

PLANTA PILOTO PARA LA ELABORACIÓN DE PISOS LAMINADOS Y ZÓCALOS A
PARTIR DE LA GUADUA EN EL MUNICIPIO DE PACHO, CUNDINAMARCA

LORENA THAREEN PLATA MARTÍNEZ

MARIO ALBERTO ROJAS PORTELA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS Y DE
NEGOCIOS (ECACEN)
ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.

2019

PLANTA PILOTO PARA LA ELABORACIÓN DE PISOS LAMINADOS Y ZÓCALOS A
PARTIR DE LA GUADUA EN EL MUNICIPIO DE PACHO, CUNDINAMARCA

LORENA THAREEN PLATA MARTÍNEZ

CÓD. 1101684198

MARIO ALBERTO ROJAS PORTELA

CÓD. 1023879908

Tesis de grado realizado como requisito para obtención del Título Especialista en Gestión de
Proyectos

ASESOR:

YEISON MUÑOZ LONDOÑO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS Y DE
NEGOCIOS (ECACEN)
ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.

2019

INTRODUCCIÓN

Las características fisicoquímicas de la Guadua han permitido su inclusión en procesos de fabricación de pisos laminados y zócalos como una alternativa de transformación de la Guadua que de grandes oportunidades de competitividad para los productores y fabricantes.

En el municipio de Pacho, Cundinamarca las plantaciones de guadua son considerables y se han desarrollado proyectos de producción de artesanías entorno a ella. Actualmente se estudian otras alternativas financiadas por los entes gubernamentales y Corporaciones regionales, que dan valor agregado, sostenibilidad y mayor competitividad para los productores y transformadores del a Guadua.

Este proyecto planteó la adecuación de una planta de producción de artesanías para la producción de pisos laminados y zócalos a partir de la Guadua, desde un enfoque de gestión de proyectos, estimando todos los procesos establecidos en la Guía de Gestión de Proyectos, Guía PMBOK presentada por Project Management Institute- PMI.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	7
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	9
MARCO REFERENCIAL.....	10
METODOLOGÍA.....	12
DESARROLLO, ANÁLISIS Y RESULTADOS	18
1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	18
2. DECLARACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	28
3. REGISTRO DE INTERESADOS	33
4. PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.....	35
4.1. Plan de gestión del alcance	35
4.2 Plan de Gestión de Requisitos.....	37
4.3 Plan de Gestión de Tiempo.....	40
4.4 Plan de Gestión de Costos	44
4.5 Plan de Gestión de Riesgos.....	47
4.6 Plan de Gestión de Calidad.....	51
4.7 Plan de Gestión de Comunicaciones.....	58
4.8 Plan de Gestión de Personal.....	60
4.9 Plan de Gestión de las Adquisiciones	64

5. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	67
5.1 Estructura de Desglose del Trabajo - EDT	67
5.2 Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo	72
6. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	83
6.1 Matriz de Asignación de Responsabilidades	83
6.2 Requerimiento de Recursos para el Proyecto	86
6.3 Estimación de Tiempo de los Entregables	90
6.4 Cronograma del Proyecto	93
6. 5 Hitos del Proceso	94
7. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	95
7.1 Estimación de Costos.....	95
7.2 Análisis de inversión	97
8. GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	100
8.1 Clasificación de Riesgos.....	100
8.2 Identificación de Riesgos – Análisis DAFO.....	102
8.3 Plan de Respuesta a los Riesgos	105
9. GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO	107
9.1 Normas de Calidad	107
9.2 Trámites de exportación de productos	109
9.3 Lista de control de calidad.....	112
9.3.1 Procedimientos de Calidad de los Entregables	112
9.3.2 Lista de verificación de entregables.....	115
9.4 Acciones preventivas y correctivas.....	118
10. GESTIÓN DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO.....	119
10.1 Índice de Archivo del Proyecto	119
10.2 Relación de informes del proyecto	122

10.3 Relación de Informes de Rendimiento.....	124
11. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO.....	125
11.1 Matriz de asignación de responsabilidades.....	125
11.2 Desarrollo del Equipo del Proyecto.....	128
11.3 Organigrama del Equipo del Proyecto.....	129
12. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO.....	130
12.1 Modelo de contrato.....	130
13. RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ENTREGABLES DEL PROYECTO.....	133
13.1 Relación de Entregables Terminados.....	133
13.2 Informe de rendimiento de los indicadores de gestión.....	135
13.3 Relación de Requerimientos de Cambios que Fueron Atendidos.....	137
14. CIERRE DEL PROYECTO	139
14.1 Actas formales de los entregables.....	139
14.2 Lecciones Aprendidas.....	147
15. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	151
DISCUSIÓN	153
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	154
ANEXO 1. CÁLCULOS EXCEL.....	159
ANEXO 2. PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	160

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Se encuentra la necesidad de generar materias primas alternativas para la construcción y elaboración de muebles, artesanías, pisos, paneles o aglomerados a partir de recursos renovables que contribuyan a la disminución del cambio climático y al desarrollo económico local, brindando oportunidades de trabajo a los habitantes del municipio con experiencia en el manejo de recursos maderables.

En las necesidades de la región se encuentra la asociatividad, transformación de materiales y cadena productiva de la madera. La falta de fuentes que permitan la utilización y potencial productivo de recursos industriales alternativos a la madera convencional que sean altamente renovables.

En la región se han reemplazado áreas importantes de Guadua por zonas ganaderas debido a que los habitantes de la región no valoraban el recurso al no encontrarle un destino rentable.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente en Colombia se encuentran más de cincuenta y cinco mil hectáreas de Guadales de los cuales el eje cafetero y el departamento de Cundinamarca concentran un porcentaje mayoritario de los mismos. Por esta razón, el proyecto se plantea en el municipio de Pacho Cundinamarca con el fin de aprovechar los programas y proyectos basados en guadua que se han llevado a cabo en los últimos años.

Estudios recientes de la Universidad Nacional de Colombia, el Ministerio de Medio Ambiente y la CAR Cundinamarca, han encontrado que la Guadua posee características bastantes favorables al medio ambiente, a la construcción, pre-industrialización y fabricación de muebles o artesanías.

La Guadua es un recurso sostenible y renovable que además se multiplica rápidamente, lo cual ahorra esfuerzos en su cultivo y adicionalmente cuenta con un acelerado ritmo de crecimiento que permite que en un periodo de seis meses cada Guadua desarrolle su altura máxima.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivo General

Diseñar y construir una Planta Piloto para la producción de pisos laminados y zócalos de guadua a partir de la modificación y adaptación de equipos empleados en la producción de pisos de madera y artesanías y así obtener productos innovadores haciendo uso de la tecnología elaborada en prototipo para la puesta en marcha de la Planta Piloto, adecuada para el proceso de transformación de la Guadua en pisos laminados y zócalos.

Objetivos específicos

- Dinamizar el sistema productivo utilizado en la manufactura de la guadua, prototipos de maquinaria, con el fin de que sea apta para la transformación de la materia prima.
- Establecer los procesos productivos necesarios para el funcionamiento de la empresa en la producción de pisos de guadua.
- Definir los trámites y procedimientos necesarios para realizar exportación del producto.
- Generar una alternativa rentable para los productores del municipio de Pacho Cundinamarca dando uso a la Guadua diferente al tradicional.

MARCO REFERENCIAL

A partir del terremoto de 1999 en la zona del Eje cafetero, departamentos de Risaralda, Pereira y Armenia en Colombia, la guadua surgió como un producto sustituto de maderas tradicionales en la construcción de edificaciones. En ese momento la guadua era asequible y su valor comercial era mucho menor que el de las maderas tradicionales. Además, se encontraba disponible y presentaba características de resistencia y durabilidad similares a la madera usada normalmente; lo que permitió su uso en la construcción de puentes y edificaciones durante el proceso de reconstrucción de las zonas afectadas por el terremoto.

Se estima que entre los años 1993 a 2002 los productos obtenidos a partir de la Guadua generaron utilidades por valor de 8.611 millones de pesos y según la Sociedad Colombiana del bambú en Colombia existen unas 55.000 hectáreas de guaduales, los cuales se concentran en el Eje Cafetero y Cundinamarca.

A partir de estudios realizados por las Universidades y Centros de investigación en Colombia se ha encontrado que las variedades existentes en el país tienen características importantes en cuanto a la resistencia y durabilidad, permitiendo su uso en el desarrollo de materias primas para la construcción.

La Universidad Nacional de Colombia ha desarrollado varios proyectos de investigación con el fin de encontrar la mejor forma de sacarle provecho a la guadua, entre ellos se encuentran la identificación de las características fisicoquímicas, el mejoramiento de las variedades, técnicas

de cultivo, estudios para dar el mejor uso según características importantes, la creación de asociatividades para dar uso al recurso entre otros.

El proyecto estará basado en la reglamentación establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual en la resolución 1740 del 24 de octubre de 2016 estableció los lineamientos generales para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales en Colombia. Los guaduales y bambusales pueden ser plantados para producción o producción y protección en terrenos de aptitud forestal con beneficios provenientes del Certificado de Incentivo Forestal – CIF.

Finalmente se ha encontrado que la industrialización de la guadua está conectada con el concepto de sostenibilidad ya que se parte de un producto renovable en el cual se emplean procesos más sencillos, económicos y se obtienen los productos más competitivos.

METODOLOGÍA

Con la ejecución del proyecto se pretende dar una solución tecnológica al municipio de Pacho, Cundinamarca a partir del diseño, construcción y puesta en operación de una planta piloto de producción de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua local.

El proyecto se desarrollará en los siguientes pasos:

Investigación conceptual:

- Investigación sobre el análisis de la tecnología para la construcción de la planta piloto.
- Investigación comercial base.
- Realizar diseños estructurales de las adecuaciones físicas necesarias para la planta piloto.

Diseño de la planta piloto:

- Realización del diseño y planos de la planta piloto.
- Diseño y adaptación de equipos que integran la planta piloto: prensa hidráulica, calibradora, molduradora de cuatro husillos, sierra circular, cepillo industrial y la canteadora.

Desarrollo y construcción del prototipo: elaboración y construcción de los equipos para la planta piloto.

- Contacto con proveedores de maquinaria para fabricación de pisos en madera.
- Solicitud de cotizaciones para compra de maquinaria.

- Aprobación de propuesta para fabricación de equipos.
- Elaboración de los equipos.
- Instalación de maquinaria en la planta.

Estructuración de las adecuaciones físicas: Integración del prototipo de maquinaria, instalación de tomas eléctrica y demás adecuaciones necesarias.

Descripción de la planta

La empresa se encuentra en el municipio de Pacho, Cundinamarca. Cuenta con un área de superficie de 2000 m², en la cual se pueden diferenciar tres áreas: un salón de ventas que se encuentra en la parte delantera y central de la planta, a un lado del salón de ventas se encuentra ubicado el área de producción, donde se encuentran los equipos necesarios para el proceso de elaboración de los zócalos y laminados. En el otro costado de la sala de ventas está ubicado un espacio de oficinas y el estacionamiento de la planta.

Diseño del proceso productivo:

1. Adquisición de la materia prima: Las guaduas de 6 metros son recibidas en la planta y son cortadas, verificando la longitud y el diámetro externo (10 a 12 cm).

- Contactar con proveedores locales.
- Revisión de la materia prima como control de calidad: se realiza un control de calidad, midiendo la húmedas y revisando la apariencia física para verificar la inexistencia de plagas e insectos.
- Clasificación de la materia prima según especificaciones: Se realiza el proceso de corte estimando el número de tablillas que se pueden obtener en cada guadua teniendo en cuenta el radio exterior e interior.

Radio int.	Circunferencia int.	Ancho 2.5 Cm	Ancho 3 Cm	Ancho 3.5 Cm	Ancho 4 Cm	Ancho 4.5 Cm
7	22.0	7.3	6.3	5.5	4.9	4.4
8	25.1	8.4	7.2	6.3	5.6	5.0
9	28.3	9.4	8.1	7.1	6.3	5.7
10	31.4	10.5	9.0	7.9	7.0	6.3

Posterior se procede a realizar el cortado en sierra circular obteniendo tacos de 1.3 m medida óptima para el proceso.

