 2021)

Por su parte, trasladándonos específicamente al municipio de Barichara, Santander, se tiene que este tiene una arquitectura sostenible casi en su totalidad, siendo más del 90% de sus edificaciones construidas en tapial o tapia pisada, además de sus edificaciones, cuenta con calles empedradas que resaltan su naturaleza colonial. Siendo sus construcciones en tapia pisada, construcciones de tierra en su totalidad, sin utilizar piezas de madera u otro material. “La tierra es mezclada con fique, agua y cal, y al pisar la tierra, ésta se liga, toma consistencia y forma una masa homogénea que puede llegar a la altura normal de cualquier vivienda o edificación”. (Florez, 2020)

Se tiene que, en el municipio de Barichara, aun cuando aproximadamente el 90 % de sus edificaciones son en tapial o tapia pisada, no existe hasta el momento manual alguno por medio del cual se puede verificar por parte de la interventoría la necesidad de llevar un control eficaz en sus procesos de construcción.

2.3 Marco Conceptual

Tapia pisada: Este tipo de construcción se crea con tierra, siendo el único material utilizado, consiste en apisonar tierra ya preparada capa por capa, se realiza en medio de dos tablonces, una vez apisonada, se liga la tierra tomando la firmeza deseada y forma una masa homogénea, y esta es entonces elevada a la altura que se requiere para la edificación en construcción. (SENA, s.f.)

Tapial: Se trata de muros que son formados con tierra arcillosa a través de un encofrado, que puede ser de madera o metal, esta tierra debe ser compacta, en este encofrado la tierra que se introduce se apisona y se va cambiando la posición del encofrado hasta ir formando el tapial. (Perez y Gardey, 2014)

Interventoría: Este es el seguimiento encargado a una persona natural o jurídica, para verificar el cumplimiento de la obra o contrato asignado, esta persona ejerce las funciones de interventor es los casos en los cuales el contrato admita conocimientos especializados o por la complejidad de la obra o así mismo por la extensión que así lo requiera. (Cortes, 2019)

Manual: se refiere a una guía que contiene las instrucciones de uso de algún dispositivo o labor a realizar, entre otras funciones a realizar. Generalmente en la mayoría de productos que requiere una instrucción especial encontramos un manual que guie la utilización de lo adquirido, al igual que de la descripción del producto, y este Manual contiene la utilización del producto, así como la reparación de posibles fallas y la forma de evitar dichas fallas. (Economía, 2014)

Sistema constructivo: “Conjunto de unidades, compuestas por elementos, ejecutados con determinados materiales, que se relacionan entre sí, para cumplir una misión constructiva común”. (Gruas y aparejos, 2022)

Construcción tradicional: “Sistema constructivo constituido por una estructura de paredes portantes (fábrica de ladrillos, piedra, o bloques, etc.); o estructura de hormigón armado”. (Construmatica, 2009)

ADOBE: Bloque de barro secado al sol.

Bahareque: “Es la denominación de un sistema de construcción de viviendas a partir de palos o cañas entretejidos y barro” (Educalingo, s.f.)

2.4 Marco Teórico

Se han realizado bastos estudios por parte, no solo de personas naturales, sino también por parte de entes gubernamentales, y grupos, enfocados en las construcciones a base de tierra, además de encaminarse a realizar pruebas con el fin de verificar la optimalización y resistencia de estas edificaciones hechas de tierra. Es así como, al referirse a la tapia pisada y ubicarnos en Colombia, es necesario e indispensable referirse a el bello municipio de Barichara, Santander, referente cultural e histórico de este tipo de edificaciones, y es que son muchos los interesados en conocer y preservar estas tradiciones, y es de gran orgullo para sus habitantes mantener a lo largo del tiempo esta cultura artesanal en sus edificaciones. (Silva, et al., 2018)

“Las construcciones típicas de Barichara por lo general están construidas por 3 elementos principales; muros en tapia pisada o adobe, estructura en bahareque o guadua y elementos de acabados realizados en tierra por medio de la arcilla de la región”. (Silva, et al., 2018)

A lo largo del tiempo han sido muchos los arquitectos que han estudiado este tipo de edificaciones, uno de ellos es el arquitecto Bumangués Jaime Higuera Reyes, quien ha expresado el bajo costo que alcanza llegar a ser de cero pesos, o puede pagarse el transporte de tierra según corresponda a la edificación, sin embargo, generalmente se podría sacar del mismo lugar la tierra que se va a utilizar para realizar la construcción de tapia pisada que se pretenda, es por ello que este arquitecto es un exponente en todos los lugares del país a los cuales visita de los beneficios de este tipo de construcciones, y también difunde este tipo de edificaciones a nivel internacional. (Silva, et al., 2018)

Por su parte, el Ingeniero Santiago Ribero, quien es también un gran exponente del tema tratado, además de ser habitante de este bello municipio de Santander, quien ha manifestado que “La tapia pisada es una técnica que ha dejado un legado arquitectónico en Barichara”, expone además que aun cuando se trata de trabajo de tierra, esta ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, con el fin de mejorar las edificaciones y además de quienes realizan este tipo de labores lo hagan de manera más armoniosa y con un menor esfuerzo, aliviando su trabajo, y es que sus viviendas son atractivos de turistas en el municipio. (Silva, et al., 2018)

Así las cosas, siguiendo con el tema de la interventoría, sus funciones tendientes a examinar las obras, se tiene que con ello el “control se convierta en una herramienta

imprescindible para el desarrollo de cualquier actividad”. Por tanto, la necesidad de inspeccionar las obras, con el fin de verificar que se cumpla cabalmente los objetivos contratados. (Quintero & Galvan, 2020)

Se tiene que “la carente bibliografía que existe y aborda la función de interventoría se encuentra ligada generalmente a proyectos de obra civil”. Para realizar un estudio sobre la interventoría se debería: “asimilar la teoría alusiva a interventoría de obra civil, a interventoría de todo tipo de contratos”. Así las cosas, la interventoría “se orienta a controlar, vigilar e inspeccionar la celebración y ejecución de un contrato aplicando conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos similares a quien presta obligación en el contrato”. (Quintero & Galvan, 2020)

2.5 Marco Legal

Como sustento jurídico y normativo del presente proyecto se tendrán en cuenta dos fundamentos, el primero, las normas que regulan la interventoría en el país, y el segundo el fundamento jurídico y normativo que aborda el tema relacionado con la tapia pisada en Colombia, teniendo en cuenta que esta última ha sido poco estudiada legalmente, lo que supone mencionar solo una norma.

Ley 80 de 1993. De la cual se dispone, Artículo 1º.- Del objeto. “La presente Ley tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.”
Artículo 2º.- De la Definición de Entidades, Servidores y Servicios Públicos. Para los solos

efectos de esta Ley: “Se denominan entidades estatales: La Nación, las regiones, los departamentos, las provincias, el Distrito Capital y los distritos especiales, las áreas metropolitanas, las asociaciones de municipios, los territorios indígenas y los municipios; los establecimientos públicos, las empresas industriales y comerciales del Estado, las sociedades de economía mixta en las que el Estado tenga participación superior al cincuenta por ciento (50%), así como las entidades descentralizadas indirectas y las demás personas jurídicas en las que exista. (República, 1993)

La Ley 80 de 1993, en el artículo 4, ordinal 1.º, prevé como uno de los deberes y derechos de los entes estatales para la consecución de los fines de la contratación estatal, exigir al contratista la ejecución adecuada y oportuna del contrato. En concordancia con ello, los artículos 14 y 26 de la misma normativa disponen que todas las entidades y servidores públicos tienen la obligación de propender por el cumplimiento del objeto y fines de aquel, así como de vigilar su correcto desarrollo, en aras de salvaguardar los derechos que le asistan a la administración, al contratista y a los terceros que pudieren verse afectados con el contrato.

La Ley 80 de 1993 no definió el contrato de interventoría, a diferencia del anterior estatuto de contratación estatal contenido en el Decreto Ley 222 de 1983, el cual señalaba que la entidad pública contratante debía verificar «[...] la ejecución y cumplimiento de los trabajos y actividades de los contratistas por medio de un interventor [...]», quien podía ser un funcionario de la entidad o una persona natural o jurídica externa a esta, siempre que contara con experiencia en la materia objeto del negocio inspeccionado y estuviere registrado, calificado y clasificado como tal. (Contratación., 2019)

Decreto 2090 de 1989. En este decreto se reglamenta lo relacionado a los honorarios para trabajos de arquitectura el cual contiene nueve capítulos dentro de los cuales encontramos el capítulo seis donde se describe específicamente lo relacionado con el ejercicio de la interventoría, en sus apartados se puede encontrar lo relacionado con: La descripción de los trabajos, el papel de la interventoría en el proyecto, y las funciones de la interventoría durante la construcción la cual incluye la interventoría técnica y administrativa, de manera adicional se presenta los conceptos relacionados en el Decreto 2090 de 1989 el cual define lo siguiente “interventoría durante la construcción: el servicio de interventoría durante la construcción comprende las funciones técnicas y administrativas, funciones complementarias e inseparables durante la obra, por lo cual ambas deben ser realizadas por la misma persona o entidad”. (Barco, 1989)

Ley 1474 de 2011. Esta ley fija lo relacionado al estatuto anticorrupción donde se relacionan las normas que buscan reforzar mecanismos para la sanción, investigación y prevención de eventuales actos de corrupción. en el artículo 44 se fija lo relacionado al régimen aplicable a particulares que tiene a su cargo el desarrollo de actividades de interventoría o supervisión de contratos estatales, adicionalmente en esta ley se define en el artículo 86 se menciona que la interventoría o supervisión tiene como fin la protección de la moralidad administrativa, lo cual a su vez busca evitar eventos de corrupción y potenciar la transparencia en el desarrollo contractual, es por esto que la ley define que las instituciones públicas tienen la obligación de vigilar en forma constante la ejecución del contrato, verificando el cumplimiento del objeto contractual. En forma específica la interventoría se define como: El seguimiento de carácter técnico sobre un contrato que se realice por parte de una persona ya sea de carácter

natural o jurídica contratada para tal propósito por la Entidad Estatal, cuando debido a las características del contrato este requiera de conocimiento especializado, o bien dada su complejidad y magnitud lo amerite. No obstante, también la entidad puede justificar y acordar contratar a un particular para el seguimiento dada la naturaleza del contrato principal, este seguimiento llega a ser de tipo técnico, administrativo, jurídico, contable y financiero.

(República, 2011)

Ley 842 de 2003. En esta ley se modifica la reglamentación para el ejercicio de la ingeniería dentro de las cuales se incluyen según el artículo 2 “las actividades como estudios, planeación, el diseño , el cálculo , la programación, la asesoría, la consultoría , la interventoría , la construcción el mantenimiento y la administración de construcciones de edificios y viviendas de toda índole...” (Ley 842, 2003) Adicionalmente se mencionado en el Artículo 20 la obligatoriedad para propuestas y contratos de que para la ejecución de trabajos o interventoría los profesionales deberán estar avalados, o inscritos con tarjeta de matrícula profesional en la respectiva rama de la ingeniería. (República, 2003)

Decreto 2113 de 2019. Por el cual se incorpora al Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10 el documento AIS-610-EP-2017 - Evaluación e Intervención de Edificaciones Patrimoniales de uno y dos pisos de Adobe y Tapia Pisada, y se dictan otras Disposiciones. (Márquez, 2019)

Con el Decreto 2113 del 2019, el Ministerio de Vivienda modificó el Reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes NSR-IO, en las secciones, ordinales, numerales,

literales, párrafos, notas y demás aspectos técnicos, según documento anexo, que hace parte de la nueva norma. El documento establece los criterios y procedimientos que se deben seguir para evaluar la vulnerabilidad sísmica e intervenir el sistema estructural de edificaciones patrimoniales de adobe y tapia pisada, de acuerdo con los niveles de intervención establecidos en el apéndice A-1: conservación integral, conservación del tipo arquitectónico, conservación contextual y con los tipos de obras permitidas en el apéndice A-2. Se fijan los lineamientos generales para la intervención de bienes inmuebles de interés cultural (BIC), cuyo sistema estructural está constituido en todo o en parte de adobe y tapia pisada. (Legis, 2019)

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación planteada es de tipo Descriptiva, de análisis cualitativa, pues se desarrollarán revisiones a todos los aspectos que hacen parte en la interventoría de las obras realizadas en tapia pisada en el municipio de Barichara, Santander, con lo cual se efectuará una contextualización de los principales aspectos teóricos, definiendo términos importantes sobre el tema de estudio, los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se sometan a un análisis. Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. (Hernández, 2011); por su parte desde el enfoque cualitativo se profundiza en categorías de estudio y en la comprensión e interpretación de los hechos, esto sería entonces enfocado en el municipio de Barichara, Santander siendo esta la población y muestra de análisis investigado, en cual se enfocará solo a las edificaciones en tapia pisada de dicho municipio.

Inicialmente se plantea realizar un estudio y revisión de la información existente referente a los conceptos básicos de interventoría y de construcciones en tapia pisada. Seguidamente se realizará un estudio en campo en el municipio de Barichara, Santander, en el cual se efectuarán las observaciones pertinentes, entrevistas, bitácoras y análisis correspondiente. La tercera etapa se enfocará a la elaboración del manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva para el municipio de Barichara, Santander.

3.2 Población y Muestra

La realización del estudio se enfoca en el Municipio de Barichara, este es uno de los dieciocho municipios que conforman la Provincia Guanentina. Está ubicado a 24 Kilómetros de San Gil, 9 kilómetros de Guane, 118 Kilómetros de Bucaramanga capital del departamento y 445 Kilómetros de la capital de la república (Bogotá).

El presente proyecto se enfocará a realizar un análisis cualitativo, por lo que se centra en las construcciones o edificaciones en tapia pisada en el municipio de Barichara, las cuales se contemplarían en casi un 90 % del municipio.

3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de la información

Implementando la investigación descriptiva, se recolectará la información a través de una recopilación de documentos y bibliografía.

La recolección de investigación principal se realizara a partir de los informes, entrevistas, las cuales se realizarán a través de un formato de supervisión de obra previamente elaborados por los autores, aplicados a los pobladores del Municipio de Barichara, igualmente a las personas con conocimientos técnicos y científicos de la investigación realizada, y a los constructores de obra en tapia pisada del municipio, y se llevará a cabo el método de observación en campo, así como los manuales existentes en la literatura.

3.4 Análisis de la información

En la entrega de los resultados, toda la información que se recolecte se consolidará, esto se hará en un manual en el cual va a contener las principales instrucciones y procedimientos que sirvan para guiar los posteriores trabajos de interventoría en obras de tapia pisada, no solo en el municipio de Barichara, Santander, sino también, para aquellas edificaciones que pretendan realizarse en tapia pisada.

3.5 Descripción de actividades

Tabla 1

Descripción de las actividades

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar para hacer posible el cumplimiento de los Obj. Específicos
	Definir los aspectos claves de la interventoría técnica basados en manuales de interventorías para obras en fase de construcción.	Recopilar información correspondiente a manuales técnicos utilizados en los diferentes procesos constructivos a nivel nacional y su normatividad. Verificar la información suministrada para los requerimientos de un manual de interventoría en fase de construcción. Identificar el tipo de construcción y enfoque técnico a realizar dentro del manual de interventoría.
Realizar un Manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva.	Especificar información referente a la caracterización y composición de la tapia pisada y su proceso constructivo.	Recopilar información pertinente relacionada a la composición y caracterización de la tapia pisada. Realizar un seguimiento técnico en el proceso constructivo en edificaciones hechas en tapia pisada. Realizar un registro fotográfico con el fin de identificar gráficamente la tapia pisada y su proceso en construcción.
	Diseñar las fichas técnicas para el correcto seguimiento y control de obras en tapia pisada en fase constructiva.	Elaborar un modelo de ficha técnica en donde se especifique la información que se necesite recopilar para el manual de interventoría. Realizar visitas de campo en el municipio de Barichara, con el fin de identificar los procesos constructivos en tapia pisada. Realizar ensayos en campo, con el fin de determinar criterios que permitan brindar los lineamientos indispensables para el desarrollo correcto de las actividades.

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar para hacer posible el cumplimiento de los Obj. Específicos
	Estructurar el manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva.	<p>Conformar un manual donde se contemple los lineamientos indispensables para desarrollar una interventoría técnica en edificaciones con tapia pisada.</p> <p>Realizar un documento técnico donde se contemple el perfil general de quien ejerce la interventoría técnica normativa aplicable y elementos conceptuales en edificaciones con tapia pisada.</p> <p>Representar un manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva implementando los resultados obtenidos dentro de la investigación general.</p>

Nota: La tabla muestra el desglose de las actividades a realizar durante el desarrollo del trabajo de investigación. Fuente: Autores del proyecto.

Capítulo 4. Informe del Desarrollo del Proyecto

4.1 Definir los aspectos claves de la interventoría técnica basados en manuales de interventorías para obras en fase de construcción

4.1.1 Recopilar información correspondiente a manuales técnicos utilizados en los diferentes procesos constructivos a nivel nacional y su normatividad

Como podemos definir el interventor es la clave en el cual se supervisa el manejo y control de las obras que se lleva a cabo en la fase de construcciones con ayuda de estos manuales de vías-invias se obtiene un mejoramiento de la supervisión que se genera en cada proyecto. Haciendo un recuento histórico nos podemos remitir al decreto 222 de 1983 al cual mencionaba en su artículo 120 a 123 lo relacionado con la responsabilidades y funciones del interventor indicando que la interventoría la podía realizar funcionario de la identidad o personas naturales o jurídicas contratadas para el efecto, su responsabilidad implica sanciones penales y civiles de los perjuicios originados en el mal desempeño de sus funciones. la ley 80 de 1993 la interventoría se limitaba a indicar que se trataba de una modalidad de contrato de consultoría que en la contratación de obras mediante la licitación la invertiría será externa. En el artículo 32 y en alguna matice sobre responsabilidades vial en los artículos 53-59 en la ley 1474 del 2011 estatuto anticorrupción, hace un mayor énfasis en la interventoría resaltando la responsabilidad discal, penal, civil y disciplinaria por la omisión o negligencia de la interventoría en sus obligaciones.

En el artículo 83, de la cual podemos rescatar que nos indica como una de las acciones de la interventoría es el poder tutelar la transparencia de las actividades contractuales.

La interventoría tiene como fin de tener seguimiento técnico a los cumplimiento de contrato que se realice a una persona natural o jurídica ya que es la razón principal para poder determinar cómo se va a elaborar la obra y carácter adoptar unas estrategias para mejorar ese trabajo que se vaya a realizar para tener lineamiento básicos, obligaciones y responsabilidades de la supervisión de la interventoría para tener herramientas de control y teniendo así la eficiente y oportuno inversión de esos recursos.

Cuando la entidad encuentre justificación acorde a la naturaleza del contrato principal podrá encontrar al seguimiento técnico en este caso, el objeto contratado dentro de la interventoría por regla de generación por un mismo contacto, las funciones de supervisión e interventoría. De acuerdo de la ley que se habla de 80 de 1993 los contratos de obras que se suscriban deben contar con deben contar con interventoría, por lo cual las entidades con estructural o proyectos, infraestructura vial para la ejecución de obras Jurica deben usar la anteversión de la interventoría.

La ley 1474 del 2011. Párrafo primer art 83 menciona que para los valores que supere la menor cuantía de la identidad debe contar con interventoría en la estructuración en los concursos de méritos mediante los cuales se contratan las interventorías los presupuestos se elaboran mediante costo en personal utilizado afectados por el factor multiplicador y costos directos. (Invias, 2010)

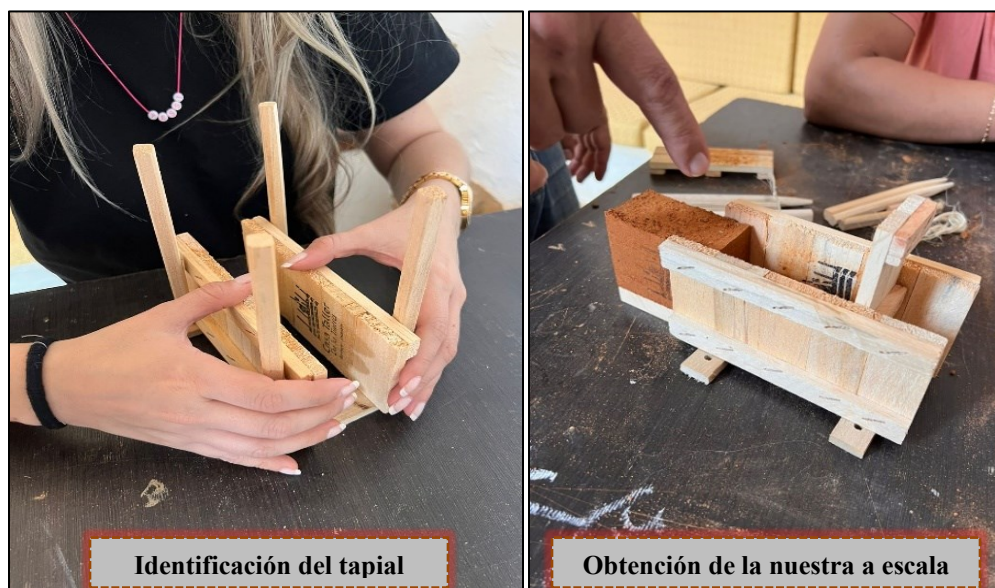
4.1.2 Verificar la información suministrada para los requerimientos de un manual de interventoría en fase de construcción

En la interventoría se entiende que es el que genera un seguimiento técnico a la ejecución de los procesos constructivos, en la cuales se realiza por un profesional o personal idóneo que es contratado para ese fin por la entidad pública o privada según sea el caso. Se propone su construcción es para el beneficio de una comunidad, en el ende, es de gran relevancia que estas se desarrollen en cada parámetro utilizado y de los costos y tiempos establecidos, debido a que si no se cumplen estas dos generalidades originan los denominados sobrecostos y la solicitud de plazos para lograr culminarla.

Se hizo una supervisión de este material en cual nos estamos dirigiendo como son las tapias pisadas en el municipio de Barichara Colombia en lo cual obtuvimos mejor conocimiento de este trabajo que lleva siglos en las fases de construcción, en la siguiente imagen mostraremos la verificación que se suministra. Ver figura 1 y Figura 2.

Figura 1

Identificación de tapia y obtención de la muestra a escala



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Figura 2

Armado de tapia e identificación de las piezas



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

4.1.3 Identificar el tipo de construcción y enfoque técnico a realizar dentro del manual de interventoría

En este tipo de construcción nos enfocamos en las construcciones técnicas sobre el material de tapia pisada que son las más utilizadas en Municipio de Barichara, Santander según su geología y formación, cuenta con los materiales y el suelo apropiado para este tipo de construcciones cercanos al pueblo que hacen que la construcción en tierra y en técnicas tradicionales y es un tipo de construcción para el buen aprovechamiento tanto como para la comunidad como para el medio ambiente lo cual viene siendo un desarrollo sostenible.

Este material de construcción el tamaño máximo de grano recomendado para tapia pisada es 5cm y la proporción del 60% de material grueso 40% de material fino del limo de la arcilla.

Entonces cuando llega la tierra o cuando se va a sacar el terreno si en llegado caso hay terrenos se aplica con la pala, la pica, un asador o con el pisón para ayudar a tener el terreno fijo y si se encuentra piedra se van retirando cuando se habla del proceso tradicional ancestral.

Todas las tierras al momento de comportarlas tienen un punto de humedad para el cual se llega a la resistencia más alta. Al compartir a menos de esta unidad la densidad y la resistencia baja porque no todas las arcillas se activan en todos aspectos porque la tierra se vuelve platica y el agua no permite que se filtre las partículas y el muro va quedar poco denso ya que la densidad de la tapia pisas es más u menos de 2 toneles por metro cúbicos. (Bernal, 2021)

Figura 3

Armado del tapial y proceso constructivo



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

En la siguiente figura 4, se observa el proceso constructivo en tapia pisada y la edificación en tapia.

Figura 4

Proceso constructivo y edificación en tapia pisada



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

4.2 Especificar información referente a la caracterización y composición de la tapia pisada y su proceso constructivo

4.2.1 Recopilar información pertinente relacionada a la composición y caracterización de la tapia pisada

Mediante información de pdfs y videos pudimos llegar a la conclusión que, en el Municipio de Barichara, las edificaciones en tapia pisada se han llevado a cabo de generación en generación, haciendo que las casas sean autosostenibles y con una durabilidad considerable durante años. Ya que anteriormente hablamos de cómo llegaron siglos atrás los españoles y tuvo un resultado positivo para las construcciones en la que sacaron buen provecho de este material de

construcción esta clase de material se genera por la tierra lo cual da un buen desarrollo sostenible.

4.2.2 Realizar un seguimiento técnico en el proceso constructivo en edificaciones hechas en tapia pisada

Con el fin de realizar un seguimiento técnico al proceso constructivo y reconocimiento de la tapia pisada; se realizaron visitas a las diferentes obras de este tipo de construcción y entrevistas con los profesionales y personal relacionado. De lo cual, se hizo reconocimiento y caracterización del material de tapia, se revisó en campo, los diferentes procesos constructivos y actividades que conllevan a la correcta ejecución de las obras y determinar los controles que debe realizar la interventoría con el fin de garantizar la calidad del proyecto.

Se realizaron visitas en obra con acompañamiento del ingeniero Santiago Riveros, con asesoramiento de los arquitectos, maestros de construcción y personal relacionado; en donde se pudo determinar con detalle, todo el proceso constructivo y especificaciones que conlleva a la correcta ejecución de la pisada de la tapia para la construcción de muros y demás elementos estructurales que unifican este tipo de edificaciones.

Estas actividades se realizaron en los meses de mayo y septiembre del presente año, de las cuales fueron de gran satisfacción y aprovechamiento para el desarrollo y estructuración del manual.

4.2.3 Realizar un registro fotográfico con el fin de identificar gráficamente la tapia pisada y su proceso en construcción

Figura 5

Identificación del material y muros construidos en tapia



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Figura 6

Protección de muros y piezas del tapial a escala



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Figura 7

Seguimiento del proceso constructivo y edificación en tapia pisada



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Figura 8

Muros en Tapia pisada y continuación de muros en tapia pisada



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Figura 9*Seguimiento y control y acopio de piedra tallada*

Nota: Fuente: Autores del proyecto.

4.3 Diseñar las fichas técnicas para el correcto seguimiento y control de obras en tapia pisada en fase constructiva

4.3.1 Elaborar un modelo de fichas técnicas en donde se especifique la información que se necesite recopilar para el manual de interventoría

La elaboración de las fichas técnicas se realiza mediante un modelo específico, el cual cuenta con los criterios basados en las especificaciones y procesos constructivos en tapia pisada, las cuales estarán anexas al MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA, y contempladas en los siguientes apéndices:

Apéndice A. UFPSO-FR-01 V01 Lista de chequeo inicial.

Apéndice B. UFPSO-FR-02 V01 Supervisión diaria de obra.

Apéndice C. UFPSO-FR-03 V01 Acta de comité técnico.

Apéndice D. UFPSO-FR-04 V01 Plan de control técnico o plan de inspección técnica de obra.

Apéndice E. UFPSO-FR-05 V01 Control y verificación de equipos y herramientas.

4.3.2 Realizar visitas de campo en el municipio de Barichara, con el fin de identificar los procesos constructivos en tapia pisada

Dentro del cronograma de actividades programado para la realización del proyecto, se estableció la realización de visitas de campo con el fin de conocer e identificar los procesos constructivos en tapia pisada; de lo cual se realizaron dos visitas, en acompañamiento y dirección del ingeniero Santiago Riberos, quien se encargó de darnos seguimiento al proceso, ubicación de obras en construcción dentro del municipio de Barichara, y nos instruyó de manera eficaz, todo lo relacionado con las especificaciones y proceso constructivo de la tapia, la identificación del material, y los controles que se deben tener en cuenta al momento de hacer seguimiento a las diferentes obras.

Las visitas se realizaron en los meses de mayo y septiembre del presente año, las cuales están contempladas con registro fotográfico así:

Visitas de campo en el municipio de Barichara. A continuación, se aprecia el registro fotográfico de las visitas de campo en el municipio de Barichara.

Figura 10

Visita previa a la obra



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Figura 11

Reconocimiento del material



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Visitas de obra en el municipio de Barichara. Ver registro fotografico a continuación:

Figura 12

Visita de obra y verificación del proceso constructivo



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Figura 13

Armado del tapial y acopio del material



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

4.3.3 Realizar ensayos en campo, con el fin de determinar criterios que permitan brindar los lineamientos indispensables para el desarrollo correcto de las actividades

Basados en la experiencia de profesionales y personal idóneo y con los conocimientos necesarios para realizar inspecciones visuales y con tacto, se realizan ensayos en campo, donde podemos identificar, el color del material a utilizar, su caracterización y humedad óptima, que se realiza de la siguiente manera:

1. Se realiza una inspección visual donde se identifique el color rojizo de la tapia como se muestra en la figura:

Figura 14

Inspección visual de la tapia



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

2. Se toma un trozo del material de forma manual, en el cual se aprieta con el puño, esto con el fin de generar una compresión al material:

Figura 15

Compresión manual del material



Nota: Fuente: Autores del proyecto.

3. Se abre la mano con el fin de verificar el estado de la tapia, de manera que, si esta al ser comprimida tiende a quebrarse o no se adhieren entre si sus partículas, quiere decir que la tapia está muy seca; y si, por el contrario, esta tiende a generar barro, quiere decir que la tapia está muy húmeda.

De tal manera que su característica en óptimas condiciones es que, al ser comprimida, esta tiende a no quebrarse ni genera barro, se puede concluir que esta apta para el proceso constructivo.

Figura 16*Verificación del ensayo a la tapia*

Nota: Fuente: Autores del proyecto.

Se debe tener en cuenta que, para un control de caracterización apropiado a este tipo de material, hay unos parámetros que son determinados mediante ensayos, los cuales están descritos detalladamente en el manual.

4. Una vez realizado el proceso de pisar la tapia y desencofrado del tapial, se revisa visualmente, si presenta fisuras considerables y se determina si están pueden afectar la estructura, de tal manera que, si no se está conforme y se determina que afecta el proceso constructivo y su verticalidad, se es necesaria la demolición y realizar nuevamente el proceso.