Se realiza el corte a lo largo del as guaduas por las señales hechas en el paso anterior, obteniendo así las latas de guadua entre seis y diez por taco, que luego serán convertidas en tablillas.

2. Proceso de secado de la guadua.

- Partir la guadua en latas para tratamiento de secado.
- Secar la guadua en el horno de secado.

3. Proceso de prensado de las latas de guadua.

- Organizar las latas de guadua en tablones para realizar prensado en forma horizontal.
- Aplicación de resina para pegado de los tablones en tres capas.
- Prensado de los tablones con prensa vertical.

4. Calibración de tableros laminados.

5. Dimensionado del laminado.

- Dividir los tablones en diferentes productos (Zócalos, laminados) con la sierra circular.

6. Machimbreado de la tablilla:

- Realizar escuadra de cada una de las tablillas
- Cortar en macho y hembra las tablillas por medio de la molduradora de cuatro husillos.

7. Lijado de los productos

8. Acabado final

- Aplicar sellador y laca mate al producto.

9. Empaque y embalaje

- Clasificación del producto.
- Empaque del producto.
- Almacenamiento del producto.

Producción de lote de prueba:

- Producción de un primer lote piloto de 200 metros cuadrados entre piso laminado y zócalos.
- Pruebas físico-mecánicas al producto (pisos laminados y zócalos) obtenido.
- Estandarización de los procesos, elaboración de la documentación técnica, manuales de operación, funcionamiento y cronogramas de mantenimiento de cada uno de los equipos.

Gestión empresarial:

- Validación comercial del producto.

Se aplicará la Guía de fundamentos para la dirección de proyectos – Guía del PMBOK, para elaborar los documentos de gestión necesarios para las etapas del proyecto, a partir de las herramientas y técnicas establecidas para los procesos de dirección de proyectos.

Se utilizarán las técnicas y herramientas para la gestión de proyectos en las etapas de iniciación, planificación, ejecución, control y cierre, así:

- Diagrama de Gantt
- Diagrama PERT
- Análisis FODA

- Recopilación de información necesaria.
- Búsqueda de soluciones creativas.
- Paso de la idea a los diseños preliminares.
- Evaluación y solución
- Preparación de informes, planos y especificaciones.
- Puesta en práctica del diseño.
- Lluvia de ideas
- Modelos matemáticos y físicos.
- Dimensiones e indicadores.
- Manejo espacial de datos.
- Benchmarking

Para la recolección de datos se realizará consulta bibliográfica sobre proyectos desarrollados en la región e investigaciones previas realizadas.

Se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos y se aplicará la evaluación jerárquica para la ejecución de las etapas del proyecto.

DESARROLLO, ANÁLISIS Y RESULTADOS

Desarrollo del proyecto aplicado

Título del proyecto: Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.

Desarrollo del plan de gestión del proyecto: se elaboraron los documentos necesarios para realizar un correcto plan de gestión teniendo en cuenta los procesos de la Guía PMBOK y estándares establecidos. A continuación, se presentan los documentos construidos para cada uno de los procesos establecidos en la Guía.

1. Acta de constitución del proyecto

Proyecto: Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca

Breve descripción del producto o servicio
--

El presente proyecto busca desarrollar una Planta Piloto para la producción de pisos laminados y zócalos de guadua a través de la integración de maquinaria innovadora en el municipio de Pacho, Cundinamarca. El proyecto permitirá aumentar los productos ofertados por una empresa que comercializa productos artesanales a partir de la guadua. Con el proyecto se pretende aprovechar la experiencia en el manejo de la guadua e integrar equipos empleados en la fabricación de artesanías para la producción de pisos y así aumentar los ingresos de la empresa.

Alineamiento del proyecto

1. Objetivos estratégicos de la organización

- Producir tablilla de pisos laminados y zócalos con estándares de calidad que satisfagan las expectativas del cliente.
- Aumentar el catálogo comercial de la empresa mediante la oferta de nuevos productos.
- Mejorar la infraestructura de la empresa que permita la operación continua y eficiente de los procesos.

2. Propósitos del proyecto

- Aprovechar la experiencia de los operarios en el manejo de la guadua para la producción de nuevos productos.
- Mayor oferta de productos que aumentará los ingresos y los clientes de la empresa.
- Ofrecer productos que cumplan con estándares de calidad.

3. Objetivos del proyecto

Objetivo General

- Diseñar y construir una Planta Piloto para la producción de pisos laminados y zócalos de guadua a partir de la modificación y adaptación de equipos empleados en la producción de pisos de madera.

Objetivos específicos

- Aumentar el portafolio de productos de la empresa a partir de la oferta de pisos laminados y zócalos de guadua.
- Obtener productos innovadores haciendo uso de la tecnología elaborada en prototipo para la puesta en marcha de la Planta Piloto, adecuada para el proceso de transformación de la Guadua en pisos laminados y zócalos.
- Dinamizar el sistema productivo utilizado en la manufactura de la guadua, prototipos de maquinaria, con el fin de que sea apta para la transformación de la materia prima.
- Establecer los procesos productivos necesarios para el funcionamiento de la empresa en la producción de pisos de guadua.
- Definir los trámites y procedimientos necesarios para realizar exportación del producto.

4. Factores críticos de éxito del proyecto

- Diseño, fabricación e instalación de los equipos necesarios para la producción de los pisos laminados y zócalos.
- Capacitar al personal para adaptarse al nuevo proceso para fabricación de los pisos.
- Obtención de producto que cumpla los estándares de calidad.

5. Requerimientos de alto nivel

- Los equipos serán adquiridos mediante licitación con empresas reconocidas en el sector por la fabricación de equipos para este tipo de operaciones.

- El proceso de fabricación de pisos laminados deberá integrarse a los procesos de producción que maneja la empresa.

Extensión y alcance del proyecto	
6. Fases del proyecto	7. Principales entregables
Fase I – Gestión del proyecto	<p>Proceso de iniciación:</p> <p><u>Gestión de integración:</u> - Acta de constitución del proyecto.</p> <p><u>Gestión de comunicaciones:</u> - Registro de interesados.</p> <p>Procesos de Planificación:</p> <p><u>Gestión de integración:</u> - Plan para la Dirección del proyecto.</p> <p><u>Gestión del alcance:</u> - Plan de gestión del alcance.</p> <p>-Plan de gestión de requisitos.</p> <p>-Declaración del alcance del proyecto.</p> <p>-Estructura de desglose de trabajo.</p> <p>-Diccionario de estructura de desglose del trabajo.</p> <p><u>Gestión del tiempo:</u> -Plan de gestión del tiempo.</p> <p>-Matriz de gestión de responsabilidades.</p> <p>-Requerimiento de recursos del proyecto.</p> <p>-Estimación de tiempos de los entregables.</p> <p>-Cronograma del proyecto.</p> <p>-Documento de hitos.</p>

6. Fases del proyecto	7. Principales entregables
	<p><u>Gestión de costos:</u> - Plan de gestión de costos.</p> <p>-Estimación de costos.</p> <p>-Presupuesto del proyecto.</p> <p><u>Gestión de Calidad:</u> -Plan de gestión de calidad.</p> <p><u>Gestión de recurso humano:</u> -Plan de gestión del personal.</p> <p><u>Gestión de la comunicación:</u> -Plan de gestión de comunicaciones.</p> <p><u>Gestión de Riesgos:</u></p> <p>-Plan de gestión de riesgos.</p> <p>-Categorización de los riesgos en el proyecto.</p> <p>-Identificación riesgos:</p> <p>-Análisis DOFA.</p> <p>-Plan de respuesta de riesgos.</p> <p><u>Gestión de las adquisiciones:</u> -Plan de gestión de las adquisiciones.</p> <p>Proceso de ejecución:</p> <p><u>Gestión de calidad:</u> - Normas de calidad</p> <p>-Procedimientos de aseguramiento de la calidad.</p> <p><u>Gestión de recurso humano:</u> -Matriz de asignación de responsabilidades.</p> <p>-Desarrollo del equipo del proyecto.</p>

6. Fases del proyecto	7. Principales entregables
	<p>-Organigrama del equipo del proyecto.</p> <p><u>Gestión de la comunicación:</u> -Índice del archivo del proyecto.</p> <p><u>Gestión de adquisiciones:</u> -Enunciado del trabajo.</p> <p>-Modelo de contratos.</p> <p>Proceso de seguimiento y control:</p> <p><u>Gestión de calidad:</u> -Lista de verificación de entregables.</p> <p>-Acciones preventivas y correctivas.</p> <p><u>Gestión de comunicación:</u> -Relación de informes del proyecto.</p> <p>-Relación de informes de rendimiento.</p> <p>-Relación de entregables terminados.</p> <p>-Informe de rendimiento de los indicadores de gestión.</p> <p>-Relación de rendimientos de cambio que fueron atendidos.</p> <p>Proceso de Cierre:</p> <p>-Actas formales de entregables.</p> <p>-Documento de lecciones aprendidas.</p>
Fase II – Diseño	<p>Plano de arquitectura de la distribución de la planta piloto.</p> <p>Planos de diseño de los equipos requeridos.</p>

6. Fases del proyecto	7. Principales entregables
<p>Fase III – Requerimientos de adquisiciones.</p>	<p>Equipos adquiridos:</p> <p>Prensa hidráulica</p> <p>Calibradora</p> <p>Molduradora de cuatro husillos</p> <p>Sierra circular</p> <p>Cepillo industrial</p> <p>Canteadora</p> <p>Servicios adquiridos:</p> <p>Servicio de diseño de equipos.</p> <p>Servicio de instalación de equipos.</p> <p>Servicio de montaje eléctrico.</p> <p>Planos:</p> <p>Plano de distribución de la planta piloto.</p> <p>Planos de diseño de los equipos.</p>
<p>Fase IV – Implementación</p>	<p>Producción de los equipos</p> <p>Prensa hidráulica</p> <p>Calibradora</p> <p>Molduradora de cuatro husillos</p> <p>Sierra circular</p> <p>Cepillo industrial</p>

6. Fases del proyecto	7. Principales entregables
	<p>Canteadora</p> <p>Montaje e instalación de equipos adquiridos, instalaciones eléctricas.</p>
Fase V – Arranque del sistema	<p>Comisionamiento:</p> <p>Pruebas punto a punto de los equipos.</p> <p>Puesta en marcha de la planta piloto:</p> <p>Puesta en marcha de la planta piloto.</p> <p>Prueba de estrategias de control.</p> <p>Pruebas de calidad al producto.</p> <p>Operación asistida</p>
Fase VI – Termino de obra	<p>Informe de pruebas.</p> <p>Planos finales, de distribución de la planta y planos de los equipos.</p> <p>Informe de monitoreo de operación.</p>

8. Interesados Clave

1. Dirección de la empresa.
2. Dirección de operación y producción.
3. Director de logística.
4. Director de planta.
5. Operarios de planta.
6. Proveedores de equipos.

7. Proveedores de materia prima.
8. Equipo del proyecto.

9. Riesgos

- Retraso en los diseños de los equipos.
- Demora en el proceso de adquisición de los equipos.
- Demora en las adecuaciones físicas del taller de la planta.
- Problema de financiamiento del patrocinador.
- Problemas de capacitación de personal.
- Problema con la calidad del producto terminado.

10. Hitos principales del proyecto

- Aprobación del documento de diseño para la planta piloto.
- Diseño de planos de los equipos terminados una semana antes de iniciarse el proceso de licitación para la producción y compra de los equipos.
- El personal de operación debe estar capacitado una semana antes e iniciar la producción del primer lote de pisos.

11. Presupuesto del proyecto

El costo del proyecto será asumido en su totalidad por el patrocinador.

12. Requerimiento de aprobación del proyecto		
Factores críticos de éxito del proyecto	Evaluador	Firma el cierre del proyecto
Diseño, fabricación e instalación de los equipos necesarios para la producción de los pisos laminados y zócalos.	Jefe de logística	Subgerente de la empresa y Gerente del proyecto
Capacitar al personal para adaptarse al nuevo proceso para fabricación de los pisos.	Jefe de producción	
Obtención de producto que cumpla los estándares de calidad.	Analista de calidad	

13. Gerente de proyecto asignado será:

El gerente del proyecto será el Jefe de operaciones de la empresa.