4.4 Estructurar el manual de interventoría técnica para la construcción con tapia pisada en fase constructiva

Se realiza un MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER; en donde se contemplan la normativa vigente aplicable a este tipo de construcción, definiciones, funciones, principios y obligaciones de la interventoría técnica en fase constructiva para edificaciones de esta índole, metodología para el seguimiento y control, y las recomendaciones a tener en cuenta en la construcción en tapia pisada.

Este documento está basado en la experiencia e investigación realizada durante el proyecto, y el cual este anexo a este documento de la siguiente manera:

Apéndice F. MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER.

Conclusiones

Durante el desarrollo de la investigación, se pudo evidenciar que, a pesar de que se hallan instructivos que nos indican como se realiza el proceso de la construcción de edificaciones en tapia pisada, no se encuentra un documento, instructivo o manual específico, que nos señale el seguimiento y control técnico que debe realizar la interventoría durante la ejecución de este tipo de obras; por lo que se resalta la importancia de este documento para el desarrollo sostenible y de beneficio para la población en general.

En el momento de estructurar el manual de interventoría técnica para construcciones en tapia pisada, se tuvo en cuenta toda la experiencia y documentación aportada por los ingenieros, arquitectos y maestros de construcción del municipio de Barichara, Santander, debido a que es allí donde encontramos que, el 90% de sus edificaciones han sido construidas en este material, siendo este municipio referente nacional; quienes durante años han venido trabajando directamente en este tipo de proyectos, los cuales fueron de gran aporte para proponer y dar a conocer las alternativas y todo el proceso constructivo que se lleva a cabo en este tipo de obras.

En definitiva, se realizó un documento instructivo, que tiene el fin de potencializar lo referido a la interventoría de obras, específicamente propuesto en las edificaciones en tapia pisada, en su fase constructiva, debido a que este tipo de proyectos son amigables al medio ambiente, ya que pueden presentar un gran auge para la disminución de la contaminación, siendo duraderas a lo largo de los años, sin afectar considerablemente su estructura inicial y con la intención de servirle a la comunidad que se háyase en la ejecución de este tipo de obras.

Recomendaciones

Se recomienda el uso de este manual durante el desarrollo de las obras y proyectos realizados en el municipio de Barichara, Santander, y en todos los procesos constructivos en donde se utilice este tipo de material.

Se recomienda, para próximos trabajos de grado, la realización de un método o modelo científico que nos permita determinar a través de laboratorios, el índice de plasticidad, límite líquido y límite plástico óptimo para este tipo de material, el cual nos permita determinar con certeza la calidad en el proceso constructivo del mismo.

Se recomienda la socialización y capacitación para el buen uso del manual de interventoría técnica y el diligenciamiento de los formatos anexos al mismo, con el fin de obtener un buen resultado en el momento de realizar interventoría a este tipo de obras.

Referencias

Barco, V. (13 de septiembre de 1989). DECRETO 2090 DE 1989. *1989*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

Bernal, S. (2021). Obtenido de importancia de la interventoria en el desarrollo de obras publicas : https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/35011/1/2021_importancia_interventoria_desarrollo.pdf

Contratación. (7 de abril de 2019). *Contratación en línea*. Obtenido de <https://contratacionenlinea.co/index.php?section=729&module=navigationmodule#:~:text=%E2%80%9CLa%20Ley%2080%20de%201993,adecuada%20y%20oportuna%20del%20contrato.>

Cortes, A. L. (06 de mayo de 2019). *Función pública*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=100021#:~:text=L%20interventor%C3%ADa%20consistir%C3%A1%20en%20el,la%20extensi%C3%B3n%20del%20mismo%20lo>

Construmatica. (16 de marzo de 2009). *Construcción tradicional*. Obtenido de https://www.construmatica.com/construpedia/Construcci%C3%B3n_Tradicional

Economía, E. (abril de 2014). *economía*. Obtenido de <https://economia.org/manual.php>

Educalingo. (s.f.). *Bahareque*. Obtenido de

<https://educalingo.com/es/dic-es/bahareque>

Fernández, I. (13 de enero de 2020). *Arquitectura Sostenible*. Obtenido de

<https://arquitectura-sostenible.es/tapial-tecnica-construccion-sostenible/>

Fernández, I. (s.f.). *Arquitectura Sostenible*.

Flórez, M. C. (02 de junio de 2020). *Arquitectura y empresa*. Obtenido de

[https://arquitecturayempresa.es/noticia/el-pueblo-que-nace-de-la-tierra-](https://arquitecturayempresa.es/noticia/el-pueblo-que-nace-de-la-tierra-barichara#:~:text=M%C3%A1s%20del%2090%25%20de%20las,madera%20o%20cualq)

[barichara#:~:text=M%C3%A1s%20del%2090%25%20de%20las,madera%20o%20cualquier%20otro%20material](https://arquitecturayempresa.es/noticia/el-pueblo-que-nace-de-la-tierra-barichara#:~:text=M%C3%A1s%20del%2090%25%20de%20las,madera%20o%20cualquier%20otro%20material).

Gama, C. E. (10 de diciembre de 2007). *cielo*. Obtenido de

<http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v20n2/v20n2a06.pdf>

Gruas y aparejos. (2022). *Construcción*. Obtenido de

<https://gruasyaparejos.com/construccion/>

Hernández, I. M. (2011). *Metodología de la investigación*. Obtenido de

<https://sites.google.com/site/51300008metodologia/reporte-del-capitulo-5>

Invias. (2010). *Manual de interventoria de obra publica* . Obtenido de

<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AKyvWqWj8gW8d3A&cid=7D8C8E0B184A95C8&id=7D8C8E0B184A95C8%212495&parId=7D8C8E0B184A95C8%21109&o=OneUp>

Legis. (26 de noviembre de 2019). *Ámbito Jurídico*. Obtenido de

<https://www.ambitojuridico.com/noticias/general/incorporan-en-el-reglamento-de-construcciones-sismo-resistentes-lo-referente>

Márquez, I. D. (25 de noviembre de 2019). Decreto 2113. 2019. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

MAGSING Sistema Integrado de Gestión. (4 de noviembre de 2021). *Manual de supervisión de interventoría*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/M-A-CTR-02-Manual-de-supervision-e-interventoria_V2.pdf

Patiamarillos, G. S. (noviembre de 2020). *saberes patiamarillos*. Obtenido de

<https://www.saberespatiamarillos.com/barichara-tapia-pisada>

Quintero Miranda, L. J. (diciembre de 2020). *Procesos de Control Administrativo Que Deben Realizarse En La Interventoría De Proyectos De Obras Civiles: Análisis De Aplicación En Caso Del Municipio De Ábrego, Norte De Santander*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/xmlui/handle/123456789/2920>

República, C. d. (28 de octubre de 1993). *Secretaría senado*. Obtenido de

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0080_1993.html

República, C. d. (09 de octubre de 2003). *Función pública*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=40907>

República, C. d. (12 de julio de 2011). *Función pública*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43292>

Silva Rojas, P. V. (2018). *Usta*. Obtenido de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13851/2018pedrovecinoluissilva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SENA. (s.f.). *Construcción de muros en tapia y bahareque*. Obtenido de



https://repositorio.sena.edu.co/sitios/albanileria_restauracion_edificaciones/construccion_muros_tapia_bahareque.html#

Trujillo, M. A. (10 de octubre de 2011). *WordPress*. Obtenido de



<https://reconstruyendotradicionecologica.wordpress.com/la-tapia-pisada-una-tecnica-ancestral/>



Apéndices

Apéndice A. UFPSO-FR-01 V01 Lista de chequeo inicial



				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA	
				UFPSO-FR-01 - V01	
				Vigente desde 01/10/2022	
LISTA DE CHEQUEO INICIAL					
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ___ DE ___			CONTRATO DE OBRA No. ___ DE ___		
OBJETO:			OBJETO:		
RESIDENTE:			RESIDENTE:		
FECHA DE REVISIÓN:		FECHA DE APROBACIÓN:			
Contiene: Aspectos de evaluación, antes de iniciar la Interventoría técnica del proyecto.					
No.	ASPECTOS A EVALUAR	EXISTENCIA		Documento Físico / magnético	Observaciones del Interventor después de la revisión preliminar
		SI	N/A		
1	Acta de inicio				
2	Licencia, permisos				
3	Instalación de vallas de identificación de la obra				
4	Acta de vecindad				
5	Estudios previos del contrato de obra				
6	Pliego de condiciones del contrato de obra				
7	La propuesta económica del contratista				
8	Contrato de obra e interventoría				
9	Planos y memorias				
10	Especificaciones técnicas				
11	Estudios técnicos (Suelos, Topográfico, Estructura, Arquitectura, Instalaciones, otros)				
12	Hojas de vida del personal del contratista				
13	Libro de obra – Bitácora				
14	Plan de trabajo				
15	Plan de señalización de la obra				
16	Programación oficial de la obra				
17	Presupuesto oficial				
18	Organigrama contractual				
19	Plan de calidad				
20	Plan logístico				
21	Plan de manejo de tránsito				
22	Plan de seguridad industrial en la obra				
23	Plan de salud Ocupacional				
24	Plan de manejo Ambiental				
25	Otros documentos necesarios				
OBSERVACIONES:					
C: Conforme		FIRMA		FIRMA	
NC: No Conforme		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA	

Apéndice B. UFPSO-FR-02 V01 Supervisión diaria de obra

 Universidad Francisco de Paula Santander <small>Ocaña - Colombia</small> <small>Vigilada Mineducación</small>				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA				
						UFPSO-FR-02 - V01		
						Vigente desde 01/10/2022		
SUPERVISIÓN DIARIA DE OBRA								
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____				CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____				
OBJETO:				OBJETO:				
RESIDENTE:				RESIDENTE:				
FECHA:				HORAS DE LLUVIA:				
PLAZO ACTUAL		DIAS TRANSCURRIDOS				DIAS PENDIENTES		
PERSONAL	CANTIDAD	HERRAMIENTA	CANTIDAD	ESTADO		ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL		
				Operación	Mantenimiento	Elemento	SI	NO
DIRECTOR OBRA						Cascos		
RESIDENTE						Gafas		
MAESTRO						Tapabocas		
OFICIAL (zurronero)						Guantes		
OPERARIO						Botas		
AYUDANTE								
TOPOGRAFO								
INSPECTOR SISO								
CELADOR								
AGREGAR PERSONAL PRESENTE EN LA PROPUESTA								
DESCRIPCION GENERAL DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE SE SUPERVISARON								
ACTIVIDAD REALIZADA	UNIDAD	LOCALIZACIÓN	CONFORMIDAD					
			C	NC				
LAS ACTIVIDADES CORRESPONDEN AL CRONOGRAMA	SI NO	LOS SUMINISTROS SE HAN REALIZADO DE ACUERDO AL CRONOGRAMA	SI	NO				
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:					
LOS MATERIALES CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD	SI NO	SE SOLICITARON ENSAYOS	SI	NO				
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:					
LA LLUVIA DETUVO LOS TRABAJOS	SI NO	SE PRESENTARON ACCIDENTES LABORALES	SI	NO				
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:					
<p>Nota: Adjuntar los soporte de la investigación Si se presenta un accidente laboral, con el fin de evitar que se presente nuevamente.</p>								
TOMA DE DIMENSIONES DE LOS ELEMETOS CONSTRUIDOS EN OBRA								
ELEMENTO	UND	ALTURA	LONGITUD	ANCHO	UBICACIÓN	SEGUIMIENTO		
						C	NC	FECHA
REGISTRO DE NO CONFORMIDADES DEL CONTRATO DE OBRA								
NO CONFORMIDAD	TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD	SEGUIMIENTO						
		C	NC	FECHA				



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación		FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA	
		UFPSO-FR-02 - V01	
		Vigente desde 01/10/2022	
SUPERVISIÓN DIARIA DE OBRA			
SI SE HAN PRESENTADO INCONFORMIDADES, ESTAS HAN SIDO SUBSANADAS?		SI	NO
OBSERVACIONES:			
ESQUEMA DE OBRA			
OBSERVACIONES:			
C: Conforme	FIRMA	FIRMA	
NC: No Conforme	NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA	NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA	

Apéndice C. UFPSO-FR-03 V01 Acta de comité técnico



				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA	
				UFPSO-FR-03 - V01	
				Vigente desde 01/10/2022	
ACTA DE COMITÉ TÉCNICO					
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____			CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____		
OBJETO:			OBJETO:		
INTERVENTOR:			CONTRATISTA:		
VALOR:				VALOR:	
PLAZO DE EJECUCIÓN:				PLAZO DE EJECUCIÓN:	
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL:				FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL:	
LUGAR:		FECHA:		HORA:	
LECTURA Y VERIFICACIÓN DE COMPROMISOS DEL ACTA ANTERIOR					
COMPROMISOS		RESPONSABLE		FECHA PROPUESTA PARA CUMPLIR EL COMPROMISO	
ORDEN DEL DÍA					

DESARROLLO DE LA REUNIÓN					
COMPROMISOS ADQUIRIDOS EN LA PRESENTE REUNIÓN					
COMPROMISOS		RESPONSABLE		FECHA PROPUESTA PARA CUMPLIR EL COMPROMISO	
ANEXOS A LA PRESENTE ACTA					
DESCRIPCIÓN		Nº DE FOLIOS		ENTREGADO POR	
OBSERVACIONES:					
C: Conforme		FIRMA		FIRMA	
NC: No Conforme		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA	

Apéndice D. UFPSO-FR-04 V01 Plan de control técnico o plan de inspección técnica de obra

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA		
				UFPSO-FR-04 - V01		
				Vigente desde 01/10/2022		
PLAN DE CONTROL TÉCNICO O PLAN DE INSPECCION TÉCNICA DE OBRA						
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____				CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____		
OBJETO:				OBJETO:		
RESIDENTE:				RESIDENTE:		
FECHA DE REVISIÓN:				FECHA DE APROBACIÓN:		
Contiene: Actividades de control, Especificaciones, y Acciones a tomar en el momento de la revisión por parte de la interventoría técnica del proyecto.						
No.	ACTIVIDADES DE CONTROL	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABLE	ESPECIFICACIÓN CONTRACTUAL (Criterio de aceptación y rechazo), Norma aplicable	ACCIÓN (correctiva (preventiva)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
OBSERVACIONES:						
C: Conforme	FIRMA			FIRMA		
NC: No Conforme	NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA			NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA		

Apéndice E. UFPSO-FR-05 V01 Control y verificación de equipos y herramientas

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA	
				UFPSO-FR-05 - V01	
				Vigente desde 01/10/2022	
CONTROL Y VERIFICACIÓN DEL TAPIAL Y HERRAMIENTAS					
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____			CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____		
OBJETO:			OBJETO:		
RESIDENTE:			RESIDENTE:		
FECHA DE REVISIÓN:					
Contiene: Actividades de control, Especificaciones, y Acciones a tomar en el momento de la revisión por parte de la interventoría técnica del proyecto.					
No.	CONSTRUCCION Y RETIRO DE TAPIALES Y OBRAS FALSAS DE MONTAJE	SUPERVISIÓN GRADO A (continuo)	SUPERVISIÓN GRADO B (intermitente)	ESTADO	
1	Alineamiento características geométricas ubicación tolerancias				
2	Acabado de las superficies y su verticalidad				
3	Estabilidad ante posibles asentamientos				
4	Limpieza e impermeabilidad				
5	Aberturas de inspección				
6	Descimbrado - Aprobación del estudio y revisión del proceso				
7	Alineamiento geométrico de las hojas del tapial				
8	Alineamiento geométrico de las compuertas del tapial				
9	Alineamiento y resistencia de los tornillos del tapial				
10	Alineamiento geométrico de los costados del tapial				
11	Características de los amarres del tapial (Lazo de fique)				
12	Características de los puntales del tapial				
13	Características del pisón del tapial (Peso y dimensiones)				
	Otros				
Nota:	La supervisión grado A (continuo), se realiza a los primeros 5 ítems de los cuales de estable en el estado si este "cumple" o "no cumple"				
	La supervisión grado B (intermitente), se realiza a los ítems del 6 al 13 y otros de los cuales de estable en el estado si este "cumple" o "no cumple"				
OBSERVACIONES:					
C: Conforme		FIRMA		FIRMA	
NC: No Conforme		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA	

**Apéndice F. MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN
CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE
BARICHARA, SANTANDER**

Ver a continuación en página siguiente:



MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA

MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA
CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE
CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE
BARICHARA, SANTANDER

ING. SHIRLY CATHERINE SÁNCHEZ ANGARITA
ARQ. YESSIKA TATIANA VERGEL AREVALO

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 1 de 61	

MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
	<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 2 de 61	

Autoras.

SHIRLY CATHERINE SÁNCHEZ ANGARITA
Ingeniera Civil

YESSIKA TATIANA VERGEL ARÉVALO
Arquitecta

Dirección.

ROMEL JESÚS GALLARDO AMAYA
Ingeniero civil y Magister en Geotecnia

Codirector:

SANTIAGO RIVERO BOLAÑOS
Ingeniero civil y Magister en Arquitectura de Tierra



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
Página 3 de 61			

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
2.	OBJETIVOS Y ALCANCE.....	9
3.	DIRIGIDO A:.....	10
4.	LISTADO DE NORMATIVA VIGENTE APLICABLE:.....	10
5.	DEFINICIONES:	13
6.	DEFINICIÓN DE INTERVENTORÍA TÉCNICA:.....	15
6.1.	FUNCIONES DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA:	16
6.2.	PRINCIPIOS DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA:	16
6.3.	OBLIGACIONES DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA:.....	17
7.	METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN EN TAPIA PISADA:.....	18
7.1.	SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA LA CONSTRUCCION EN TAPIA PISADA:19	
7.1.2.	Estudios, Diseños y Planos (si se requieren):	19
7.1.3.	Necesidades prediales del proyecto:.....	19
7.1.4.	Planos de detalles y definitivos de la obra:	19
7.1.5.	Documentos para la revisión, seguimiento y control de la obra:	20
7.1.6.	Inicio de la obra:.....	20
7.1.7.	Comité técnico:	20
7.1.8.	Revisión de localización y replanteo del proyecto:	21
7.1.9.	Recursos necesarios:	21
7.1.10.	Bitácora de interventoría:	21
7.1.11.	Estado de los equipos disponibles:	22
7.1.12.	Personal y profesionales del constructor:.....	22
7.1.13.	Ensayos y control de calidad:.....	22
7.1.14.	Revisiones periódicas:.....	23



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 4 de 61	

7.1.15.	Recursos naturales:	24
7.1.16.	Modificadorias de obra e interventoría:	24
7.1.17.	Visitas de seguimiento y control:	24
7.1.18.	Recibo definitivo de interventoría:	24
8.	CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TAPIA PISADA:	25
8.1.	Control en acopio del material:	25
8.2.	Control en excavaciones:	26
8.3.	Control en cimentaciones:	27
8.3.1.	Cimentación con piedra trabada:	27
8.3.1.	Cimentación en concreto ciclópeo:	28
8.3.1.	Cimentación en concreto reforzado:	29
8.4.	Control en sobrecimiento:	30
8.5.	Control del tapial:	32
8.6.	Control en muros de tapia pisada:	35
8.7.	Control en pisos y entresijos:	47
8.8.	Control en cubiertas:	50
8.9.	Control en Instalaciones hidráulicas y eléctricas:	50
8.10.	Control en acabados:	51
8.11.	Control en carpintería de madera:	53
9.	FORMATOS APLICABLES AL MANUAL:	54
10.	CONTROL DE CAMBIOS:	54
11.	FORMATOS APLICABLES:	55



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 5 de 61	

Lista de tablas

	Pagina
Tabla 1. Valoración y utilización del suelo	37
Tabla 2. Fichas técnicas	54



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
Página 6 de 61			

Lista de Figuras

Figura 1. Acopio de material cubierto.....	26
Figura 2. Acopio del material a cielo abierto	26
Figura 3. Excavaciones de 50 cm de profundidad.....	27
Figura 4. Esquema de cimentación en piedra trabada	28
Figura 5. Cimentación en Concreto ciclópeo.....	29
Figura 6. Cimentación en Concreto reforzado.....	30
Figura 7. Acopio de la piedra tallada	31
Figura 8. Inspección del sobrecimiento.	31
Figura 9. Sobrecimiento perimetral	32
Figura 10. Sobrecimiento en ladrillo a la vista	32
Figura 11. Tapial armado.	33
Figura 12. Inspección medida de compuerta.....	34
Figura 13. Medidas a los tableros.	34
Figura 14. Costados de madera y pisón.....	33
Figura 15. Tuercas y tornillos.	34
Figura 16. Manipulación de la tapia.....	34
Figura 17. Curva granulométrica para material de tapia pisada.....	36
Figura 18. Curva de densidad seca y humedad de compactación para material de tapia pisada.	38
Figura 19. Cubo para toma de muestra en madera.....	39
Figura 20. Mano de obra en la tapia pisada	40
Figura 21. Apisonamiento de la tapia.	41
Figura 22. Piedra entre tramos de muro.....	42
Figura 23. Orificios para apoyo de tornillos.	42
Figura 24. Trozo de madera expuesto.	42
Figura 25. Trozo de madera para ventana.	42
Figura 26. Plano en planta y corte del refuerzo para muro en latas.	43
Figura 27. Latas de madera como refuerzo.	44
Figura 28. Medición de la lata de madera.	44
Figura 29. Inspección visual del muro.	45
Figura 30. Desencofrado del tapial y muro.....	45
Figura 31. Tejas sobre muro en tapia.....	45
Figura 32. Protección de muro en tapia pisada.....	45
Figura 33. Inspección de la madera.	46

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
Página 7 de 61			

Figura 34. Dintel entre el muro de tapia pisada.....	46
Figura 35. Bloque BTC para muros divisorios.....	47
Figura 36. Pisos con piedra tallada.	48
Figura 37. Pisos con tableta roja.....	48
Figura 38. Apisonamiento de piedra tallada.....	48
Figura 39. Apisonamiento de la tapia.....	49
Figura 40. Cubierta con tablonces de madera.....	50
Figura 41. Cubierta terminada con tejar.....	50
Figura 42. Tubería en PVC.....	51
Figura 43. Instalaciones eléctricas y sanitarias en PVC.....	51
Figura 44. Malla con puntales y alambre.....	52
Figura 45. Pañete de muros en tapia pisada.....	52
Figura 46. Aplicado de cal en muro.....	52
Figura 47. Aplicado de pintura en el muro.....	52
Figura 48. Ventana en madera.....	53
Figura 49. Carpintería en madera.....	53



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
Página 8 de 61			

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la normativa colombiana y evaluación de proyectos e intervención, relacionados con edificaciones de patrimonio cultural o sistemas constructivos tradicionales, realizados en piedra, tapia pisada, adobe, bahareque, etc., no se encuentra un documento base, un manual o guía técnica, para la intervención del proceso constructivo específicamente para edificaciones en tapia pisada, donde se indique el debido proceso, parámetros a tener en cuenta, y controles que se deben realizar durante la construcción de la misma; por esta razón es necesario realizar un documento base como MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA, en donde se desarrollan metodologías, fichas técnicas y procedimientos dirigidos a orientar las actividades de supervisión, vigilancia y control para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Teniendo en cuenta que, el decreto 2113 de 2019, incorpora y modifica al reglamento colombiano sismo resistente NSR-10, el documento denominado “AIS-610-EP-2019- Evaluación e intervención de edificaciones patrimoniales de uno y dos pisos de Adobe y Tapia pisada”, este, hace la salvedad que no es aplicable para el diseño o construcción de nuevas edificaciones, sino, que hace referencia a evaluar la vulnerabilidad sísmica, el diseño de reforzamiento estructural y ejecución de obras de reforzamiento.

Este documento está basado en la experiencia de profesionales y personal que durante muchos años han venido realizando construcciones en tapia pisada principalmente en el municipio de Barichara, Santander y de lo cual contiene las principales acciones y responsabilidades de las partes que intervienen en la realización de este tipo de proyectos, relaciona la normatividad vigente, un glosario de términos y busca la orientación hacia la mejor comprensión y cumplimiento de los procesos. También, pretende que por medio de la promoción y establecimiento de las buenas prácticas constructivas de la tapia pisada se promocioe y aporte al desarrollo sostenible de Colombia en materia de construcción.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
Página 9 de 61			

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

El presente manual de interventoría se elabora con base al análisis y experiencia acumulada por los profesionales y personal idóneo, quienes, con su experiencia y conocimientos adquiridos durante años, se tiene como objetivo:

2.1 Identificar las diferentes técnicas de construcción en tapia pisada para lograr un adecuado control en los procedimientos de interventoría técnica.

El manual será aplicable para proyectos que presenten las condiciones a continuación listadas:

- Proyectos en construcción para el municipio de Barichara, Santander.
- Sistemas constructivos artesanales de Tapia pisada.
- Control y seguimiento técnico de la interventoría en la fase de construcción.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 10 de 61	

3. DIRIGIDO A:

- 3.1 Profesionales en ingeniería civil, arquitectos o constructores de arquitectura e ingeniería.
- 3.2 Profesionales con vigencia de la matrícula profesional COPNIA (Consejo profesional nacional de Ingeniería).
- 3.3 Maestros de construcción y personal idóneo, con experiencia mínima de cinco (5) años en proyectos relacionados con tierra y tapia pisada.

4. LISTADO DE NORMATIVA VIGENTE APLICABLE:

A continuación, se relaciona las normas vigentes aplicadas en el siguiente manual:

Como sustento jurídico y normativo del presente proyecto se tendrán en cuenta dos fundamentos, el primero, las normas que regulan la interventoría en el país, y el segundo el fundamento jurídico y normativo que aborda el tema relacionado con la tapia pisada en Colombia, teniendo en cuenta que esta última ha sido poco estudiada legalmente, lo que supone mencionar solo una norma.

Ley 80 de 1993. De la cual se dispone, Artículo 1º.- Del objeto. “La presente Ley tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.” Artículo 2º.- De la Definición de Entidades, Servidores y Servicios Públicos. Para los solos efectos de esta Ley: “Se denominan entidades estatales: La Nación, las regiones, los departamentos, las provincias, el Distrito Capital y los distritos especiales, las áreas metropolitanas, las asociaciones de municipios, los territorios indígenas y los municipios; los establecimientos públicos, las empresas industriales y comerciales del Estado, las sociedades de economía mixta en las que el Estado tenga participación superior al cincuenta por ciento (50%), así como las entidades descentralizadas indirectas y las demás personas jurídicas en las que exista. (República, 1993)



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 11 de 61	

La Ley 80 de 1993, en el artículo 4, ordinal 1.º, prevé como uno de los deberes y derechos de los entes estatales para la consecución de los fines de la contratación estatal, exigir al contratista la ejecución adecuada y oportuna del contrato. En concordancia con ello, los artículos 14 y 26 de la misma normativa disponen que todas las entidades y servidores públicos tienen la obligación de propender por el cumplimiento del objeto y fines de aquel, así como de vigilar su correcto desarrollo, en aras de salvaguardar los derechos que le asistan a la administración, al contratista y a los terceros que pudieren verse afectados con el contrato.

La Ley 80 de 1993 no definió el contrato de interventoría, a diferencia del anterior estatuto de contratación estatal contenido en el Decreto Ley 222 de 1983, el cual señalaba que la entidad pública contratante debía verificar «[...] la ejecución y cumplimiento de los trabajos y actividades de los contratistas por medio de un interventor [...]», quien podía ser un funcionario de la entidad o una persona natural o jurídica externa a esta, siempre que contara con experiencia en la materia objeto del negocio inspeccionado y estuviere registrado, calificado y clasificado como tal. (Contratación., 2019)

Decreto 2090 de 1989. En este decreto se reglamenta lo relacionado a los honorarios para trabajos de arquitectura el cual contiene nueve capítulos dentro de los cuales encontramos el capítulo seis donde se describe específicamente lo relacionado con el ejercicio de la interventoría, en sus apartados se puede encontrar lo relacionado con: La descripción de los trabajos, el papel de la interventoría en el proyecto, y las funciones de la interventoría durante la construcción la cual incluye la interventoría técnica y administrativa, de manera adicional se presenta los conceptos relacionados en el Decreto 2090 de 1989 el cual define lo siguiente “interventoría durante la construcción: el servicio de interventoría durante la construcción comprende las funciones técnicas y administrativas, funciones complementarias e inseparables durante la obra, por lo cual ambas deben ser realizadas por la misma persona o entidad”. (Barco, 1989)



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 12 de 61	

Ley 1474 de 2011. Esta ley fija lo relacionado al estatuto anticorrupción donde se relacionan las normas que buscan reforzar mecanismos para la sanción, investigación y prevención de eventuales actos de corrupción. en el artículo 44 se fija lo relacionado al régimen aplicable a particulares que tiene a su cargo el desarrollo de actividades de interventoría o supervisión de contratos estatales, adicionalmente en esta ley se define en el artículo 86 se menciona que la interventoría o supervisión tiene como fin la protección de la moralidad administrativa, lo cual a su vez busca evitar eventos de corrupción y potenciar la transparencia en el desarrollo contractual, es por esto que la ley define que las instituciones públicas tienen la obligación de vigilar en forma constante la ejecución del contrato, verificando el cumplimiento del objeto contractual. En forma específica la interventoría se define como: El seguimiento de carácter técnico sobre un contrato que se realice por parte de una persona ya sea de carácter natural o jurídica contratada para tal propósito por la Entidad Estatal, cuando debido a las características del contrato este requiera de conocimiento especializado, o bien dada su complejidad y magnitud lo amerite. No obstante, también la entidad puede justificar y acordar contratar a un particular para el seguimiento dada la naturaleza del contrato principal, este seguimiento llega a ser de tipo técnico, administrativo, jurídico, contable y financiero. (República, 2011)

Ley 842 de 2003. En esta ley se modifica la reglamentación para el ejercicio de la ingeniería dentro de las cuales se incluyen según el artículo 2 “las actividades como estudios, planeación, el diseño , el cálculo , la programación, la asesoría, la consultoría , la interventoría , la construcción el mantenimiento y la administración de construcciones de edificios y viviendas de toda índole...” (Ley 842, 2003) Adicionalmente se mencionado en el Artículo 20 la obligatoriedad para propuestas y contratos de que para la ejecución de trabajos o interventoría los profesionales deberán estar avalados, o inscritos con tarjeta de matrícula profesional en la respectiva rama de la ingeniería. (República, 2003)

Decreto 2113 de 2019. Por el cual se incorpora al Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10 el documento AIS-610-EP-2017 -



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 13 de 61	

Evaluación e Intervención de Edificaciones Patrimoniales de uno y dos pisos de Adobe y Tapia Pisada, y se dictan otras Disposiciones. (Márquez, 2019)

Con el Decreto 2113 del 2019, el Ministerio de Vivienda modificó el Reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes NSR-IO, en las secciones, ordinales, numerales, literales, párrafos, notas y demás aspectos técnicos, según documento anexo, que hace parte de la nueva norma. El documento establece los criterios y procedimientos que se deben seguir para evaluar la vulnerabilidad sísmica e intervenir el sistema estructural de edificaciones patrimoniales de adobe y tapia pisada, de acuerdo con los niveles de intervención establecidos en el apéndice A-1: conservación integral, conservación del tipo arquitectónico, conservación contextual y con los tipos de obras permitidas en el apéndice A-2. Se fijan los lineamientos generales para la intervención de bienes inmuebles de interés cultural (BIC), cuyo sistema estructural está constituido en todo o en parte de adobe y tapia pisada. (Legis, 2019)

5. DEFINICIONES:

Teóricamente el presente manual de interventoría se conceptualiza en términos como:

- **Tapia Pisada:** Hace referencia a un proceso de construcción en tierra, en el cual se utilizan herramientas de madera y consiste en apisonar la tierra con el fin de construir muros que constituyen el sistema de construcción de este tipo.
- **Tapial:** Es un tipo de formaleta hecha en madera, constituida por elementos como, tableros del tapial, agujas del tapial, compuertas del tapial, agujas del tapial, costados del tapial, tornillos de sostenibilidad, nuqueros del tapial, garrotes y un pisón.
- **Manual:** Hace referencia a un documento base el cual está conformado con el fin de dar instrucciones para realizar un proyecto, basado en anotaciones



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
	<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 14 de 61	

científicas, experiencia, y conocimiento de los que en el influyen. Específicamente en el área de la construcción, donde se relacionen, procesos constructivos, materiales utilizados, entre otros.