14. Autorizada asignada

El encargado de los recursos del patrocinador será el Gerente General de la Empresa de producción de productos artesanales a partir de la guadua – Arteguadua.

Patrocinador: Gerente General Corporativo.

Autoridad Asignada: Gerente General Empresa, Subgerente de la empresa.

2. Declaración del alcance del proyecto

Alineamiento del proyecto	
1. Objetivos estratégicos de la Organización.	2. Propósito del proyecto
1.1 Producir productos a partir de la guadua con estándares de calidad que satisfagan las necesidades del cliente.	2.1 Estandarizar los procesos productivos para obtener productos de calidad.
1.2 Integrar procesos productivos para la fabricación de nuevos productos.	2.2 Aprovechar la experiencia de los operarios en la manufactura de la guadua para producir nuevos productos.
1.3 Mantener infraestructura adecuada, que permita la operación continua y eficiente de los procesos	2.3 Aprovechar los espacios y la maquinaria de la planta para la producción de nuevos productos.
3. Objetivos del proyecto	
<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir una Planta Piloto a partir de equipos utilizados para la fabricación de pisos de madera que será modificados para producir pisos laminados y zócalos a partir de la guadua. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar el portafolio de productos de la empresa a partir de la oferta de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua. 	

- Obtener productos innovadores haciendo uso de la tecnología elaborada en prototipo para la puesta en marcha de la Planta Piloto, adecuada para el proceso de transformación de la Guadua en pisos laminados y zócalos.
- Dinamizar el sistema productivo utilizado en la manufactura de la guadua, prototipos de maquinaria, con el fin de que sea apta para la transformación de la materia prima.
- Establecer los procesos productivos necesarios para el funcionamiento de la empresa en la producción de pisos de guadua.
- Definir los trámites y procedimientos necesarios para realizar exportación del producto.

4. Factores críticos de éxito del proyecto

- Conseguir proveedores que cumplan con los requisitos de tiempo, costo y calidad de los equipos necesarios para la producción de los pisos laminados y zócalos.
- Personal capacitado para adaptarse al nuevo proceso de fabricación de los pisos.
- Obtener productos que cumpla los estándares de calidad.

Desarrollo de la propuesta

5. Descripción del producto del proyecto

El proyecto pretende desarrollar una Planta Piloto a través de la integración de maquinaria innovadora para la transformación de la guadua en pisos laminados y zócalos; sustitutos de pisos de maderas comerciales. El proyecto permitirá aumentar los productos ofertados por una empresa que comercializa productos artesanales a partir de la guadua.

Con el proyecto se pretende aprovechar la experiencia en el manejo de la guadua e integrar equipos empleados en la fabricación de artesanías para la producción de pisos y así aumentar los ingresos de la empresa.

Se fabricará un lote de prueba de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua, al cual se realizarán pruebas de resistencia a la abrasión, inflamabilidad, resistencia a manchas y productos químicos, estabilidad dimensional, resistencia al deslizamiento, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, humedad relativa.

6. Descripción de los entregables

Entregable	Descripción
Planos de diseño de los equipos requeridos (Prensa hidráulica, Calibradora, Molduradora de cuatro, husillos, Sierra circular, Cepillo industrial, Canteadora).	Planos que contiene en el detalle de la arquitectura de los equipos requeridos para el proceso de producción de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua.
Diseño de distribución del taller	Arquitectura de la distribución de las maquinas en el taller para que el proceso productivo sea más eficiente.
Diseño del proceso productivo	Plano del proceso productivo que describa los pasos para lograr obtener el producto.
Requerimiento de adquisiciones	
Servicio de montaje eléctrico	Documento de servicio, que formaliza la propuesta del proveedor y contiene todos los

	trabajos y alcances del servicio de montaje eléctrico para los equipos.
Implementación	
Montaje y ubicación de equipamiento del taller	El traslado de los equipos al lugar en el taller donde se van a instalar.
Arranque de la planta	
Pruebas punto a punto de todos los equipos	Documento de verificación de funcionamiento y calibración de todos los equipo.
Operación asistida	Documento donde se indica las personas a las que va dirigida la capacitación de operación, la duración y los tema a tratar.
Termino de obra	
Informe de prueba de los equipos	Documento final de la prueba y funcionamiento de los equipos, el cual contiene todas las actividades de prueba de los equipos.
Planos eléctricos finales del montaje y acondicionamiento de los equipos.	Planos eléctricos finales del proveedor del servicio de montaje de los equipos, contiene en detalle de la conexión física.
Informe de monitoreo de la producción del primer lote de prueba.	Documento final de prueba de operación: informe de variables y condiciones importante a tener en cuenta.

<p>Protocolos de funcionamiento y hojas de vida de todos los equipos.</p>	<p>Documentos finales con características y funcionamiento de todos los equipos involucrados en el proceso de fabricación.</p>
---	--

<p>Contexto del proyecto</p>
<p>7. Límites o exclusiones del proyecto</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Los traslados/viáticos del personal que hará la instalación no son parte del proyecto.
<p>8. Restricciones</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Los candidatos para licitar el proceso de producción de los equipos deben acreditar experiencia en la fabricación de equipos para el trabajo de la madera. • Los proveedores de montaje eléctrico deben acreditar experiencia en el montaje de este tipo de equipos. • El costo del proyecto no debe exceder \$ 154.360.000 pesos M/CTE y no debe exceder los 12 meses una semana para su ejecución.

3. Registro de interesados

Cargo	Información de contacto	Requerimientos sobre el producto	Influencia sobre	Tipo de interés
Supervisor de la fabrica	sfabrica@artegua.dua.com.co	Instalación de los equipos para la planta	Fase de diseño, requerimiento y adquisiciones, implementación, arranque de la planta	Oferta de nuevos productos
Jefe de logística	jlogistica@artegu.ada.com.co	Abastecimiento de los equipos y servicio de adecuaciones de forma oportuna	Fase de diseño, requerimiento y adquisiciones, implementación, termino de obra	Oferta de nuevos productos
Jefe de producción	jproduccion@arte.guadua.com.co	Capacitación del nuevo proceso a los operarios de la planta	Fase de diseño, requerimiento y adquisiciones, arranque de la planta, , arranque de la planta	Oferta de nuevos productos
Auxiliares de producción (7 operarios)		Ejecución de las tareas de forma oportuna	Fase de Arranque de la planta, Termino de obra	Oferta de nuevos productos
Supervisor de la calidad	scalidad@artegua.dua.com.co	Mejorar la gestión sobre la calidad de los productos	Fase de diseño, requerimiento de las adquisiciones, arranque de la planta, Termino de obra	Oferta de nuevos productos

Cargo	Información de contacto	Requerimientos sobre el producto	Influencia sobre	Tipo de interés
Analista de calidad	acalidad@artegua.dua.com.co	Mejorar la gestión de calidad sobre los procesos	Fase de requerimiento y adquisiciones, implementación, arranque de la planta y termino de obra.	Oferta de nuevos productos

4. Plan de gestión del proyecto

4.1. Plan de gestión del alcance

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Elaborado por:	<i>Jefe de producción</i>	Fecha: 30/08/2018
Revisado por:	<i>Supervisor de fabrica</i>	Fecha: 05/09/2018
Aprobado por:	<i>Gerente del proyecto</i>	Fecha: 12/09/2018
1. Describir cómo será administrado el alcance del proyecto:		
Los alcances requeridos serán canalizados a través del Supervisor de la fábrica y el Jefe de logística.		
2. Evaluar la estabilidad del alcance del proyecto (cómo manejar los cambios, la frecuencia e impacto de los mismo):		
Los cambios solicitados para el proyecto deben ser evaluados y/o aprobados. El gerente del proyecto debe cuantificar el impacto y generar alternativas de solución, informando al equipo del proyecto la probación e impacto de dichos cambios.		
3. ¿Cómo los cambios al alcance, serán identificados y clasificados?		
El Gerente del proyecto, revisará las solicitudes de cambios del alcance y hará una evaluación de los mismos. Él podrá requerir del solicitante información adicional como soportes y justificaciones.		
4. Describir cómo los cambios del alcance serán integrados al proyecto:		
Si el impacto del cambio no modifica la línea base del proyecto, será aprobado por el Gerente del Proyecto, en caso contrario será aprobado por el supervisor de la fábrica y		

se actualizarán las líneas base y todos los planes del proyecto sobre los que tenga impacto el cambio.

5. Comentarios adicionales

4.2 Plan de Gestión de Requisitos

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Elaborado por:	<i>Supervisor de la planta</i>	Fecha: 01/10/2018
Revisado por:	<i>Jefe de personal</i>	Fecha: 08/10/2018
Aprobado por:	<i>Gerente del proyecto</i>	Fecha: 15/10/2018

Recopilación de requisitos

1. Entrevista a empleados usuarios de las áreas de secado, prensado, calibración, dimensionado, machimbreado, lijado y acabado final.
2. Entrevista a proveedores de la planta.
3. Experiencia en manejo de la guadua y equipos de transformación de la madera.
4. Calidad de la materia prima que permita su transformación para pisos laminados.

Priorización de Requisitos

Para la priorización de requerimientos se utilizará un listado de todos los requerimientos clasificándolos en una escala del 1 al 10 donde se considerará la capacidad de cada interesado por hacer cumplir el requerimiento y el impacto (cuánto puede afectar el requerimiento al proyecto). El porcentaje de influencia en la calificación total será del 65% y 35% respectivamente.

Dicha calificación será la que determine la priorización de requerimientos, por ejemplo:

A continuación, se presenta un cuadro donde se detallan las escalas de clasificación del impacto al Proyecto:

Impacto al Proyecto	
Alto	8 a 10
Intermedio	5 a 7
Bajo	0 a 4

Ítem	Interesado	Requisito	Poder	Impacto	Clasificación	Observaciones
1	Jefe de producción	El secado de las latas de guadua debe garantizar entre un 12% y 15 % de humedad.	8	10	9	Requisito de alta importancia
2	Jefe de calidad	La resistencia al rallado del piso producido debe soportar hasta una carga de ruedas con 100 gr de peso a 70 RPM durante 70 ciclos	7	10	8,05	Requisito de alta importancia
3	Jefe de producción	Abastecimiento de materia prima a diario	7	7	7	Requisito de importancia intermedia

Trazabilidad

<p>Para hacer el seguimiento a los requisitos de los interesados se utilizará una matriz de trazabilidad donde se detallarán los requerimientos, descripción, prioridad, estado actual y fecha, así:</p>				
Requisito	Descripción	Prioridad	Estado actual	Fecha

Gestión de la Configuración

<p>El jefe de producción podrá solicitar algún cambio a los requerimientos en caso de ser necesario.</p> <p>El requerimiento será evaluado por el Gerente del Proyecto quien realizará un análisis del impacto, el cual será presentado por el Jefe de producción para visto bueno.</p> <p>El Gerente del Proyecto y el Jefe de producción pueden aprobar y/o rechazar la solicitud de cambio.</p>
--

Verificación de Requisitos

<p>La revisión de los requisitos de cada requerimiento será responsabilidad del propietario del mismo. Se verificará si el número de entregables está dentro del plazo o fuera del plazo.</p>

4.3 Plan de Gestión de Tiempo

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Personas autorizadas para solicitar cambios en los cronogramas:		
Nombre	Cargo	Ubicación
	Gerente del proyecto	
	Jefe de Logística	
	Jefe de producción	
Personas que aprueban requerimiento de cambio de cronograma		
	Gerente del proyecto	
	Subdirector de la empresa	
Razones aceptables para cambios en cronograma del Proyecto		
<ul style="list-style-type: none"> -Solicitud de cambio de alcance por parte del cliente. -Catástrofes naturales. -Atrasos ocasionados por sub-contratistas en la entrega de materia prima o equipos. -Accidentes dentro del área de trabajo. -Cambio en el personal de la planta. -Mala organización en la secuencia de las actividades. 		
Describir cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en cronograma		

Para reportar el impacto por modificaciones en el cronograma se utilizará el formato establecido por la empresa.

1. Se debe indicar a la persona responsable, el cambio y la fecha de ocurrencia del problema en el informe.
2. Describir el problema indicando el grado de urgencia.
3. Impacto del problema sobre el proyecto.
4. Descripción de soluciones detallando el impacto en las áreas de la empresa.
5. Recomendaciones en la selección de alternativas de solución al problema planteado.