- **Interventoría:** Consiste en el control y vigilancia realizado durante la construcción de una obra pública o privada. Consiste en el seguimiento técnico que se realiza durante el proceso constructivo de un proyecto, con el fin de garantizar el buen desarrollo y calidad del mismo.
- **Caracterización del suelo:** Esta se realiza con el fin de identificar el suelo determinando parámetros como, su clasificación, color, textura, y su clasificación según su contenido de rocas o limos de tal manera que se conozca o determine su función el uso del suelo y con esto ayude a minimizar un impacto negativo en el ecosistema.
- **Ensayos de caracterización:** Son realizados a una muestra o extracción del suelo con el fin de determinar propiedades mecánicas y evaluar la idoneidad del mismo para ser utilizado en proyecto de construcción, y según sea el caso.
- **Proceso constructivo:** Se determina como el paso a paso de actividades encaminadas al desarrollo de un proyecto.
- **Control de calidad:** Es un conjunto de actividades planteadas con el fin de verificar que un producto o proceso el cual se esté ejecutando, se realice de la mejor manera posible y con productos y herramientas utilizadas garanticen su durabilidad con el tiempo.
- **ADOBE:** Hace referencia a un bloque que se realiza con tierra muy húmeda, formando un modelo prismático rectangular el cual es secado al sol.
- **Bloque de Tierra Comprimido BTC:** Es un bloque realizado con tierra, el cual es moldeado y comprimido en una prensa y de forma manual, y secado al aire libre, con el fin de ser usados en muros de edificaciones construidas en este tipo de material.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 15 de 61	

- **Terrón:** Se dice al trozo o muestra de tierra escogido de manera manual, con el cual se busca identificar propiedades del suelo o material usado de manera táctil, y visual.
- **Bahareque:** Es un tipo de muro realizado con caña o madera entrelazado y barro, el cual es utilizado para la construcción de edificaciones flexibles y en algunos lugares se conoce también como quincha.
- **Cantus:** “Trozo de piedra”.
- **Cantera:** Lugar donde se extrae el material utilizado para la construcción, la tapia y la piedra usada en este tipo de edificaciones.
- **Cantero:** Persona o personal idóneo para cortar la piedra.
- **Zurronero:** Hace referencia al personal que realiza el apisonamiento de la tapia en su proceso constructivo.

6. DEFINICIÓN DE INTERVENTORÍA TÉCNICA:

La interventoría técnica es la encargada de ejercer control técnico del proceso y procedimiento constructivo de una obra o proyecto, la cual está diseñada para garantizar la ejecución y garantizar la calidad de la obra contratada.

Este manual tiene contenido las instrucciones, el proceso constructivo, y todos los controles que se deben llevar en obra por parte de un interventor técnico, el cual este sujeto al criterio y obligaciones inherentes a las actividades proyectadas y con el fin de encaminar al buen desarrollo de este tipo de obras, y que, para efectos de ejecución, vigilancia, seguimiento y control, se debe determinar la idoneidad del profesional o persona encargada estará a cargo del cumplimiento del mismo.

La interventoría referida a este manual, hace referencia a seguimiento técnico, que, sobre el cumplimiento del contrato, que debe realizar un profesional para proyectos



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 16 de 61	

de índole público o privada, cuando el seguimiento del contrato o el proyecto ameriten una intervención de forma especializada y se lleve a cabo un control con el fin de garantizar la calidad del mismo.

6.1. FUNCIONES DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA:

Como parte de la estructura de revisión que debe realizar el interventor técnico, propuesta para el estudio de caso del presente manual, se establece que, dentro de sus funciones fundamentales son las de vigilar, exigir, evidenciar, solicitar, realizar, aportar, corroborar y controlar los procesos constructivos y calidad de la obra.

Para llevar a cabo su función, se tiene en cuenta las consideradas, según el decreto 2090 de 1989:

- a. Desarrollo de Planos.
- b. Cumplimiento de normas de calidad y seguridad.
- c. Exigir ensayos a los MATERIALES y Pruebas a INSTALACIONES.
- d. Desarrollo de actas de forma escrita.
- e. Llevar control de especificaciones de materiales.
- f. Solicita al contratista el uso de especialistas.
- g. Realizar controles adicionales que considere pertinentes.
- h. Solicitar el complemento o modificación de planos.
- i. Vigila que se utilice la información definitiva y actualizada.

6.2. PRINCIPIOS DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA:

1. Los contemplados en la Ley 80 de 1993, de Transparencia, Economía y Responsabilidad.
2. El interventor debe cumplir con sus labores de seguimiento y control, para el correcto desarrollo de las actividades, con el fin de cumplir con el alcance del proyecto.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
	<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 17 de 61	

6.3. OBLIGACIONES DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA:

1. Analiza el ASPECTO TECNICO DEL CONTRATO, entiende responsabilidades y compromisos.
2. Realiza una visita preliminar de obra, solicita documentos contractuales y valida el proceso constructivo propuesto, equipos, maquinaria, mano de obra, valida HV personal del contratista define inicio de obra. Deja evidencia en un ACTA DE VISITA PREVIA.
3. Revisa y comenta: planos, especificaciones. Deja evidencia en una ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS Y ESTUDIOS.
4. Elaborar un PLAN DE CONTROL TECNICO y solicita el PLAN DE CALIDAD. Revisa y retroalimenta. El inicio de obra depende de la completitud y calidad de los planes.
5. Valida el replanteo realizado por el contratista. Deja evidencia en el libro de obra.
6. Realiza seguimiento (según frecuencia establecida en el plan de control técnico y calidad) de la correcta ejecución de la obra, según planos y especificaciones técnicas de la misma.
7. Lleva un registro de cambios. Para vías, también hace registro de provisión, consumo y existencia de explosivos.
8. Aprobar y rechazar procedimientos y procesos técnicos (cantidades y calidades de obra), por medio supervisión y ensayos o pruebas.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 18 de 61	

9. Realiza mediciones para pago parcial de obra, deja evidencia en una ACTA DE RECIBO PARCIAL.
10. Solicita certificados de calibración de equipos, controla maquinaria, calidad de materiales...etc. Notifica por escrito al constructor y deja evidencia en el libro de obra. Verifica eficacia de la acción.
11. Realiza controles topográficos (según frecuencia establecida en el plan de inspección). Realiza informes semanales y mensuales.
12. Comprueba que el contratista cuente con los recursos humanos, técnicos y financieros requeridos, de acuerdo con los términos del contrato, durante toda la obra.
13. Recibir y evaluar los informes técnicos presentados por el contratista, redacta y presenta el informe de interventoría.
14. Aportar información para liquidar el contrato (información técnica).

7. METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN EN TAPIA PISADA:

Para el desarrollo de la presente metodología y sustentación de recomendaciones relacionadas con la intervención y control realizado a edificaciones en tierra, específicamente en tapia pisada; nos basamos en la experiencia de profesionales especializados en arquitectura en tierra, y también en el conocimiento del personal que durante años ha venido realizando proyectos de edificaciones en tapia pisada en el municipio de Barichara y puedan ser aplicables en el territorio colombiano.

Además, el interventor tendrá las siguientes obligaciones:



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 19 de 61	

7.1. SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA LA CONSTRUCCION EN TAPIA PISADA:

7.1.1. El interventor y personal relacionado a la ejecución y control a realizar durante el desarrollo del proyecto, deberá garantizar la formación y normativa vigente aplicable a edificaciones construidas en tapia pisada, con el fin de ser aplicable durante el desarrollo del proyecto y estar capacitados con criterios técnicos en el diligenciamiento de formatos y procedimientos establecidos en el manual.

7.1.2. Estudios, Diseños y Planos (si se requieren):

Verificar que los estudios, diseños y planos cumplan con las especificaciones y condiciones actuales del proyecto, las normas y aprobación de los estudios, diseños y planos requeridos en la vigencia de la ejecución de la obra.

Con el fin de dar inicio y aprobación de la misma, se deberá diligenciar el formato **UFPSO-FR-01 - V01. Lista de chequeo inicial**, el cual estará anexo a este manual y será verificado y aprobado por el interventor, y anexará los documentos necesarios para el mismo.

7.1.3. Necesidades prediales del proyecto:

Verificar que el predio o los predios en donde se realizaran las obras sean de propiedad o estén a cargo de la nación y que la titulación y planos correspondientes se encuentren debidamente aprobados y legalizados conforme a las normas y reglamentos vigentes.

7.1.4. Planos de detalles y definitivos de la obra:

Verificar y elaborar planos de la obra o las obras a realizar y especificar con detalle los elementos estructurales y dimensiones de los mismos, de la misma forma, verificar que el contratista de obra elabore y entregue los

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
	<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 20 de 61	

planos definitivos de la obra construida, los cuales deben incluir todas las modificaciones realizadas durante la ejecución del proyecto.

7.1.5. Documentos para la revisión, seguimiento y control de la obra:

Revisar y aprobar la documentación correspondiente a: Hojas de vida del personal, relación de los equipos requeridos, análisis de los precios unitarios, programa de obra, instalaciones provisionales, plan de calidad y otros exigidos en el pliego de condiciones, y los establecidos en el contrato para la correcta ejecución de la obra.

7.1.6. Inicio de la obra:

Revisar la ejecución de las actividades preliminares que corresponden al inicio de obra por parte de la entidad o responsables de la construcción y ejecución, dentro de los términos y condiciones ya establecida y llevar a cabo el cumplimiento de la programación.

Tener en cuenta la vigilancia y revisión del personal requerido para estas actividades en obra, la calidad de los materiales que se requieran tener en la iniciación de las actividades y la documentación legal y permisos requeridos en obra

7.1.7. Comité técnico:

Una vez iniciados las actividades correspondientes al inicio del proyecto, el interventor y constructor de la obra, director de interventoría y director de obra o jefe de área, se reúnen con el fin de analizar los planos y especificaciones del proyecto, la programación de obra, el equipo disponible, las fuentes de materiales, requerimientos de mano de obra, sitios de acopio de material, certificación y seguridad de los trabajadores.

De esta manera la interventoría aprueba los trabajos y procedimientos constructivos a realizar durante la ejecución de la obra y todas las actividades



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 21 de 61	

propias del contrato a ejecutar, para ello se deberá diligenciar un Acta de comité técnico **UFPSO-FR-03 - V01. Acta de comité técnico**, el cual este anexo a este manual.

7.1.8. Revisión de localización y replanteo del proyecto:

Revisar los puntos topográficos necesarios, con sus coordenadas y cotas que le permitan localizar adecuadamente los ejes sobre el terreno y revisar el replanteo que realice el constructor con base en las referencias ya establecidas y si es necesario, realizar la corrección en donde se encuentren diferencias; esta actividad se realizará durante toda la ejecución de la obra y cuando sea necesario, con el fin de garantizar la verticalidad, alineación y niveles correctos.

7.1.9. Recursos necesarios:

Disponer, administrar y mantener, en sitios cercanos a la obra, durante la ejecución del contrato, personal profesional, técnico y con experiencia referente a los procesos constructivos en tapia pisada, los cuales serán requeridos en casos donde se presente algún tipo de novedad con referencia a la ejecución normal de la obra, así también, instalaciones, equipos y control adecuada para el ejercicio normal de las obligaciones de la interventoría.

7.1.10. Bitácora de interventoría:

Se debe llevar junto con el constructor un diario de obra que deberá permanecer disponible en la obra de la interventoría y diligenciado de manera física y legible, en el cual están detalladas todas las instrucciones, observaciones, modificaciones, ejecuciones y avance diario de las actividades según la programación, y se iniciara a diligenciar desde el inicio de obra hasta el fin de las actividades y cronograma de obra.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 22 de 61	

Con el fin de llevar a cabo un buen seguimiento y bitácora de obra, se debe diligenciar y llevar diariamente a través del formato **UFPSO-FR-02 - V01. Supervisión diaria de obra**, el cual este anexo a este manual.

7.1.11. Estado de los equipos disponibles:

Revisar durante todo el desarrollo del proyecto, el estado de los quipos disponibles para el buen desarrollo de las actividades, el tapial y su correcto uso, el cual debe estar completo y en un buen estado, verificando su verticalidad, características y resistencia del mismo. El interventor tendrá la facultad de exigir el cambio o acción de mejora en los casos en que se encuentren inconsistencias o mal uso del tapial o de sus componentes. En los casos donde no se tomen acción de mejora o cambio del mismo, será responsabilidad del contratista o ejecutor de la obra, y se iniciara un proceso de incumplimiento, mediante requerimiento por escrito y entregado a las entidades competentes o dueños del proyecto.

Con el fin de llevar a cabo un buen seguimiento y revisión del tapial y las herramientas utilizadas en obra, se debe diligenciar y llevar con una frecuencia diaria y en casos donde se disponga de un nuevo tapial en obra, a través del formato **UFPSO-FR-05 - V01. Control y verificación del tapial**, el cual este anexo a este manual.

7.1.12. Personal y profesionales del constructor:

Desde el inicio de obra y durante todo el desarrollo del proyecto, se deberá garantizar el personal idóneo para la ejecución de las actividades, los cuales deberán contar con las actitudes, conocimiento y experiencia referente al proceso constructivo en edificaciones de tapia pisada. El interventor tiene la facultad y exigir el cambio o adición del personal necesario, esto con el fin de garantizar la calidad de la obra.

7.1.13. Ensayos y caracterización del material:



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
	<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 23 de 61	

Se deberán realizar ensayos de caracterización del suelo con el fin de garantizar la calidad de los materiales utilizados y muros terminados, garantizando que se encuentren dentro de los parámetros establecidos y tolerancias durante la ejecución de los elementos estructurales construidos con tapia pisada.

En el caso donde se halle una “no conformidad”, se debe realizar las modificaciones necesarias, en donde el interventor estará en la facultad de exigir una acción correctiva, y de no ser corregida por parte del ejecutor, será responsabilidad del contratista o ejecutor de la obra, y se iniciara un proceso de incumplimiento, mediante requerimiento por escrito y entregado a las entidades competentes o dueños del proyecto. Para el buen seguimiento y revisión de las actividades y control de calidad de la obra, se debe diligenciar y llevar de manera frecuente a través del formato **UFPSO-FR-04 - V01. Plan de control técnico o plan de inspección técnica de obra**, el cual esta anexa a este manual. La frecuencia con que se realicen las actividades de control a los elementos estructurales o no conformidades evidenciados y necesarios para garantizar la calidad de la obra, se deben realizar semanalmente, o cuando sea necesario de manera diaria al material de tapia a utilizar, cada 14 a 15 M3 aproximadamente.

7.1.14. Revisiones periódicas:

Se deberá revisar de forma semanal y continuamente con el contratista, la revisión de las cantidades de obra, la programación y el cronograma de actividades ejecutadas y por ejecutar, las cuales deben coincidir con la bitácora de obra, realizando un balance general del proyecto. En los casos donde no se este cumpliendo con lo pactado en el contrato y ejecución de las actividades pactadas inicialmente, el interventor deberá exigir por escrito, acciones que conlleven al cumplimiento del atraso o no conformidad de las mismas.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 24 de 61	

7.1.15. Recursos naturales:

Se deberá realizar una revisión del material y canteras de donde proviene la tapia, la piedra tallada, y los demás recursos necesarios para la ejecución del proyecto, con el fin de verificar la calidad de los materiales y los recursos a utilizar. El interventor tendrá la facultad de verificar su extracción, proceso y licencias que cuenten las entidades encargadas de suministrar los recursos naturales. En casos de encontrar inconsistencias o no conformidad con respecto a los aspectos físicos y de resistencia necesarios para el buen desarrollo y para los cuales van a ser utilizados, se deberá informar de manera escrita y tomar acciones de cambio de suministro.

7.1.16. Modificatorias de obra e interventoría:

Es obligación del interventor realizar oportunamente conceptos y justificar de manera técnica, en los casos donde se deberán modificar o realizar ajustes al alcance inicial del contrato de obra, los cuales deben estar relacionados con el proceso constructivo de la tapia pisada, cambio de las especificaciones técnicas iniciales, afectaciones en los elementos estructurales, cantidades de obra, cambios en los métodos constructivos, suspensiones y reprogramaciones.

7.1.17. Visitas de seguimiento y control:

Tiene con fin asesorar y vigilar información técnica y en general, cualquier información que se requiera oportuna, con el fin de garantizar la calidad de los procesos constructivos y el proyecto en general. Esta visita será realizada por el interventor en acompañamiento con el contratista o ejecutor de la obra, y el personal que se requiera según sea el caso.

7.1.18. Recibo definitivo de interventoría:

Una vez realizadas todas las obligaciones y seguimiento de obra, es una obligación del interventor recibir a satisfacción el proyecto terminado, con



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 25 de 61	

revisión final del mismo, donde se especifique que cumple con el alcance para el que esta realizado. Este se dejará fijado por escrito de la satisfacción de la obra y recibo final de la misma.

8. CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TAPIA PISADA:

Con el fin de llevar a cabo un plan de calidad, garantizar la correcta ejecución de proyectos, y que sea de apoyo durante la realización de las actividades correspondientes al manejo de herramientas y proceso constructivo para la construcción con tapia pisada en edificaciones con alcance de uno o dos pisos.

El interventor tendrá como deber, realizar controles que aseguren la calidad del proyecto con tapia pisada, los cuales se realizan de la siguiente manera:

8.1. Control en la nivelación y cotas del terreno:

Con el fin de garantizar el alineamiento en los puntos y colocación de cotas según diseño y nivelación del terreno, se deberá verificar mediante equipos topográficos y de nivelación manual o de manera tradicional, corroborando que cumplan con lo establecido dentro de los planos realizados para el desarrollo del del proyecto y se replanten según sea el caso.

8.2. Control en acopio del material:

En el momento de revisar el suministro de materiales, se debe establecer dentro de la obra, donde se realizará el acopio del mismo, teniendo en cuenta que no haya perdida en la humedad natural de la tapia y piedra picada, el cual será cubierto con plástico, esto con el fin de que en el momento que llueva, no altere la humedad natural de la tapia, y para los horarios donde se esté realizando la manipulación y traslado de la misma, se podrá dejar al aire libre. La tapia se deberá acopiar en proporciones entre 14 y 15 M3 de material y que este no sobre pase un (1) metro de altura.



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 26 de 61	



Figura 1. Acopio de material cubierto.

Fuente: Autoras



Figura 2. Acopio del material a cielo abierto.

Fuente: Autoras

8.3. Control en excavaciones:

Las excavaciones realizadas para la construcción en tapia pisada, se realizan a aproximadamente 50 cm de profundidad con respecto a la cota de nivelación de terreno, esto con el fin de dimensionar y realizar el encofrado para las vigas de cimentación; para áreas donde se requiera una excavación más profunda según sea el caso y verificando el estado para el uso del suelo, se deberá hacer un mejoramiento al terreno y nivelación con concreto ciclópeo de aproximadamente 10 cm de espesor, esto con el fin de garantizar la cota de nivelación al terreno.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 27 de 61	



Figura 3. Excavaciones de 50 cm de profundidad.

Fuente: Autoras.

8.4. Control en cimentaciones:

Para la construcción con tapia pisada, se realizan 3 tipos de cimentaciones, los cuales dentro de sus especificaciones y procesos constructivos se debe realizar una verificación al tipo de material que lo constituye y las formaletas utilizadas, las cuales deben cumplir con las normas establecidas para estos tipos de cimentación:

8.4.1. Cimentación con piedra trabada:

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 28 de 61	

Este tipo de cimentación consiste en disponer de piedras talladas que son extraídas en canteras autorizadas y las cuales según su dimensión son colocadas de forma alternada y unidas con una mezcla de arcilla y agua.

Se debe tener en cuenta la inspección de las formaletas, las cuales deben cumplir con una dimensión de 50 cm de alto x 50 cm de ancho, hasta cubrir las dimensiones longitudinales deseadas. También verificar que se encuentren en buen estado para su uso, verticalidad y alineación.



Figura 4. Esquema de cimentación en piedra trabada.

Fuente: Autoras.

8.4.2. Cimentación en concreto ciclópeo:

Este tipo de cimentación es el mas usado para la construcción en tapia pisada, debido a que, según las dimensiones de diseño de las vigas de 50 cm de ancho x 50 cm de alto, es más económico y de igual manera resistente al peso ejercido por la estructura.

Se debe hacer revisión del material a utilizar en este tipo de concreto como lo son, el cemento, la arena y el agregado, componentes del mismo y en las formaletas se debe garantizar su verticalidad, colocación y amarre; de tal manera que me cumpla con las especificaciones de calidad requeridas y que estén bajo las normas utilizadas para ello en la NSR-10 en su título C y titulo E, en el cual se define la conformación del mismo y su uso en edificaciones.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 29 de 61	



Figura 5. Cimentación en Concreto ciclópeo.

Fuente: Autoras.

8.4.3. Cimentación en concreto reforzado:

Para algunas obras o proyectos, se realiza este tipo de cimentación, la cual esta constituida por un concreto de diseño que cumple con los 21 MPa y esta reforzado con acero según los diseños establecidos para la construcción de la obra según sea el caso.

Se debe tener en cuenta que, al utilizar este tipo de cimentación, se debe cumplir con las dimensiones establecidas en el diseño para vigas de 50 cm de ancho x 50 cm de altura y linealmente según se requiera, además que cumpla con el área aferente donde se carga el sobrecimiento y la tapia pisada y el resto de elementos estructurales; los cuales deben estar bajo las normas utilizadas para ello en la NSR-

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 30 de 61	

10 en su título C, el cual define el concreto estructural y el refuerzo corrugado utilizado para este tipo de cimentaciones.



Figura 6. Cimentación en Concreto reforzado.

Fuente: Autoras.

Se debe garantizar la supervisión del concreto durante esta etapa de la obra, de donde se debe reconocer la falla típica que puede presentar las vigas especificadas en la NSR-10 en su título C-11, y las contempladas para concretos, vigas, y material de refuerzo; además del mezclado, transporte, colocación y curado de concretos.

8.5. Control en sobrecimiento:

Para las obras hechas en tapia pisada, después de realizada la viga de cimentación, se realiza un sobrecimiento, que está compuesto por piedra tallada de altura

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
Página 31 de 61			

variable y colocada estratégicamente de manera que cubra perimetralmente la viga y en su interior relleno con concreto simple (mezcla de cemento, piedra, arena y agua) según diseño y especificaciones para este elemento estructural, y de la cual esta soportados los muros en tapia pisada. Este elemento estructural, es realizado con el fin de cubrir y proteger los muros en tapia pisada de humedad y con fines estéticos.

Se debe garantizar la altura relativa del sobrecimiento, que varía según la altura de la edificación, y la distancia libre de la cubierta; dicha altura varía entre los 40 cm y 50 cm; en algunos casos varia, llegando hasta 1 m de altura para la construcción de muros perimetrales; de la misma manera se debe garantizar su verticalidad y alineación con respecto a las vigas de cimentación, la calidad del material de la piedra tallada y del concreto durante este proceso de la obra.

En algunas edificaciones y según diseños establecidos para las mismas, se usan sobre cimientos realizados en mampostería tradicional con ladrillo a la vista y mortero de pega, el cual deberá ser cubierto con un tipo de impermeabilizante, esto con el fin de garantizar que la tapia tenga el mínimo contacto con el agua o humedad y con fines de protección de la misma.



Figura 7. Acopio de la piedra tallada.

Fuente: Autoras



Figura 8. Inspección del sobrecimiento.

Fuente: Autoras

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 32 de 61	



Figura 9. Sobrecimiento perimetral.

Fuente: Autoras



Figura 10. Sobrecimiento en ladrillo a la vista.

Fuente: Autoras

8.6. Control del tapial:

Es la herramienta fundamental para el proceso de construcción de edificaciones en tapia pisada, puesto que es el elemento principal con el cual se lleva a cabo el proceso de la pisada de la tapia; por lo tanto, debe cumplir con las siguientes especificaciones: un pisón de madera, dos agujas de tapial, dos tableros de tapial, dos compuertas, tres tornillos en acero con sus respectivas tuercas, cuatro costados en madera, tres amarres con lazo y sus nuqueros, garrotes y debe estar apuntalado con dos cimbras en madera.

Se debe garantizar la verticalidad de los elementos del tapial, la resistencia y sus dimensiones, las cuales están especificadas por lo general así: el pisón de madera tiene una dimensión de 150 cm de alto x 2 pulgadas en el mango del pisón y en la parte inferior de la pala tiene una dimensión de 30 cm de ancho x 50 cm de alto con un espesor de aproximadamente 2 pulgadas (el peso del pisón es de aproximadamente 20 lb); los tableros del tapial tienen una dimensión de 230 cm de

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 33 de 61	

ancho x 130 cm de alto, compuesto en madera de 2 pulgadas y apuntalado con madera de 3 pulgadas; las compuestas tienen una dimensión de 50 cm de ancho (que es el espesor de los muros en tapia pisada) x 150 cm de alto, compuesto en madera de 2 pulgadas y apuntalado con madera de 3 pulgadas; los tornillo de acero tienen una dimensión de una pulgada de diámetro del tornillo x aproximadamente 70 cm de largo; los costados de madera tiene una dimensión de 2 pulgadas de diámetro x 190 cm de altura.



Figura 11. Tapial armado.

Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 34 de 61	



Figura 12. Inspección medida de compuerta.

Fuente: Autoras



Figura 13. Medidas a los tableros.

Fuente: Autoras



Figura 14. Costados de madera y pisón.

Fuente: Autoras



Figura 15. Tuercas y tornillos.

Fuente: Autoras

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 35 de 61	

8.7. Control en muros de tapia pisada:

La tapia pisada es el proceso constructivo mas importante y el de mayor cuidado en la construcción de este tipo de edificaciones, debido que sus muros están compuestos por este material y proceso constructivo, y abarca hasta un 70% de toda la edificación termina.

Durante el proceso de apisonar la tapia, se deben garantizar varios aspectos, los cuales son:

1. **Material optimo:** como lo mencionamos anteriormente, la tapia debe tener una humedad natural que cumpla con las especificaciones y se deje manejar en su proceso de pisado.



Figura 16. Manipulación de la tapia.

Fuente: Autoras

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES				
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001				
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		<table border="1"> <tr> <td>Fecha:</td> <td>Ago. - 01 - 2022</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>001</td> </tr> </table>	Fecha:	Ago. - 01 - 2022	Versión:	001
Fecha:	Ago. - 01 - 2022					
Versión:	001					
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Página 36 de 61				

2. Ensayos de caracterización del material: Con el fin de caracterizar y garantizar la calidad del material y el apisonamiento adecuado para muros realizados con tapia pisada, se realizan los siguientes ensayos:

2.1. Ensayo de granulometría: Se toma una muestra del material con el que se está apisonando el muro, el cual es llevado a laboratorio con el fin de realizar un ensayo de granulometría y el cual deberá ser comparado con bajo los parámetros de la curva granulométrica y asociado a la siguiente tabla:

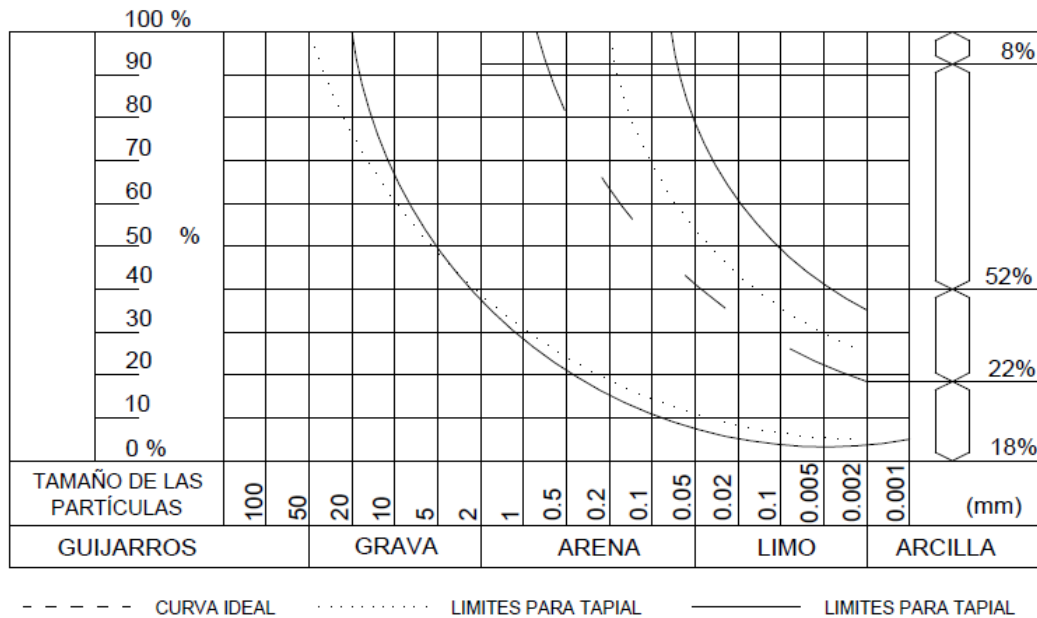


Figura 17. Curva granulométrica para material de tapia pisada.