Se debe entregar el informe a la persona responsable de la aprobación para analizar el cambio en reunión de trabajo, con el fin de discutir alternativas y seleccionar la mejor.

Describir cómo los cambios al cronograma serán administrados:

1. Designación de responsabilidades:

-Planificación: Gerente del proyecto, Jefe de Logística

-Ejecución: Jefe de operaciones, Jefe de producción

-Seguimiento y control: Analista de calidad.

2. Modalidad de cambios:

-Cuando las solicitudes de cambio sean presentadas por sub-contratistas el procedimiento será el siguiente:

Se recibirán las solicitudes de cambio en el cronograma hasta el mediodía del viernes de cada semana, las cuales deben ser presentadas por la persona designada por el representante de los sub-contratistas.

Las solicitudes de cambio se deben presentar dentro de los cinco días siguientes en que se detecta la necesidad de genera la solicitud de cambio en el cronograma.

Las solicitudes de cambio de cronograma se revisarán en la tarde del viernes de cada semana, teniendo un plazo máximo de 5 días para dar respuesta a la solicitud.

La solicitud de cambio será aprobada con la firma del Gerente del proyecto.

-Cuando las solicitudes son presentadas por personas autorizadas del equipo del proyecto el procedimiento será el siguiente:

El supervisor de la empresa informará al Gerente del proyecto la necesidad de realizar un cambio en el cronograma, después de realizar la evaluación de la causa de demora en el cronograma.

El Gerente del proyecto junto con el equipo evaluará el escenario para determinar lo crítico del cambio. Dependiendo de esto se procederá de la siguiente manera:

En caso que la solicitud de cambio del cronograma afecte el alcance del proyecto o sobrepase los límites de cronograma establecidos en el plan de gestión, se deberá presentar la propuesta al Gerente General en formato establecido para la toma de decisión.

Si la propuesta es aprobada, esta será presentada al Gerente del proyecto para evaluación y negociación.

El gerente General tendrá un plazo máximo de tres días para tomar la decisión de aprobar o rechazar la propuesta.

4.4 Plan de Gestión de Costos

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Personas autorizadas para solicitar cambios en el costo:		
Nombre	Cargo	Ubicación
	Gerente del proyecto	
	Jefe de Logística	
	Jefe de producción	
Personas que aprueban requerimiento de cambio en costo contractual:		
Nombre	Cargo	Ubicación
	Gerente del proyecto	
	Jefe de Logística	
Personas que aprueban requerimiento de cambio de costo interno ofrecido:		
Gerente del proyecto, Jefe de logística.		
Razones aceptables para cambios en el costo del Proyecto:		
<ul style="list-style-type: none"> -Adecuación en el alcance del proyecto. -Ampliaciones en el alcance del proyecto. -Incremento de los costos de las operaciones de los sub-contratistas. -Cambios en las fechas de entrega de materiales y equipos pactados. -Restricción presupuestal. 		

-Afectaciones presupuestales por entrada en vigencia de leyes aprobadas dentro de la vigencia del proyecto.

-Otros cambios debidamente sustentados.

Describir cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en el costo:

Para reportar el impacto por cambios en los costos se utilizará el formato establecido que incluye la siguiente información:

-Identificación de la persona que solicita el cambio.

-Descripción de las características de la situación que requiere una solicitud de cambio en los costos.

-Impacto del cambio sobre el proyecto, costo, calidad, tiempo y alcance.

-Descripción de las alternativas de solución detallando el impacto en las áreas.

-Propuestas en la selección de la alternativa de solución.

-El tiempo máximo de respuesta que tiene las personas encargadas para la aprobación.

Describir cómo los cambios en el costo serán administrados:

La persona autorizada a solicitar los cambios en el costo deberá presentar la solicitud a la persona autorizada de aprobar el cambio propuesto. La solicitud deberá respaldar la solicitud en forma documentada. Se aceptarán presupuestos adicionales si se demuestra que son necesarios para lograr el alcance del proyecto y que sean originados por omisiones en la formulación del alcance. Las modificaciones que cumplan este requisito podrán ser aprobadas solo si cuentan con la autorización del Gerente de la empresa.

Para el caso de la reducción del presupuesto, solo serán aceptados los que se produzcan por reducciones en el alcance o por decisión del Gerente de la empresa.

El procedimiento para aprobar un presupuesto adicional o reductivo será el siguiente:

-Una vez identificado el hecho que determine una modificación del costo del proyecto, la persona autorizada a solicitar cambios en el costo tendrá quince días para sustentar la solicitud, indicando las causas que originaron la modificación y adjuntando una propuesta de la modificación del presupuesto indicando montos sustentados con un análisis.

-La persona autorizada para aprobar el cambio tendrá cinco días para estudiar la propuesta y emitir la orden autorizando o no el cambio en el costo.

Una vez emitida la orden será responsabilidad del equipo de trabajo el actualizar todos los documentos que se vean afectados por el cambio del costo.

4.5 Plan de Gestión de Riesgos

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Elaborado por:	<i>Gerente del proyecto</i>	Fecha: 06/08/2018
Revisado por:	<i>Jefe de logística</i>	Fecha: 13/08/2018
Aprobado por:	<i>Director de Arteguadua</i>	Fecha: 22/08/2018
<i>Descripción de la metodología de gestión del riesgo a ser usada:</i>		
<p>Alcances</p> <ul style="list-style-type: none"> -La identificación, priorización y seguimiento de los riesgos más críticos será realizado por el Gerente del proyecto. -Las decisiones sobre las acciones a tomar estarán a cargo del Jefe de Logística. -Los procesos de gestión del riesgo deben implementarse en todas las áreas de la empresa. 		
<p>Herramientas de información</p> <ul style="list-style-type: none"> -Opinión de la Dirección de la Empresa. -Lluvia de ideas. -Check list de riesgos potenciales. -Análisis de presupuestos identificado. -Juicio de expertos. -Lecciones aprendidas de proyectos similares. 		

<p>Fuente de Datos</p> <p>-Los riesgos potenciales podrán ser identificados por los integrantes del proyecto según su experiencia y el juicio de expertos.</p> <p>-Bancos de proyectos similares, estudio bibliográfico.</p>
<p>Roles y responsabilidades</p> <p>-Gerente del proyecto: es la persona encargada de la identificación, priorización y seguimiento a los riesgos.</p> <p>-Jefe de logística de la fábrica: es la persona encargada de aprobar las acciones propuestas para reducir los riesgos, también aprueba el presupuesto para riesgos de gestión.</p> <p>-Equipo de trabajo: son responsables del asesoramiento hacia el manejo de los riesgos y la identificación de los mismos.</p>
<p>Acción del manejo del riesgo 1: retrasos debido a que los proveedores de guadua lleguen a incumplir la entrega de materia prima, lo que implicaría atraso en la programación de producción.</p> <p>Líder del equipo: Jefe de operaciones</p> <p>Miembros del equipo: Jefe de operaciones, jefe de logística, operarios de la planta.</p> <p>SopORTE: Definir en el contrato una cláusula de penalidad por el incumplimiento en la fecha de entrega pactada.</p>
<p>Acción del manejo del riesgo 2: el control inadecuado en las variables de las operaciones para la manufactura de la guadua implicaría obtener un producto de baja calidad.</p>

<p>Líder del equipo: Jefe de producción</p> <p>Miembros del equipo: Operarios de la planta, Jefe de Calidad.</p> <p>Soporte: Procedimientos estandarizados para el manejo de la guadua y de cada equipo.</p>
<p>Acción del manejo del riesgo 3: Debido a que el proveedor de los equipos incumpla con la entrega en el tiempo programado, conllevaría a un retraso en el inicio de la producción del lote de prueba.</p>
<p>Líder del equipo: Jefe de Logística</p> <p>Miembros del equipo: Área de logística, operarios de la planta.</p> <p>Soporte: Distribución de proveedores de equipos eficiente.</p>
<p>Acción del manejo del riesgo 4: Debido a que el proveedor incumpla con el servicio de montaje eléctrico de los equipos, esto retrasaría el inicio de la producción.</p>
<p>Líder del equipo: Jefe de Logística</p> <p>Miembros del equipo: Equipo de contratación</p> <p>Soporte: Contratos de adecuaciones físicas.</p>
<p>Acción del manejo del riesgo 5: Retrasos en las adecuaciones físicas de la planta para la instalación de los nuevos equipos, lo cual provocaría retrasos en la instalación de los equipos.</p>
<p>Líder del equipo: Jefe de Logística</p> <p>Miembros del equipo: Equipo de contratación</p> <p>Soporte: Contratos de adecuaciones físicas.</p>

Acción del manejo del riesgo 6: Debido a demoras en las capacitaciones de los operarios.

Líder del equipo: Jefe de producción

Miembros del equipo: operarios de la fabrica

Soporte: planeación de jornadas de capacitación

Presupuesto: el presupuesto asignado para riesgos de gestión es el 10% del costo total del proyecto.

Sincronización: El Gerente del proyecto, es el encargado de identificar y gestionar los riesgos del proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida, esto implica que su supervisión es continua para detectar nuevos riesgos.

Se realizaran reuniones cada dos semanas donde se informa el rendimiento del trabajo y la situación de los riesgos actualizados con su respectivo plan de contingencia y soluciones alternativas.

4.6 Plan de Gestión de Calidad

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Elaborado por:	<i>Jefe de la planta</i>	Fecha: 01/10/2018
Revisado por:	<i>Supervisor de calidad</i>	Fecha: 08/10/2018
Aprobado por:	<i>Gerente del proyecto</i>	Fecha: 16/10/2018
<i>Descripción de la metodología de gestión de la calidad a ser usada:</i>		
<p>Política de calidad el proyecto</p> <p>El proyecto debe cumplir los requisitos de calidad desde el punto de vista de la Empresa, finalizar dentro del tiempo y el presupuesto planificados y también se debe acoger a las políticas de calidad especificadas en el manual de calidad de la empresa y las normas ambientales vigentes.</p> <p>El proyecto se desarrollará bajo las políticas establecidas en el manual de calidad y deberá elaborar los procedimientos, hojas de equipos, formatos y manuales necesarios para la estandarización del proceso de producción de los pisos laminados y zócalos.</p>		
<p>Realizar aseguramiento de la calidad</p> <p>El Supervisor de calidad es la persona responsable de ejecutar el aseguramiento de calidad durante todo el proyecto, debe revisar el planteamiento de los procesos del proyecto contra lo ejecutado, plantear las acciones preventivas o correctivas. Semanalmente se realizará una reunión de calidad donde el Gerente del proyecto informará al equipo las acciones tomadas.</p>		

Realizar control de calidad

El analista de calidad es la persona responsable de la ejecución del control de calidad. Debe revisar los entregables de los proyectos conforme se vayan presentando y emitir las observaciones o conformidades en la reunión semanal de calidad.

Realizar mejoramiento continuo

Se deben establecer las herramientas para la supervisión de la calidad, como la matriz RACI. Se deben proponer mejoras en los procesos del proyecto, conforme se va desarrollando el proyecto.

Ejecución del plan de gestión de calidad

Procesos	Procedimientos	Recursos
Servicio de montaje e instalación de los equipos	Inspección	Jefe de proceso, responsable del entregable.
Servicio de instalaciones eléctricas	Inspección	Responsable del entregable.
Seguimiento de los procedimientos para la producción del producto	Línea base de calidad del producto	Responsable del entregable.

Línea Base de Calidad de proyecto

Se determinan los factores de calidad a verificar para el producto obtenido de la planta piloto.

Factor de calidad relevante	Objetivo de calidad	Medida a utilizar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Características físicas	Forma regular, bajo peso, mayor rigidez, buena estabilidad	Medidas para tablilla de piso laminado: metro cuadrado Zócalos: metro lineal	Frecuencia diaria, medición primer lote de producción.	Al momento de obtener el producto.
Resistencia a la abrasión	Menor nivel de abrasión	Carga de ruedas con 100 gr de peso a 70 RPM durante 70 ciclos.	Frecuencia diaria, medición primer lote de producción.	Al momento de obtener el producto.
Inflamabilidad	Nivel de inflamabilidad muy bajo	Nivel clase I ranqueado por NFBA	Frecuencia diaria, medición primer lote de producción.	Al momento de obtener el producto.
Resistencia a las manchas y productos químicos	Poca penetración y alteración de la estructura por derrame de productos	Prueba con agentes químicos, hidróxido de amoníaco, alcohol, detergentes, peróxido de hidrogeno, etc.	Frecuencia diaria, medición primer lote de producción.	Al momento de obtener el producto.

Cambio dimensional	Sin alteración en la forma del producto	Cambio dimensional de 0,00144	Frecuencia diaria, medición primer lote de producción.	Al momento de obtener el producto.
Resistencia a la flexión	Rigidez del material	Menor a 13,608 PSI	Frecuencia diaria, medición primer lote de producción.	Al momento de obtener el producto.

Diagrama del proceso de producción de pisos laminados y zócalos



Plan de mejora del proceso

Cada vez que se deba mejorar el proceso se seguirán los siguientes pasos:

- Delimitar el proceso.
- Determinar la oportunidad de mejora.

- Documentar la información sobre el proceso.
- Analizar la información.
- Definir acciones correctivas para mejora del proceso.
- Aplicar las acciones correctivas.
- Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

Documentos normativos para la calidad:

Se basará en los procedimientos establecidos por la empresa en el manual de calidad de la planta.

Procedimientos	Para mejora de los procesos. Para las auditorias de procesos. Para reuniones de aseguramiento de la calidad. Para resolución de problemas.
Plantillas	Métricas. Plan de gestión de calidad.
Formatos	Línea base de calidad. Plan de gestión de calidad.
Checklist	De auditorías. De medidas. De acciones correctivas.

Descripción del sistema de gestión de calidad del proyecto

Estructura organizacional

Gerente del proyecto

Supervisor de calidad

Analista de calidad

Equipo del proyecto

Roles y Responsabilidades	
Roles	Responsabilidades
Gerente del proyecto	Es el responsable de la creación del plan de gestión de la calidad. Responsable de la aprobación de las actividades de aseguramiento del control de la calidad. Definir el equipo de la calidad y sus roles.
Equipo de control de calidad	Compuesto por el supervisor de calidad y analista de calidad. Plantean las acciones para el aseguramiento de la calidad. Efectúan el control de calidad para los entregables del producto y de proyecto.
Analista de calidad	Orienta al equipo del proyecto en temas específicos de calidad.
Equipo del proyecto	Responsables de guardar las normas de calidad para los procesos del proyecto y la generación de entregables.
<p>Procesos de Gestión de la Calidad:</p> <p>Enfoque de aseguramiento de la calidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El aseguramiento de calidad se hará monitoreando continuamente el trabajo, los resultados de control de calidad y los soportes de las mediciones. -Se descubrirán tempranamente cualquier necesidad de auditoria correctiva o preventiva. -Los resultados se formalizarán como solicitudes de cambio o acciones correctivas. -Se verificará que dichas solicitudes se hayan ejecutado y hayan sido efectivas. 	

Enfoque de control de la calidad:

- El control de la calidad se ejecutará revisando los entregables.
- Los resultados de las mediciones se consolidarán y se enviarán al proceso de aseguramiento de la calidad.
- Se hará la medición de las medidas y se informará al proceso de aseguramiento de la calidad.
- Los entregables que hayan sido ajustados se volverán a revisar para verificar si cumplen los requisitos.
- Para los defectos encontrados se tratará de detectar las causas para eliminar las fuentes de error, los resultados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio y acciones correctivas y preventivas.

Enfoque de mejora de procesos:

Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguirá lo siguiente:

- Delimitar el proceso.
- Determinar la oportunidad de mejora.
- Tomar información sobre el proceso.
- Analizar la información.
- Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso.
- Aplicar las acciones correctivas.
- Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas.
- Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

4.7 Plan de Gestión de Comunicaciones

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Elaborado por:	<i>Jefe de comunicaciones</i>	Fecha: 09/10/2018
Revisado por:	<i>Supervisor del proyecto</i>	Fecha: 16/10/2018
Aprobado por:	<i>Gerente del proyecto</i>	Fecha: 24/10/2018

Gestión de comunicaciones del proyecto

Este plan determina las necesidades, información y comunicación a los interesados. El gerente del proyecto debe valorar la cantidad de recursos necesarios con el fin que la información esté al alcance de todos los involucrados.

Requisitos de comunicación:

- Puede incluir organigramas e ilustraciones.
- La comunicación debe ser clara y oportuna con lo que quiere comunicar.
- Relaciones de responsabilidad de la organización.
- Áreas profesionales, departamentos involucrados.
- Necesidades de información internas y externas.
- Información sobre los interesados.

Necesidades de información

El proceso de información debe contar con alcances definidos que aclaren las responsabilidades sobre cada uno de los involucrados internos y externos así:

Supervisión de la fábrica:

- Plan director del proyecto.
- Informes de avance.
- Solicitudes de cambio.

Equipos de proyecto:

- Plan Dirección del proyecto.
- Informe de avance.
- Contratación de proveedores.
- Solicitudes de cambio.
- Matriz de riesgos.
- Minutas de reunión.

4.8 Plan de Gestión de Personal

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Elaborado por:	<i>Jefe de personal</i>	Fecha: 11/09/2018
Revisado por:	<i>Jefe de logística</i>	Fecha: 18/09/2018
Aprobado por:	<i>Gerente del proyecto</i>	Fecha: 25/09/2018

Plan de recurso humano

Rol en el proyecto: Gerente del proyecto (Jefe de operaciones)

Funciones, responsabilidad principal:

- Será el responsable de la ejecución y entrega del proyecto.
- Reportará a la subgerencia de la fábrica.
- Informará cada semana sobre el estado y rendimiento del trabajo a la subgerencia de la fábrica.
- Es el responsable de la definición del personal que integra el equipo de proyecto.
- Supervisa el correcto diseño, elaboración e instalación de los equipos.
- Controla los gastos del proyecto.
- Dirige y controla la adquisición para la contratación de proveedores.
- Su trabajo finalizara con la aceptación del proyecto y suscripción del acta de entrega.

Disponibilidad: Fecha de ingreso: 02-07-2018; fecha de retiro: 03-05-2019.

Rol en el proyecto: Supervisor de la fabrica

Funciones y responsabilidades:

- Es el responsable de verificar el montaje de los equipos.
- Participa en la sistematización del proceso.
- Seguimiento al proceso de producción de los pisos laminados y zócalos.
- Reportar al Gerente del proyecto.

Disponibilidad: Fecha de ingreso: 02-07-2018; fecha de retiro: 03-05-2019.

Rol en el proyecto: Jefe de logística

Funciones y responsabilidades:

- Diseñar y estandarizar modelos logísticos de aprovisionamiento y producción.
- Definir las áreas de acuerdo a la destinación: plataformas, patios, salas de espera, encomiendas.
- Verificar las áreas destinadas por tipo de uso de acuerdo con el registro de inmueble.
- Consolidar mapa de operación de procesos.
- Seleccionar al momento de adquirir un bien o servicio, la oferta más favorable para la empresa.
- Verificar las especificaciones técnicas del bien o servicio requerido.
- Definir los mecanismos de prevención del factor de riesgo.
- Identificar irregularidades en uso de áreas operativas.
- Responsable de las contrataciones.

Disponibilidad: Fecha de ingreso: 02-07-2018; fecha de retiro: 03-05-2019.

Rol en el proyecto: Jefe de producción

Funciones y responsabilidades:

- Diseñara del proceso productivo para la producción de pisos laminados y zócalos.
- Estará a cargo de la distribución de los equipos en la planta.
- Responsable de la calidad del producto.
- Entrenará y supervisará a los operarios en el proceso productivo.
- Participará en la automatización del proceso.
- Verificará la calidad del producto.

Disponibilidad: Fecha de ingreso: 02-07-2018; fecha de retiro: 03-05-2019.

Rol en el proyecto: Auxiliares de producción (7 operarios)

Funciones y responsabilidades:

- Operar los equipos para la producción del producto.

Disponibilidad: Fecha de ingreso: 15-10-2018; fecha de retiro: 15-04-2019.

Rol en el proyecto: Analista de calidad

Funciones y responsabilidades:

- Responsable del orden y análisis de los documentos de gestión.
- Reporta al supervisor de calidad
- Participa en la contratación y suscripción de contratos.

Disponibilidad: Fecha de ingreso: 02-07-2018; fecha de retiro: 03-05-2019.

Rol en el proyecto: Supervisor de la calidad

Funciones y responsabilidades:

- Asesorará al equipo del proyecto en temas de calidad y mejoramiento continuo.
- Responsable de la ejecución del control de calidad, revisa entregables.
- Participa en la automatización de los procesos.
- Responsable de tener al día los formatos de inspección de calidad.
- Reportará al Gerente del proyecto.

Disponibilidad: Fecha de ingreso: 02-07-2018; fecha de retiro: 03-05-2019.

4.9 Plan de Gestión de las Adquisiciones

Nombre del proyecto:	Planta piloto para la elaboración de pisos laminados y zócalos a partir de la guadua en el municipio de Pacho, Cundinamarca.	
Elaborado por:	<i>Jefe de logística</i>	Fecha: 14/08/2018
Revisado por:	<i>Supervisor de la planta</i>	Fecha: 21/08/2018
Aprobado por:	<i>Gerente del proyecto</i>	Fecha: 30/08/2018

Recurso para la adquisición

Las personas responsables de realizar la contratación y labores de compra, son:

- El Gerente del proyecto aprueba subcontratos con visto bueno de la subgerencia de la empresa.
- Jefe de logística, quien realizará las compras y adquisiciones solicitadas por el Gerente del proyecto.
- Jefe de operaciones, realizará evaluación inspección y aceptación de los trabajos contratados.

Productos y servicios a contratar

- Servicio de diseño e ingeniería de los equipos.
- Servicio de fabricación de equipos.
- Servicio de instalación de equipos y redes eléctricas.

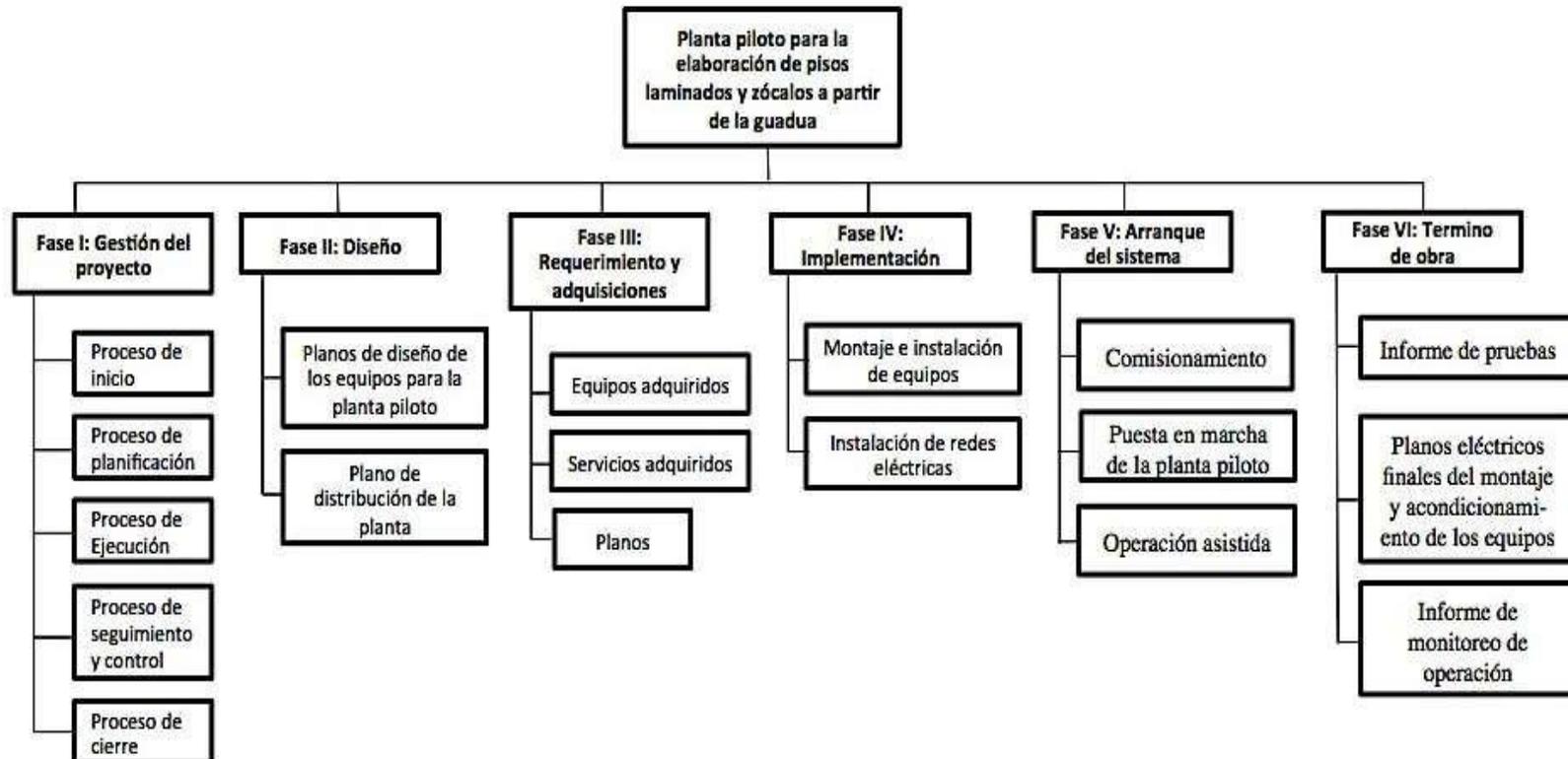
Procedimientos para la gestión de adquisiciones