Fuente: Bases para el diseño y construcción con tapial.¹

¹ Bauluz del Rio, Juan y Bárcena, Pilar, *Bases para el diseño y construcción con tapial*, Colombia, 1992, Centro de publicaciones, secretaria general técnica.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 37 de 61	

Tabla 1 Valoración y utilización del suelo.

Código del suelo	Valoración del suelo	Utilización posible
I	0	No sirve para paredes en tierra.
II	3	Normalmente requiere estabilización. Utilizable en tapia y bloques comprimidos.
III	0	No sirve para muros en tierra.
IV	1	Solo debe emplearse en caso necesario y debe ser estabilizado.
V	4	Utilizable en todo tipo de construcciones en tierra.
VI	5	Muy utilizable para todo tipo de construcciones en tierra.
VII	3	Puede utilizarse si se estabiliza. Puede requerir finos adicionales.
VIII	2	No sirve, a no ser que se agreguen finos necesarios.

Nota: la tabla muestra la clasificación del suelo, valoración del suelo y utilización posible según su clasificación y valoración arrojada del ensayo de granulometría.

Fuente: Bases para el diseño y construcción con tapial.²

2.2. Ensayo de humedad: Se deberá realizar con medidor de humedad, pero usualmente en obra, se toma una muestra del material a utilizar de 1 o 2 kg de la misma y se realiza un ensayo Proctor a la muestra, del cual nos indicará el porcentaje de humedad, el cual para determinar una tapia optima el porcentaje de humedad deberá estar muy cercano al 12% para muros en tapia pisada.

² Bauluz del Rio, Juan y Bárcena, Pilar, *Bases para el diseño y construcción con tapial*, Colombia, 1992, Centro de publicaciones, secretaria general técnica.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 38 de 61	

**CURVA DENSIDAD SECA - HUMEDAD DE COMPACTACIÓN
PROCTOR MODIFICADO**

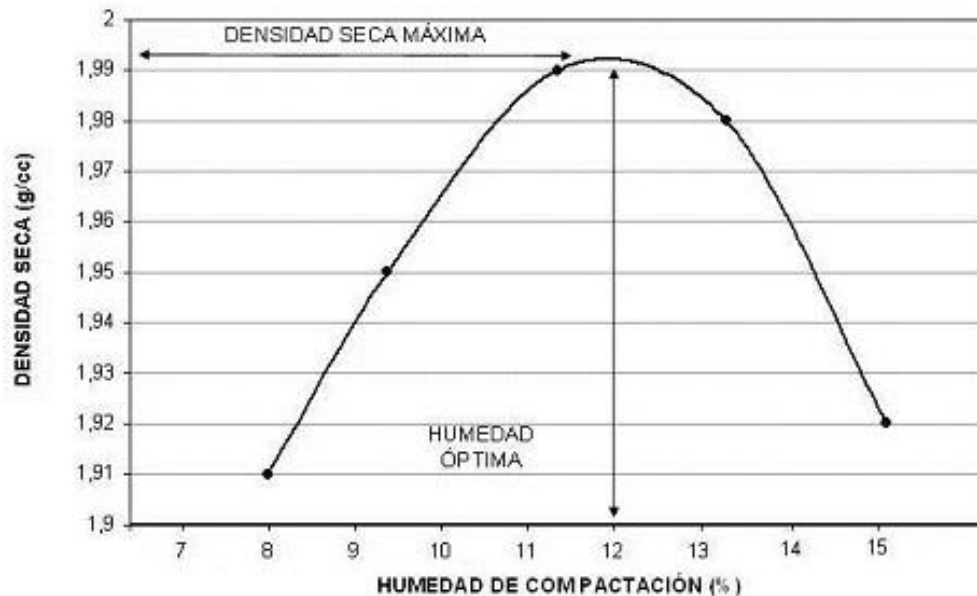


Figura 18. Curva de densidad seca y humedad de compactación para material de tapia pisada.³

- 2.3. Ensayo de densidad:** Para la realización del ensayo de densidad en muros construidos con tapia pisada ya construidos, se deberá realizar para ensayos no destructivos, utilizando un equipo especial (esclerómetro), mediante el cual se determine la densidad relativa en el muro apisonado, y deberá estar entre 1.8 y 2 toneladas por M3, para muros en tapia pisada.
- 2.4. Ensayo de resistencia:** Con el fin de determinar la resistencia a la compresión de los muros realizados en tapia pisada, es necesario

³ Grafica modificada según datos suministrados por el Mgtr. Santiago Riveros Bolaños, Gerente de la empresa Casa Taller de la Tierra

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 39 de 61	

tomar una muestra en un cubo de madera con dimensiones de 20 cm x 20 cm y 40 cm de altura, y un pisón de mano en madera, del cual se deberá garantizar el apisonamiento de la tapia con muestras en estado natural en altura de 10 cm y apisonadas hasta garantizar 3 cm de espesor compactado y cubriendo así los 40 cm de altura de la muestra. Esta muestra se realiza diariamente (recomendado en horas de la mañana), de tal manera que, al realizar el ensayo de resistencia a la compresión, esta deberá estar entre 3 y 6 MPa, y para una resistencia optima será de 5 MPa.

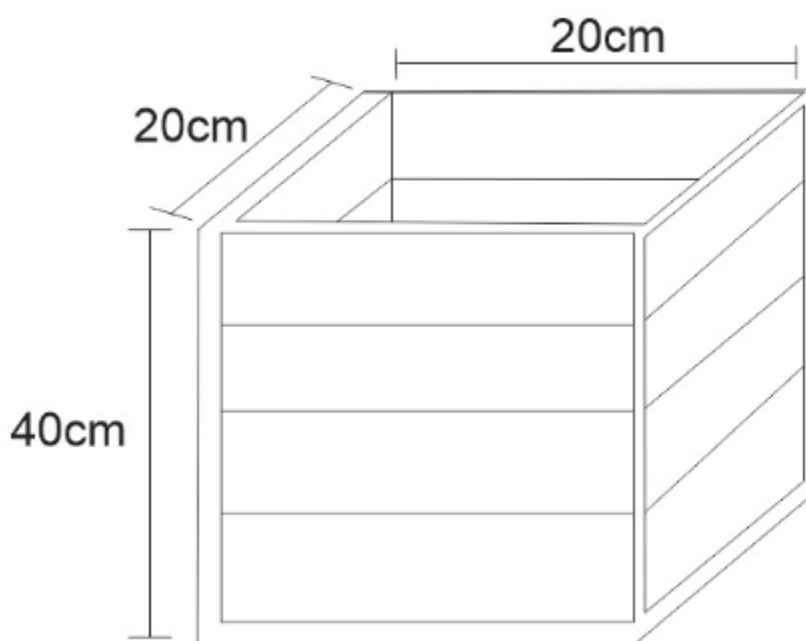


Figura 19. Cubo para toma de muestra en madera. ⁴

⁴ Las dimensiones del molde fueron suministradas por el Mgtr. Santiago Riveros Bolaños, Gerente de la empresa Casa Taller de la Tierra.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 40 de 61	

3. **Mano de obra:** Se debe garantizar que el personal sea idóneo para el transporte, colocación y pisada de la tapia, con una cuadrilla mínima de un zurronero y un ayudante, de los cuales uno se encarga de el transporte y la colocación dentro del tapial y el otro quien se encarga de apisonarla.



Figura 20. Mano de obra en la tapia pisada.

Fuente: Autoras.

4. **Proceso constructivo de la tapia:** Durante la colocación de la tapia dentro del tapial, se deben garantizar, en condiciones óptimas forma natural, un espesor de 10 cm de alto, y al apisonarse, este reduce su espesor hasta 3 cm de alto aproximadamente, este proceso se realiza hasta cumplir con la altura deseada, con desencofrado y armado del tapial, hasta donde sea necesario.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 41 de 61	



Figura 21. Apisonamiento de la tapia.

Fuente: Autoras.

Es importante tener en cuenta que, para las juntas entre tapia pisada hecha, y la nueva por tramos, se debe garantizar la postura de una piedra tallada, esto con el fin de reducir las grietas generadas entre las uniones de tramos de tapia pisada; también entre tramo y tramo de apisonamiento es importante dejar los orificios donde se van a anclar los tornillos que sostienen el tapial de manera horizontal (por lo general con madera de 2 pulgadas de diámetro), los cuales, una vez terminado el proceso, se rellenan con material de tapia, hasta cubrir todo en orificio.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 42 de 61	



Figura 22. Piedra entre tramos de muro.

Fuente: Autoras



Figura 23. Orificios para apoyo de tornillos.

Fuente: Autoras

Se debe tener en cuenta, que para muros donde se dejen los espacios de carpintería en madera, referente a puertas y ventadas; hay que dejar un trozo de madera expuesto a la cada dónde se va a anclar, con el fin de que sean el soporte para la instalación de las mismas.



Figura 24. Trozo de madera expuesto.

Fuente: Autoras



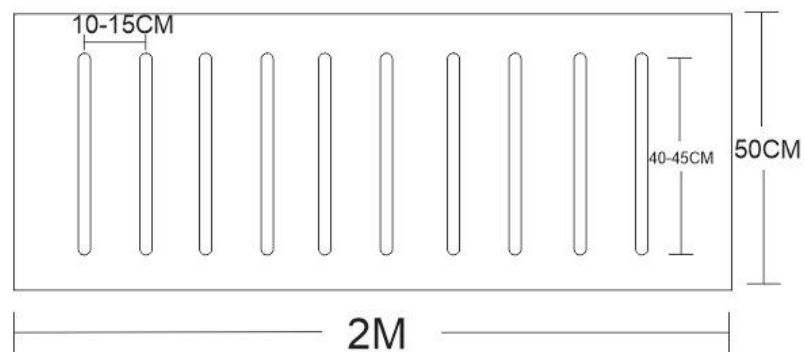
Figura 25. Trozo de madera para ventana.

Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES						
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001						
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		<table border="1"> <tr> <td>Fecha:</td> <td>Ago. - 01 - 2022</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>001</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Página 43 de 61</td> </tr> </table>	Fecha:	Ago. - 01 - 2022	Versión:	001	Página 43 de 61	
Fecha:	Ago. - 01 - 2022							
Versión:	001							
Página 43 de 61								
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER								

Se debe verificar en el momento del apisonamiento de la tapia, que en capas de aproximadamente 20 a 30 cm, se refuerza con latas de madera con un diámetro de aproximadamente 1 pulgada, separadas cada 10 cm aproximadamente de forma longitudinal al tapial; esto con el fin de reforzar el muro en tapia pisada.

PLANTA



CORTE

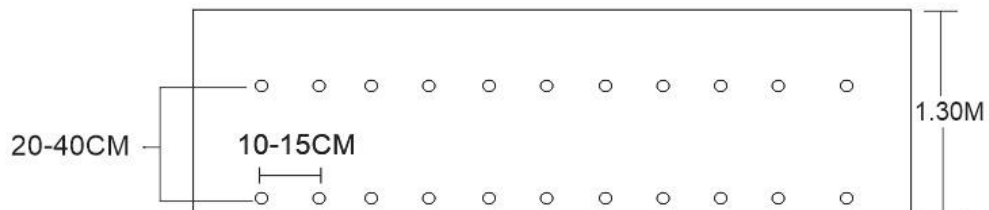


Figura 26. Plano en planta y corte del refuerzo para muro en latas.⁵

⁵ El refuerzo utilizado y la ubicación del mismo fueron suministrados por el maestro Eduin Gómez, maestro con experiencia en este tipo de edificaciones.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 44 de 61	



Figura 27. Latas de madera como refuerzo.

Fuente: Autoras



Figura 28. Medición de la lata de madera.

Fuente: Autoras.

Es importante garantizar, una vez se realice el desencofrado del tapial, que el tramo de muro no tenga fisuras, y se garantice su verticalidad a plomo, la compactación del material sea la óptima y si no se esta conforme con alguno de estos aspectos, se debe corregir de manera inmediata, demoliendo el tramo con el cual no se esta conforme o no cumple con las especificaciones de calidad y volviendo a apisonar el material, con el fin de corregir dicho tramo.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 45 de 61	



Figura 29. Inspección visual del muro. **Figura 30.** Desencofrado del tapial y muro.

Fuente: Autoras



Fuente: Autoras.

Una vez se construyan los tramos de muros en tapia pisada, es necesario cubrirlos (por lo general con tejas) con el fin que no pierda humedad o no afecte sus características, este proceso se realiza de manera preventiva con el fin de cubrir los muros durante el proceso del apisonamiento de la tapia.



Figura 31. Tejas sobre muro en tapia.

Fuente: Autoras



Figura 32. Protección de muro en tapia pisada.

Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 46 de 61	

5. Dinteles en madera:

Con el fin de sostener los muros en tapia pisada en los espacios donde se instalan la carpintería de madera como lo son las puertas y las ventanas, se debe garantizar el tipo de madera que cumpla con las especificaciones y resistencia para soportar el tramo de muro y su impermeabilidad con respecto a la humedad del muro.

Revisar la madera y su espesor que por lo general tiene una dimensión de 5 cm de ancho x 5 cm de alto, y cortar a la longitud diseñada, estos son colocados entre espacio de muro y muro en tapia pisada y cubrir el área total del ancho de muro de 50 cm; también es dejado a la vista dando un toque estético a la construcción.

Es importante realizar una inmunización a la madera que estará hincada y en contacto con la tapia pisada mediante un procedimiento de aplicación de veneno, o insecticidas antes de pintarlos o barnizarlos, esto con el fin de que se garantice la no propagación de plagas como el comején, entre otras.



Figura 33. Inspección de la madera. **Figura 34.** Dintel entre el muro de tapia pisada.

Fuente: Autoras



Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 47 de 61	

- 6. Muros divisorios:** Para la realización de los muros divisorios, estos estarán soportados en vigas según se determine el diseño, y están hechos en ladrillo tradicional con mortero de pega y BTC, el cual está especificado en la NTC 5324. Se realiza de esta manera con el fin de reducir espacios para muros.



Figura 35. Bloque BTC para muros divisorios.

Fuente: Autoras

8.8. Control en pisos y entrepisos:

Para llevar a cabo un buen control en pisos y entrepisos, es importante conocer la característica de los mismo, de las cuales se tiene:

- 1. Pisos:** Es importante conocer las especificaciones y diseños que se van a aplicar, debido a que, en su gran mayoría, este elemento dentro de la

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 48 de 61	

construcción esta caracterizado por una losa en concreto con malla de refuerzo y enchapada con baldosa en tabletas de color rojo rustico, y en algunos casos, los pisos están constituidos con piedra tallada, apisonada y unidos con mortero de pega (mezcla entre cemento, arena, tapia y agua) según diseño de mezcla.



Figura 36. Pisos con piedra tallada.

Fuente: Autoras

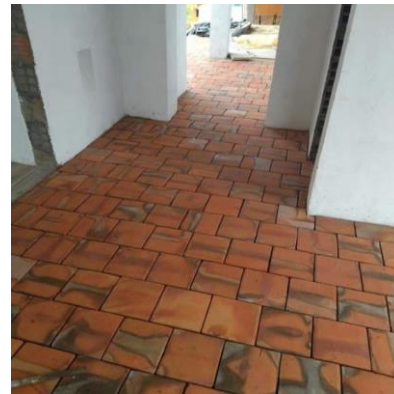


Figura 37. Pisos con tableta roja.