Procedimiento en el proyecto para solicitud de compra	Procedimiento en el área logística para realizar orden de compra
<p>El asistente de producción elabora la solicitud de compra. El documento debe describir el producto, equipo, o material y cantidad a adquirir.</p> <p>Se realiza una evaluación de los proveedores de la empresa para tomar una decisión técnica y económica del proveedor que mejor se ajuste a los requisitos del proyecto.</p>	<p>Se debe elaborar la orden de compra, el documento debe describir de forma clara el nombre del proveedor, persona de contacto, producto a pedir, cantidades, precio y monto total.</p> <p>La orden de compra debe ser autorizada por el Gerente del proyecto y el subgerente de la fábrica.</p>
<p>Si la solicitud de cotización es valorada por un solo proveedor, el documento será devuelto para que se vuelva a cotizar con un mínimo con tres proveedores.</p>	<p>Si la orden de compra es por un monto mayor a \$6.000.000 pesos debe ser aprobada por el Gerente General de la fábrica.</p>
<p>Toda compra que supere los \$3.000.000 y que no esté planteada dentro del presupuesto, debe tener aprobación por parte del Gerente General de la fábrica.</p>	<p>Una vez elaborada la orden de compra aprobada se procede a su envío al proveedor.</p>
	<p>Se confirmará vía telefónica el recibo de la orden y la fecha y lugar de entrega del producto.</p>

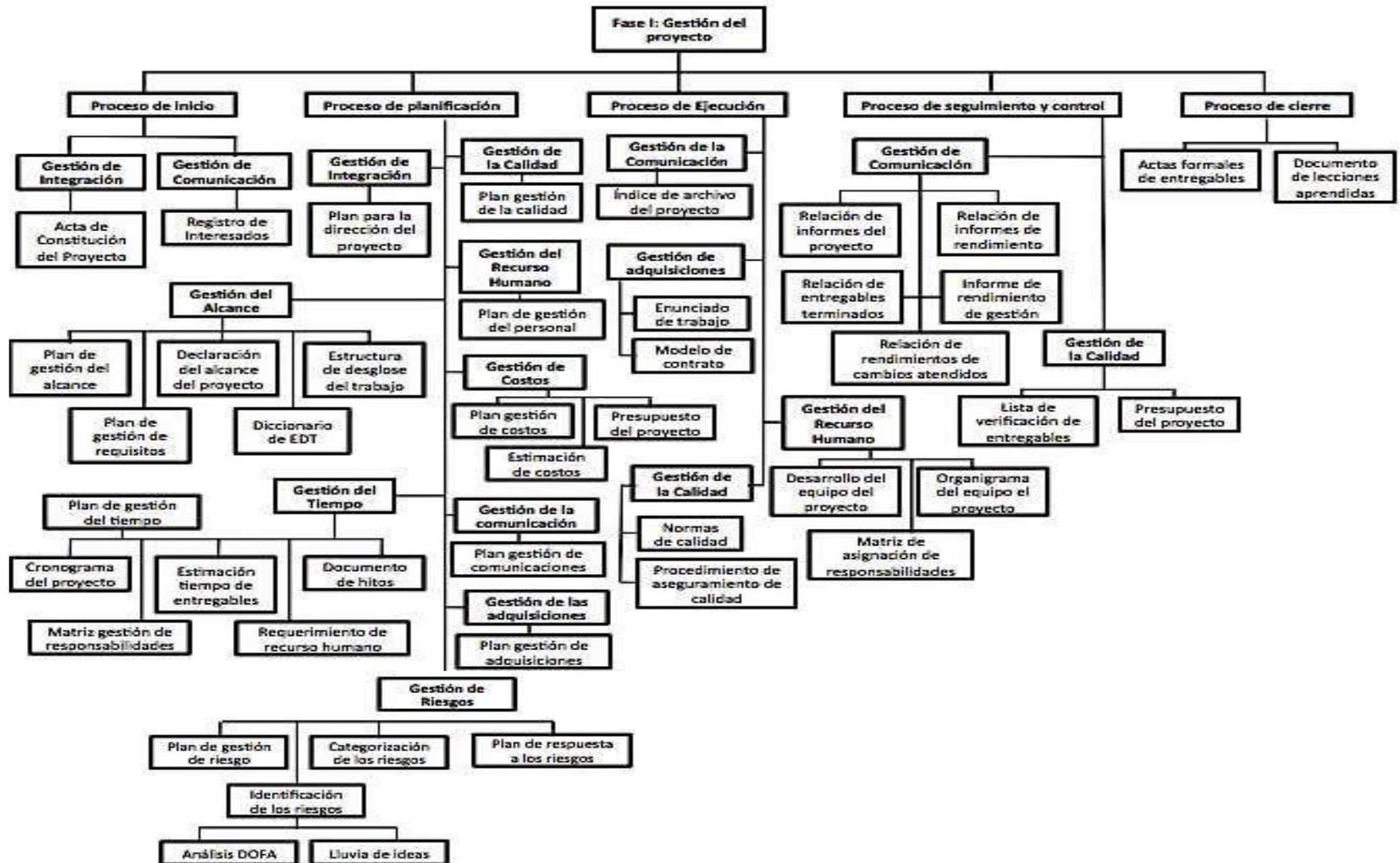
Se debe archivar el documento original de la orden de compra en el archivo de la empresa.

5. Gestión del alcance del proyecto

5.1 Estructura de Desglose del Trabajo - EDT



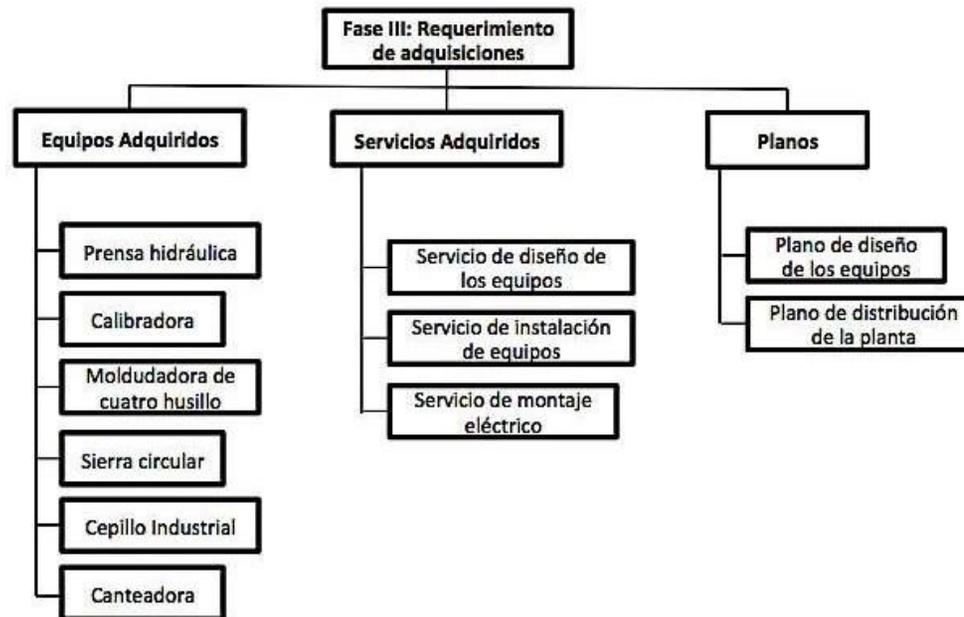
Fase I: Gestión del proyecto



Fase II: Diseño



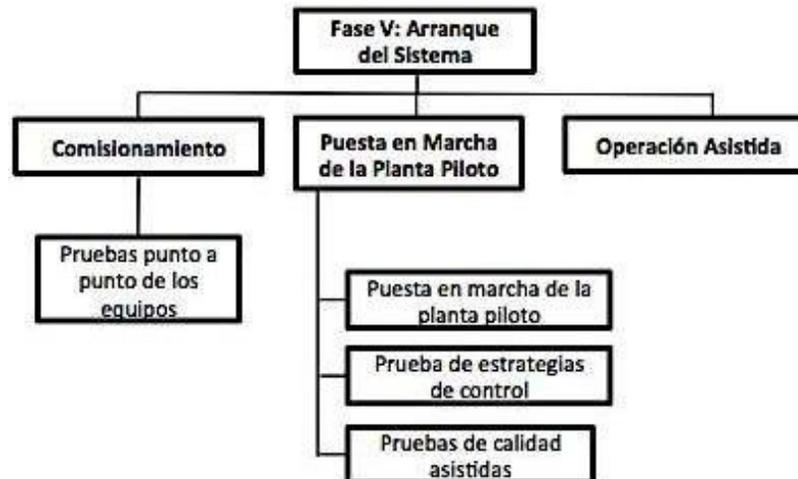
Fase III: Requerimiento de adquisiciones



Fase IV: Implementación



Fase V: Arranque del sistema



Fase VII: Termino de Obra



5.2 Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo

- Diseño

Nombre del entregable	Plano de arquitectura de distribución de la planta.
Descripción del trabajo	El plano tiene la información en detalle de la nueva distribución de la planta con la integración de la planta piloto para la producción de pisos laminados. El documento debe ser aprobado por los Jefes de Producción y Logística.
Hitos	- Aprobación del diseño de la planta piloto. -
Requerimientos de calidad	Plano elaborado en AutoCAD
Criterios de aceptación	-Debe integrarse a los demás planos de la planta. -Debe informar los servicios requeridos por cada equipo y las instalaciones eléctricas.

Nombre del entregable	Plano de diseño de los equipos
Descripción del trabajo	Los planos de los equipos debe informar las dimensiones de los equipos, material y necesidades de operación.
Hitos	- Los planos deben ser aprobados una semana antes de inicio a la licitación para elaboración y adquisición de los equipos. -

Duración	
Requerimientos de calidad	Los planos ben ser elaborados en el programa SolidWorks y AutoCAD.
Criterios de aceptación	-Deben informa puntos de conexión eléctrica y necesidad de alimentación de agua.

-Requerimiento y adquisiciones

Nombre del entregable	Prensa hidráulica
Descripción del trabajo	Documentos de cotización y compra, que formalicen la propuesta del proveedor. El documento debe incluir especificaciones técnicas, marca y modelo.
Hitos	- Cotización del proveedor -
Duración	
Requerimientos de calidad	Prensa Hidráulica de prensado Vertical - Horizontal: Tanque de almacenamiento con capacidad de 50 litros, tapa filtro de llenado grande, visor de nivel con indicador de temperatura, Campana de montaje motor bomba, Acople flexible, Motor eléctrico de 9 HP a 1800 rpm monofásico, Filtro de succión, Bomba de paletas de 6 GPM, Mando hidráulico de 3 palancas de 3/8, Manómetro, Válvula aisladora de manómetro, Cilindro hidráulico, Estructura con un cilindro.

Criterios de aceptación	-Debe informar los requerimientos técnicos necesarios que debe cumplir el equipo. Debe ser aprobado por el Gerente del Proyecto.
--------------------------------	---

Nombre del entregable	Calibradora
Descripción del trabajo	Documentos de cotización y compra, que formalicen la propuesta del proveedor. El documento debe incluir especificaciones técnicas, marca y modelo.
Hitos	- Cotización del proveedor -
Duración	
Requerimientos de calidad	Calibradora: Rodillo prensor, Motor de Cinta Abrasiva y Cinta Transportadora.
Criterios de aceptación	-Se debe informar los requerimientos técnicos necesarios que debe cumplir el equipo. Debe ser aprobado por el Gerente del Proyecto.

Nombre del entregable	Molduradora de cuatro husillos
Descripción del trabajo	Documentos de cotización y compra, que formalicen la propuesta del proveedor. El documento debe incluir especificaciones técnicas, marca y modelo.
Hitos	- Cotización del proveedor

Duración	
Requerimientos de calidad	Molduradora 4 Husillos: 2 caras (2 cepillos-horizonta-vertical), 2 caras (2 fresas para el machimbre).
Criterios de aceptación	-Debe informar los requerimientos técnicos necesarios que debe cumplir el equipo. Debe ser aprobado por el Gerente del Proyecto.

Nombre del entregable	Sierra Circular
Descripción del trabajo	Documentos de cotización y compra, que formalicen la propuesta del proveedor. El documento debe incluir especificaciones técnicas, marca y modelo.
Hitos	- Cotización del proveedor -
Duración	
Requerimientos de calidad	Sierra Circular: Mesa escuadra, Disco de 250 de diámetro, Motor de 4HP.
Criterios de aceptación	-Debe informar los requerimientos técnicos necesarios que debe cumplir el equipo. Debe ser aprobado por el Gerente del Proyecto.

Nombre del entregable	Cepillo Industrial y Canteadora
Descripción del trabajo	Documentos de cotización y compra, que formalicen la propuesta del proveedor. El documento debe incluir especificaciones técnicas, marca y modelo.
Hitos	- Cotización del proveedor -
Duración	
Requerimientos de calidad	Cepillo Industrial y Canteadora: Mesas de cepillado largas con costillas de refuerzo macizas de hierro fundido son la base para un cepillado de precisión.
Criterios de aceptación	-Debe informar los requerimientos técnicos necesarios que debe cumplir el equipo. Debe ser aprobado por el Gerente del Proyecto.

- Implementación

Nombre del entregable	Montaje e instalación de equipos adquiridos
Descripción del trabajo	Todos los equipos deberán trasladarse a el lugar de conexión donde se va a instalar.
Hitos	- Localización de equipos -
Duración	

Requerimientos de calidad	Funcionamiento correcto de los equipos instalados.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de vida de los equipos. - Manuales técnicos de los equipos. - Protocolos de uso de los equipos.

Nombre del entregable	Instalaciones Eléctricas
Descripción del trabajo	Instalación de todo el tendido eléctrico necesario, el cual comprende la distribución eléctrica de los equipos y las luminarias requeridas. Se debe incluir un plano de las redes eléctricas en la planta piloto.
Hitos	<ul style="list-style-type: none"> - Tendido eléctrico de la planta. -
Duración	
Requerimientos de calidad	
Criterios de aceptación	- Entubado y asilamiento de las redes eléctricas según el plano de distribución eléctrica.

-Arranque del Sistema

Nombre del entregable	Pruebas punto a punto de los equipos
Descripción del trabajo	Documento de verificación y arranque de los equipos.
Hitos	- -
Duración	
Requerimientos de calidad	
Criterios de aceptación	

Nombre del entregable	Puesta en marcha de la planta piloto.
Descripción del trabajo	Documento de operación y detalles de la producción del primer lote de prueba.
Hitos	- -
Duración	
Requerimientos de calidad	
Criterios de aceptación	

Nombre del entregable	Prueba de estrategias de control.
Descripción del trabajo	Documento con estrategia de control para los equipos y la producción.
Hitos	- -
Duración	
Requerimientos de calidad	
Criterios de aceptación	Variables de control estables y sincronizadas.

Nombre del entregable	Pruebas de calidad asistidas.
Descripción del trabajo	Documento con estrategia de control para los equipos y la producción.
Hitos	-
Duración	
Requerimientos de calidad	Ejecución de las pruebas necesarias para evidenciar la obtención de un producto de calidad.
Criterios de aceptación	

Nombre del entregable	Operación asistida
Descripción del trabajo	Documento donde se informa los operarios a quienes va dirigida la capacitación de operación de los equipos, la duración y temas a tratar. Control de asistencia a la capacitación.
Hitos	- Fin de capacitación de los usuarios. -
Duración	
Requerimientos de calidad	
Criterios de aceptación	

- Termino de Obra

Nombre del entregable	Informe de pruebas.
Descripción del trabajo	Documento final del Jefe de operaciones, que contiene las actividades de prueba a la planta piloto.
Hitos	- Documento final de pruebas de operación de la planta. -
Duración	
Requerimientos de calidad	

Criterios de aceptación	El criterio de aceptación debe ser que la planta piloto funcione según lo acordado con los proveedores de los equipos e instalaciones eléctricas.
--------------------------------	---

Nombre del entregable	Planos finales
Descripción del trabajo	Planos finales: de distribución eléctrica a planta por parte del proveedor del servicio de adecuación eléctrica, contiene en detalle de la conexión eléctrica de los equipos y la distribución de redes eléctricas por la planta y planos finales de los equipos.
Hitos	<ul style="list-style-type: none"> - Planos eléctricos finales actualizado. - Planos de los equipos actualizado.
Duración	
Requerimientos de calidad	
Criterios de aceptación	<p>Planos revisados y aprobados por el Gerente del proyecto.</p> <p>De acuerdo con los contratado con el proveedor, los planos deben entregarse en archivo impreso y digital AutoCAD y SolidWorks.</p>

Nombre del entregable	Informe de monitoreo de operación
Descripción del trabajo	Documento final de pruebas de operación: grafica de variables de control importantes en los procesos de secado, prensado, etc. El documento debe ser aprobado por el Jefe de producción.

Hitos	- Informe final de operación.
Duración	
Requerimientos de calidad	
Criterios de aceptación	<p>Debe estar aprobado por el Jefe de producción bajo los criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desempeño de las variables de control. - Exactitud en los equipos de medición. - Calidad del producto.

6. Gestión del Tiempo del Proyecto

6.1 Matriz de Asignación de Responsabilidades

EDT	Gerente General	Sub-gerente	Jefe de producción	Supervisor de fabrica	Jefe de logística	Gerente del proyecto	Supervisor de calidad	Analista de calidad	Operarios de planta	Proveedor instalaciones eléctricas	Proveedor equipos
Fase I: Gestión del proyecto						R					
Fase II: Diseño						R					
Plano de distribución de la planta			R	P	A		P			R	
Planos de diseño de los equipos			P	V			P				R
Fase III: Requerimiento de adquisiciones						R					
Equipos adquiridos		A	v				P				R
Prensa hidráulica		A	V	F			P				R
Calibradora		A	V	F			P				R
Molduradora de cuatro husillos		A	V	F			P				R
Sierra circular		A	V	F			P				R
Cepillo industrial		A	V	F			P				R
Canteadora		A	V	F			p				R

EDT	Gerente General	Sub-gerente	Jefe de producción	Supervisor de fabrica	Jefe de logística	Gerente del proyecto	Supervisor de calidad	Analista de calidad	Operarios de planta	Proveedor instalaciones eléctricas	Proveedor equipos
Servicios adquiridos											
Servicio de diseño de los equipos					V		P				R
Servicio de instalación de los equipos				V	A						R
Servicio de adecuaciones eléctricas				V	A					R	
Planos											
Planos de equipos adquiridos				P	A		V	P			R
Planos de distribución de la planta				R	A		V	P		P	
Fase IV: Implementación						R					
Instalaciones eléctricas				V	A			P		R	
Montaje e instalación de equipos adquiridos				V	A			P			R
Fase V: Arranque de la planta						R					
Comisionamiento											

EDT	Gerente General	Sub-gerente	Jefe de producción	Supervisor de fabrica	Jefe de logística	Gerente del proyecto	Supervisor de calidad	Analista de calidad	Operarios de planta	Proveedor instalaciones eléctricas	Proveedor equipos
Prueba punto a punto de los equipos			R	A			V	P	P		
Puesta en marcha de la planta piloto			R	A			V		P		
Pruebas de estrategias de control			P				A	R			
Prueba de calidad			R				P		P		
Operación asistida			R					V	P		
Fase VI: Termino de obra						R					
Informe de pruebas			R					V			
Planos finales			A					V			
Planos finales de distribución de la planta			A		F					R	
Planos finales de los equipos			A		F						R
Informe de monitoreo de operación			R					V	P		

R: Responsable, responsable del entregable, **P:** Participa, participa en la elaboración del entregable, **V:** Verificación requerida, participa en el control de calidad del entregable, **A:** Autoriza, autoriza la entrega, **F:** Firma requerida, el entregable requiere su firma.

6.2 Requerimiento de Recursos para el Proyecto

Entregable	Actividad	Recurso	Cantidad (días)	% Asignación	Desde	Hasta	Observación
Fase I: Gestión del proyecto		Gerente del proyecto	220	100%	02/07/2018	03/05/2019	
Fase II: Diseño		Gerente del proyecto	44	100%	02/07/2018	30/08/2018	
Plano de distribución de la planta	Plano impreso y digital elaborado en AutoCAD.	Gerente del proyecto, Jefe de logística, Supervisor de calidad y proveedor de instalaciones eléctricas	20	100%	02/07/2018	27/07/2018	
Planos de diseño de los equipos	Planos elaborados en AutoCAD y Solidworks según especificaciones, impresos y digital.	Gerente del proyecto, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad y proveedor de equipos.	44	100%	02/07/2018	30/08/2018	
Fase III: Requerimiento de adquisiciones		Gerente de proyecto	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Equipos a adquirir							
Prensa hidráulica	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Calibradora	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Molduradora de cuatro husillos	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Sierra circular	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	

Entregable	Actividad	Recurso	Cantidad (días)	% Asignación	Desde	Hasta	Observación
Cepillo industrial	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Canteadora	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Servicios adquiridos							
Servicio de diseño de los equipos	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Jefe de Logística, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Servicio de instalación de los equipos	Cotizar equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Supervisor de fábrica, Jefe de logística, Proveedor de equipos.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Servicio de adecuaciones eléctricas	Cotizar servicio con proveedores	Gerente del proyecto, Supervisor de fábrica, Jefe de logística Proveedor de instalaciones eléctricas.	31	100%	31/08/2018	12/10/2018	
Planos							
Planos de equipos adquiridos	Verificar y dar visto bueno a los planos entregados por el proveedor.	Gerente del proyecto, Supervisor de fábrica, Jefe de logística, Supervisor de calidad, analista de calidad, proveedor de equipos.	6	100%	31/08/2018	07/09/2018	
Planos de distribución de la planta	Verificar y dar visto bueno a los planos entregados por el proveedor.	Gerente del proyecto, Supervisor de fábrica, Jefe de logística, Supervisor de calidad, Analista de calidad, proveedor de equipos.	6	100%	31/08/2018	07/09/2018	
Fase IV: Implementación							
Producción de equipos		Gerente del proyecto	89	100%	15/10/2018	14/02/2019	
Prensa hidráulica	Seguimiento en la producción del equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	89	100%	15/10/2018	14/02/2019	