Fuente: Autoras.



Figura 38. Apisonamiento de piedra tallada.

Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 49 de 61	

- 2. Entrepisos:** Para la construcción de entrepisos en este tipo de edificaciones, se debe verificar que están sujetos a los diseños y especificaciones, las cuales por lo general se debe verificar la calidad de la madera utilizada, la cual esta compuesta por maderos de 4 pulgadas de diámetro aproximadamente y que sean resistentes a al peso ejercido por la losa, los muros y la cubierta que la sostiene; así mismo son colocadas en una separación no superior a 100 cm, y están constituidas por latas de madera pegadas, malla de refuerzo y una mezcla de mortero (arena, cemento, tapia y agua), a un espesor de aproximadamente 15 cm, de la cual se enchapa con baldosa en tabletas de color rojo rustico por lo general.



Figura 39. Apisonamiento de la tapia.

Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 50 de 61	

8.9. Control en cubiertas:

Para realizar el control en cubiertas se debe verificar la madera a utilizar, la cual debe estar sujeta a diseños y especificaciones, por lo general están caracterizada de la siguiente manera: tablonces de espesor de 2 a 3 pulgadas aproximadamente, y latas de madera unidas sobre la cual se arma el tejar. Se debe verificar la calidad de la teja en arcilla utilizada y que cumplan con la NTC 2086, y sus especificaciones de calidad.



Figura 40. Cubierta con tablonces de madera.

Fuente: Autoras



Figura 41. Cubierta terminada con tejar.

Fuente: Autoras.

8.10. Control en Instalaciones hidráulicas y eléctricas:

Para hacer seguimiento a este proceso constructivo, se debe revisar el picado de los muros en tapia pisada y los diseños específicos donde estarán ubicadas las tuberías en PVC, los cuales deben cumplir con los parámetros contemplados en la NTC 1087, específica para tuberías de poli (cloruro de vinilo) (PVC).

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 51 de 61	



Figura 42. Tubería en PVC.

Fuente: Autoras



Figura 43. Instalaciones eléctricas y sanitarias en PVC.

Fuente: Autoras.

8.11. Control en acabados:

Para los acabados en este tipo de construcciones se debe tener en cuenta lo siguiente: antes de realizar el pañete en los muros armados con tapia pisada, se colocan puntales con amarres en alambre entrecruzados, esto con el fin de que la mezcla de pañete (mortero de cemento, arena, tapia y agua) se adhiera de la mejor manera posible y allanarlo hasta darle un acabado rustico.

Una vez realizado este proceso se debe verificar la aplicación de mezcla con cal y finalmente puntura. Este proceso se realiza también para las cubiertas en algunos casos.

Para garantizar el enmallado en el muro, este se deberá verificar el espacio entre alambres, el cual es de 20 cm x 20 cm entre amarres.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 52 de 61	



Figura 44. Malla con puntales y alambre.

Fuente: Autoras



Figura 45. Pañete de muros en tapia pisada.

Fuente: Autoras.



Figura 46. Aplicado de cal en muro.

Fuente: Autoras



Figura 47. Aplicado de pintura en el muro.

Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 53 de 61	

8.3. Control en carpintería de madera:

Para el control que se ejerce sobre este tipo de elementos, se debe tener en cuenta que todas las edificaciones construidas con tapia pisada y según su forma tradicional, están hechas con carpintería en madera, puertas y ventanas en madera. Estas deben ser verificadas según el diseño y especificaciones de las mismas, y las contempladas en la NSR-10 en el título G y demás normas aplicables a estos elementos; también inspeccionar visualmente, el tipo de material, fisuras o daños que afecten la instalación y funcionamiento óptimo de los mismos.



Figura 48. Ventana en madera.

Fuente: Autoras



Figura 49. Carpintería en madera.

Fuente: Autoras.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
	<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 54 de 61	

9. FORMATOS APLICABLES AL MANUAL:

Hacen parte integral los formatos que se desarrollan dentro del presente manual:

Tabla 2 Fichas técnicas.

No.	CODIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO
1	UFPSO-FR-01 V01	LISTA DE CHEQUEO INICIAL.
2	UFPSO-FR-02 V01	SUPERVISIÓN DIARIA DE OBRA.
3	UFPSO-FR-03 V01	ACTA DE COMITÉ TÉCNICO.
4	UFPSO-FR-04 V01	PLAN DE CONTROL TÉCNICO O PLAN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRA.
5	UFPSO-FR-05 V01	CONTROL Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

Nota: la tabla muestra las diferentes fichas técnicas aplicables a este manual.

Fuente: Autoras.

10. CONTROL DE CAMBIOS:



Este manual esta basado en la experiencia de profesionales y bajo decretos y normas vigentes, los cual indica que está sujeto a cambios según estudios científicos que se realicen a este tipo de edificaciones y a cambios en las normas que en el aplica.

El presente documento está hecho para el control y seguimiento de construcciones y proyectos en fase constructiva en tapia pisada de forma tradicional; por lo tanto, si se llevan a cabo obras de refuerzo o elementos estructurales diferentes a los nombrados dentro del manual, estos estarán sujetos a controles específicos para ese tipo de elementos estructurales.





 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha: Ago. - 01 - 2022 Versión: 001
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Página 55 de 61

11. FORMATOS APLICABLES

				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA	
				UFPSO-FR-01 - V01	
				Vigente desde 01/10/2022	
LISTA DE CHEQUEO INICIAL					
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____			CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____		
OBJETO:			OBJETO:		
RESIDENTE:			RESIDENTE:		
FECHA DE REVISIÓN:		FECHA DE APROBACIÓN:			
<small>Contiene: Aspectos de evaluación, antes de iniciar la interventoría técnica del proyecto.</small>					
No.	ASPECTOS A EVALUAR	EXISTENCIA		Documento Físico / magnético	Observaciones del interventor después de la revisión preliminar
		SI	N/A		
1	Acta de Inicio				
2	Licencia, permisos				
3	Instalación de vallas de identificación de la obra				
4	Acta de vecindad				
5	Estudios previos del contrato de obra				
6	Pliego de condiciones del contrato de obra				
7	La propuesta económica del contratista				
8	Contrato de obra e interventoría				
9	Planos y memorias				
10	Especificaciones técnicas				
11	Estudios técnicos (Suelos, Topográfico, Estructura, Arquitectura, Instalaciones, otros)				
12	Hojas de vida del personal del contratista				
13	Libro de obra – Bitácora				
14	Plan de trabajo				
15	Plan de señalización de la obra				
16	Programación oficial de la obra				
17	Presupuesto oficial				
18	Organigrama contractual				
19	Plan de calidad				
20	Plan logístico				
21	Plan de manejo de tránsito				
22	Plan de seguridad industrial en la obra				
23	Plan de salud Ocupacional				
24	Plan de manejo Ambiental				
25	Otros documentos necesarios				
OBSERVACIONES:					
C: Conforme		FIRMA		FIRMA	
NC: No Conforme		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA	





 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
		CODIGO:	MAN-INT-TEC-001
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER			Fecha: Ago. - 01 - 2022
			Versión: 001
Página 56 de 61			

				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA				
				UFPSO-FR-02 - V01				
				Vigente desde 01/10/2022				
SUPERVISIÓN DIARIA DE OBRA								
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ___ DE ___				CONTRATO DE OBRA No. ___ DE ___				
OBJETO:				OBJETO:				
RESIDENTE:				RESIDENTE:				
FECHA:				HORAS DE LLUVIA:				
PLAZO ACTUAL		DÍAS TRANSURRIDOS		DÍAS PENDIENTES				
PERSONAL		CANTIDAD		EQUIPO		CANTIDAD		
						ESTADO		
						Operación Mantenimiento		
						ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL		
						Elemento SI NO		
DIRECTOR OBRA						Casco		
RESIDENTE						Gafas		
MAESTRO						Tapabocas		
OFICIAL						Guantes		
OPERARIO						Botas		
AYUDANTE								
TOPOGRAFO								
INSPECTOR SISO								
CELADOR								
AGREGAR PERSONAL PRESENTE EN LA PROPUESTA								
DESCRIPCION GENERAL DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE SE SUPERVISARON								
ACTIVIDAD REALIZADA				UNIDAD		LOCALIZACIÓN		
						CONFORMIDAD C NC		
LAS ACTIVIDADES CORRESPONDEN AL CRONOGRAMA				SI NO		LOS SUMINISTROS SE HAN REALIZADO DE ACUERDO AL CRONOGRAMA		
						SI NO		
OBSERVACIONES:				OBSERVACIONES:				
LOS MATERIALES CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD				SI NO		SE SOLICITARON ENSAYOS		
						SI NO		
OBSERVACIONES:				OBSERVACIONES:				
LA LLUVIA DETUVO LOS TRABAJOS				SI NO		SE PRESENTARON ACCIDENTES LABORALES		
						SI NO		
OBSERVACIONES:				OBSERVACIONES:				
Nota: Adjuntar los soporte de la Investigación SI se presenta un accidente laboral, con el fin de evitar que se presente nuevamente.								
TOMA DE DIMENSIONES DE LOS ELEMETOS CONSTRUIDOS EN OBRA								
ELEMENTO		UND	ALTURA	LONGITUD	ANCHO	UBICACIÓN	SEGUIMIENTO	
							C NC FECHA	
REGISTRO DE NO CONFORMIDADES DEL CONTRATO DE OBRA								
NO CONFORMIDAD		TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD					SEGUIMIENTO	
							C NC FECHA	





 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 57 de 61	

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación		FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA	
		UFPSO-FR-02 - V01	
		Vigente desde 01/10/2022	
SUPERVISIÓN DIARIA DE OBRA			
SI SE HAN PRESENTADO INCONFORMIDADES, ESTAS HAN SIDO SUBSANADAS?		<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
OBSERVACIONES:			
ESQUEMA DE OBRA			

OBSERVACIONES:		
C: Conforme	FIRMA	FIRMA
NC: No Conforme	NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA	NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA





 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha: Ago. - 01 - 2022 Versión: 001
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Página 58 de 61

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA	
		UFP80-FR-03 - V01		Vigente desde 01/10/2022	
ACTA DE COMITÉ TÉCNICO					
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____			CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____		
OBJETO:			OBJETO:		
INTERVENTOR:			CONTRATISTA:		
VALOR:		VALOR:			
PLAZO DE EJECUCIÓN:		PLAZO DE EJECUCIÓN:			
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL:		FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL:			
LUGAR:		FECHA:		HORA:	
LECTURA Y VERIFICACIÓN DE COMPROMISOS DEL ACTA ANTERIOR					
COMPROMISOS		RESPONSABLE		FECHA PROPUESTA PARA CUMPLIR EL COMPROMISO	
ORDEN DEL DÍA					
<hr/>					
DESARROLLO DE LA REUNIÓN					
<hr/>					
COMPROMISOS ADQUIRIDOS EN LA PRESENTE REUNIÓN					
COMPROMISOS		RESPONSABLE		FECHA PROPUESTA PARA CUMPLIR EL COMPROMISO	
ANEXOS A LA PRESENTE ACTA					
DESCRIPCIÓN			Nº DE FOLIOS		ENTREGADO POR
OBSERVACIONES:					
C: Conforme		FIRMA		FIRMA	
NC: No Conforme		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA	





 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha: Ago. - 01 - 2022 Versión: 001
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Página 59 de 61

				FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA		
				UFPSO-FR-04 - V01		
				Vigente desde 01/10/2022		
PLAN DE CONTROL TÉCNICO O PLAN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRA						
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____				CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____		
OBJETO:				OBJETO:		
RESIDENTE:				RESIDENTE:		
FECHA DE REVISIÓN:				FECHA DE APROBACIÓN:		
Contiene: Actividades de control, Especificaciones, y Acciones a tomar en el momento de la revisión por parte de la Interventoría técnica del proyecto.						
No.	ACTIVIDADES DE CONTROL	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABLE	ESPECIFICACIÓN CONTRACTUAL (Criterio de aceptación y rechazo), Norma aplicable	ACCIÓN (correctiva /preventiva)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
OBSERVACIONES:						
C: Conforme		FIRMA		FIRMA		
NC: No Conforme		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA		NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA		



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
		CODIGO:	MAN-INT-TEC-001
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Versión:	001
		Página 60 de 61	

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación		FICHA TÉCNICA DE INTERVENTORÍA		
		UFPSO-FR-05 - V01 Vigente desde 01/10/2022		
CONTROL Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. ____ DE ____		CONTRATO DE OBRA No. ____ DE ____		
OBJETO:		OBJETO:		
RESIDENTE:		RESIDENTE:		
FECHA DE REVISIÓN:				
Contiene: Actividades de control, Especificaciones, y Acciones a tomar en el momento de la revisión por parte de la Interventoría técnica del proyecto.				
No.	CONSTRUCCIÓN Y RETIRO DE TAPIALES Y OBRAS FALSAS DE MONTAJE	SUPERVISIÓN GRADO A (continuo)	SUPERVISIÓN GRADO B (Intermitente)	ESTADO
1	Alineamiento características geométricas ubicación tolerancias			
2	Acabado de las superficies y su verticalidad			
3	Resistencia y estabilidad ante posibles asentamientos			
4	Limpeza e Impermeabilidad			
5	Aberturas de Inspección			
6	Desdoblado - Aprobación del estudio y revisión del proceso			
7	Alineamiento geométrico de las hojas del tapial			
8	Alineamiento geométrico de las compuertas del tapial			
9	Alineamiento y resistencia de los tornillos del tapial			
10	Alineamiento geométrico de los costados del tapial			
11	Características y resistencia de los amarres del tapial			
12	Características y resistencia de los puntales del tapial			
13	Características y resistencia del piñón del tapial			
	Otros			
OBSERVACIONES:				
C: Conforme	FIRMA	FIRMA		
NC: No Conforme	NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA	NOMBRE RESIDENTE O DIRECTOR INTERVENTORÍA		



 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación NIT. 800 163 130 - 0		ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES	
	CODIGO:	MAN-INT-TEC-001	
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA			
MANUAL DE INTERVENTORÍA TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIA PISADA EN FASE CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER		Fecha:	Ago. - 01 - 2022
		Versión:	001
		Página 61 de 61	

Referencias

Barco, V. (13 de septiembre de 1989). DECRETO 2090 DE 1989. 1989. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

Contratación. (7 de abril de 2019). *Contratación en línea*. Obtenido de

<https://contratacionenlinea.co/index.php?section=729&module=navigationmodule#:~:text=%E2%80%9CLa%20Ley%2080%20de%201993,adecuada%20y%20oportuna%20del%20contrato.>

Legis. (26 de noviembre de 2019). *Ámbito Jurídico*. Obtenido de

<https://www.ambitojuridico.com/noticias/general/incorporan-en-el-reglamento-de-construcciones-sismo-resistentes-lo-referente>

Márquez, I. D. (25 de noviembre de 2019). Decreto 2113. 2019. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

República, C. d. (28 de octubre de 1993). *Secretaría senado*. Obtenido de

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0080_1993.html

República, C. d. (09 de octubre de 2003). *Función pública*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=40907>

República, C. d. (12 de julio de 2011). *Función pública*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43292>