Entregable	Actividad	Recurso	Cantidad (días)	% Asignación	Desde	Hasta	Observación
Calibradora	Seguimiento en la producción del equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	89	100%	15/10/2018	14/02/2019	
Molduradora de cuatro husillos	Seguimiento en la producción del equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	89	100%	15/10/2018	14/02/2019	
Sierra circular	Seguimiento en la producción del equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	89	100%	15/10/2018	14/02/2019	
Cepillo industrial	Seguimiento en la producción del equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	89	100%	15/10/2018	14/02/2019	
Canteadora	Seguimiento en la producción del equipo con proveedores	Gerente del proyecto, Subgerente, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Proveedor de equipos.	89	100%	15/10/2018	14/02/2019	
Instalaciones eléctricas	Supervisa la ubicación e instalación del toda la red eléctrica para la planta por parte del proveedor contratado.	Gerente del proyecto, Supervisor de la fábrica, Jefe de producción, analista de calidad, proveedor de instalaciones eléctricas.	17	100%	30/01/2019	14/02/2019	
Montaje e instalación de equipos adquiridos	Supervisa la adecuación e instalación de los equipos .	Gerente del proyecto, Supervisor de la fábrica, Jefe de producción, analista de calidad, proveedor de equipos.	17	100%	30/01/2019	14/02/2019	
Fase V: Arranque de la planta		Gerente del proyecto	6	100%	15/02/2019	22/02/2019	
Comisionamiento							
Prueba punto a punto de los equipos	Verificar con los proveedores de instalaciones eléctricas y equipos.	Gerente del proyecto, Jefe de Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Analista de calidad.	3	100%	15/02/2019	20/02/2019	

Entregable	Actividad	Recurso	Cantidad (días)	% Asignación	Desde	Hasta	Observación
Puesta en marcha de la planta piloto							
Puesta en marcha de la planta piloto	Operación de la planta piloto para producción del primer lote de prueba.	Gerente del proyecto, Supervisor de fábrica, Jefe de producción, Supervisor de calidad, Operarios de la planta.	5	100%	15/02/2019	21/02/2019	
Pruebas de estrategias de control	Evaluar las estrategias de control en las áreas de la planta.	Gerente del proyecto, Jefe de producción, Supervisor de calidad, analista de calidad.	5	100%	15/02/2019	21/02/2019	
Prueba de calidad	Evaluación de los parámetros de calidad en el lote de prueba.	Gerente del proyecto, Jefe de producción, Supervisor de calidad, operarios de la planta.	6	100%	15/02/2019	22/02/2019	
Operación asistida	Capacitación que hará el jefe de operaciones y el proveedor de los equipos .	Gerente del proyecto, Jefe de producción, Analista de calidad, Operarios de planta.	2	100%	15/02/2019	18/02/2019	
Fase VI: Termino de obra							
Informe de pruebas	Entregar documento final de pruebas de la planta piloto.	Gerente del proyecto, Jefe de producción, Analista de calidad.	6	100%	25/02/2019	04/03/2019	
Planos finales							
Planos finales de distribución de la planta	Entregar planos finales de distribución de la planta en AutoCAD digital e impresos.	Gerente del proyecto, Jefe de logística, Jefe de producción, Proveedor de distribución eléctrica.	12	100%	25/02/2019	12/03/2019	
Planos finales de los equipos	Entrega de planos finales de los equipos elaborado en Solidworks y AutoCAD digital e impresos.	Gerente del proyecto, Jefe de logística, Jefe de producción, Proveedor de equipos.	12	100%	25/02/2019	12/03/2019	
Informe de monitoreo de operación	Elaborar el informe final para entregarlo al supervisor de la planta.	Gerente del proyecto, Jefe de producción, Analista de la calidad, Operarios de la planta.	36	30%	25/02/2019	15/04/2019	

6.3 Estimación de Tiempo de los Entregables

1. Introducción: De acuerdo al Plan de Gestión del Alcance, los tiempos definidos para cada fase del proyecto son:

-Gestión de proyecto: del 02 de julio de 2018 hasta el 03 de mayo de 2019.

-Diseño: del 02 de julio de 2018 al 30 de agosto de 2018.

-Requerimiento de adquisiciones: del 31 de agosto de 2018 al 12 de octubre de 2018.

-Implementación: del 15 de octubre de 2018 al 14 de febrero de 2019.

-Arranque de la planta: del 15 de febrero de 2019 al 22 de febrero de 2019.

-Termino de obra: del 25 de febrero de 2019 al 15 de abril de 2019.

2. Entregables que demandan mayor tiempo en cada fase del proyecto

Entregable	Fase
Planos de diseño de los equipos	Diseño
Planos de distribución de la planta	Diseño
Equipos a adquirir	Requerimiento de adquisiciones
Servicios a adquirir	Requerimiento de adquisiciones
Instalaciones eléctricas	Implementación

Montaje e instalación de equipos adquiridos	Implementación
Prueba de calidad	Arranque de la planta
Planos finales de distribución de la planta	Termino de obra
Planos finales de los equipos	Termino de obra
Informe de monitoreo de operación	Termino de obra

3. Fundamento de la estimación de tiempos para los principales entregables

La estimación de los tiempos se ha elaborado teniendo en cuenta factores que pueden causar retrasos en la elaboración de los entregables:

Accesibilidad: el acceso a la empresa y al lugar donde se instalará la planta se requiere para el montaje y adecuación eléctrica. El área de la planta está en la zona de producción de artesanías y la instalación eléctrica en casos requerirá el bloqueo del suministro eléctrico, lo cual causará la detención de la producción de artesanías en algunos momentos.

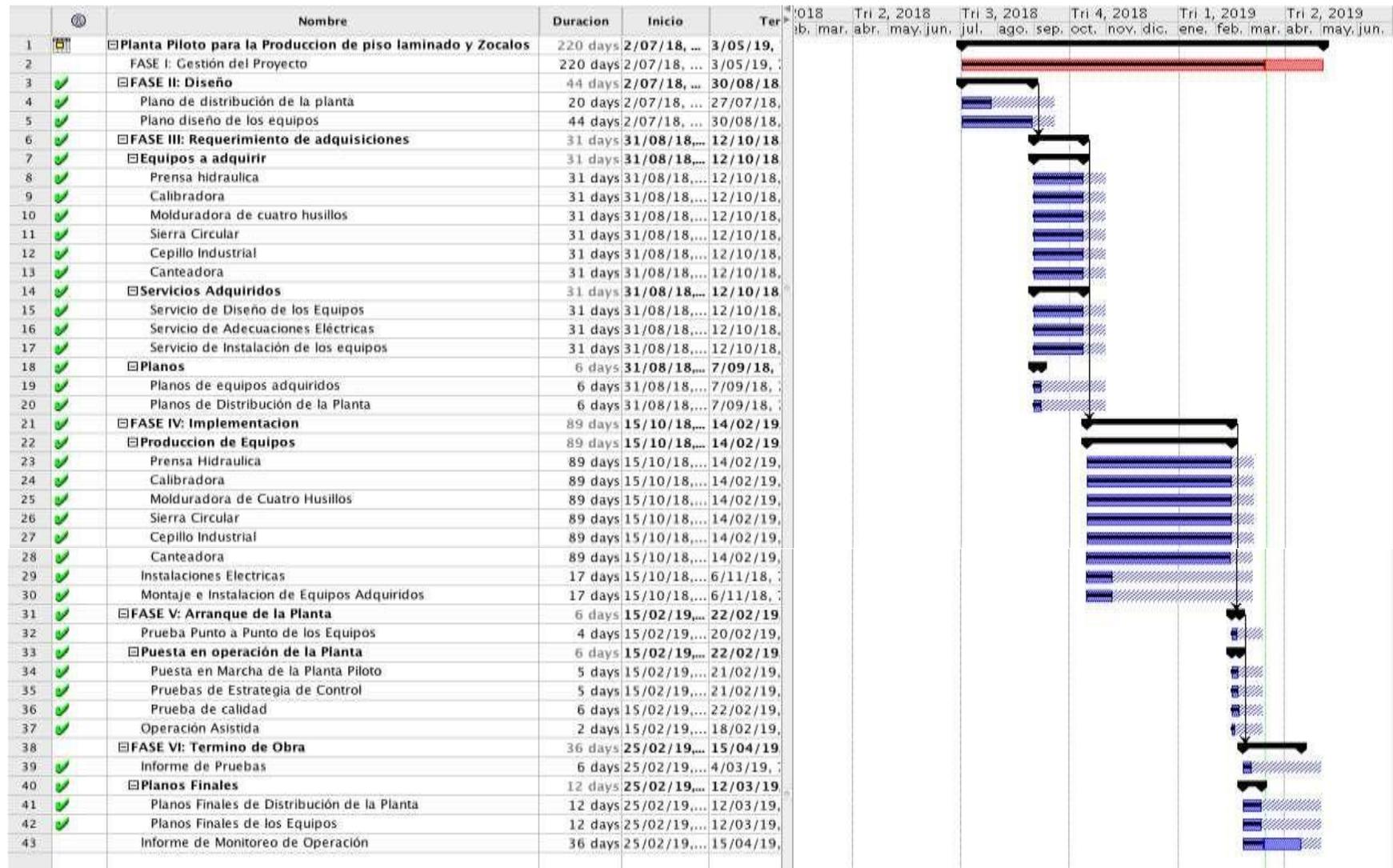
Comparación con obras similares: se estudiaron proyectos similares de implementación de plantas piloto en fábricas de producción de productos de madera, para evaluar los métodos utilizado y aplicarlos al manejo del cronograma.

Juicio de expertos: se consideró mayor holgadura en el tiempo del cronograma general para el periodo de fin de año, por ser un trabajo productivo, en el cual no hay paradas largas programadas hasta la parada anual de fin de año, se tendrá un tiempo de holgadura de 16 días.

Fundamento de la estimación de tiempos: se utilizó el juicio de experto y la comparación con proyectos similares. Experto (Gerente del proyecto).

1. Etapa de diseño de los equipos y diseño de distribución de la planta: el trabajo se apoyará en el conocimiento de los empleados de la planta, el supervisor de la fábrica y el gerente del proyecto.
2. Etapa de requerimiento de las adquisiciones: la estimación del tiempo para esta etapa se basa en recurrir a los proveedores que prestan servicios en la empresa y recomendarán proveedores conocidos.
3. Etapa de arranque de la planta: los fundamentos están definidos por el juicio de los expertos para proyectos similares.
4. Etapa de termino de obra: la estimación fue definida por el juicio de expertos para proyectos similares.

6.4 Cronograma del Proyecto



6. 5 Hitos del Proceso

Hitos	Etapa del proceso	Fecha	Descripción
Aprobación del documento diseño de distribución de la planta	Requerimiento de las adquisiciones	07/09/2018	Aprobación del documento de diseño de la redistribución de la planta, para continuar con el proceso.
Aprobación del diseño de planos de los equipos	Requerimiento de las adquisiciones	07/09/2018	Aprobación del diseño de los equipos para contratar con el proveedor la construcción de los mismos.
Capacitación del personal	Implementación	06/11/2018	Capacitación del personal antes de dar inicio a la operación de la planta piloto.

7. Gestión de los Costos del Proyecto

7.1 Estimación de Costos

La estimación de los costos se basó en un estudio bibliográfico de proyectos similares.

	Actividad	Precio (\$)
1	Acompañamiento en la construcción e los prototipos	5.100.000
2	Diseño de equipos	15.300.000
3	Costo de compra de equipos	85.000.000
4	Servicio de la adecuación	6.800.000
5	Servicio de laboratorio y metrología	5.100.000
6	Salario u honorarios de beneficiarios	35.020.000
7	Insumos requeridos para primer lote de prueba	2.040.000
	Total	\$ 154.360.000

Resumen por actividades

Diseño de los equipos

Descripción	Justificación	Precio (\$)
Ingeniero mecánico	Requerido para el desarrollo y diseño de los prototipos de los equipos que integrarán la planta piloto	15.300.000
	Total	\$15.300.000

Costo compra de los equipos

Descripción	Justificación	Precio promedio (\$)
Prensa hidráulica	Requerida para transformación de la guadua a piso laminado.	31.422.800
Calibradora	Requerida para transformación de la guadua a piso laminado.	14.164.400
Molduradora de cuatro husillos	Requerida para transformación de la guadua a piso laminado.	14.164.400
Sierra circular	Requerida para transformación de la guadua a piso laminado.	8.024.000
Cepillo industrial	Requerida para transformación de la guadua a piso laminado.	14.164.400
Canteadora	Requerida para transformación de la guadua a piso laminado.	3.060.000
Total		\$85.000.000

Servicio de adecuación

Descripción	Justificación	Precio (\$)
Estructuración de las adecuaciones físicas	Adecuaciones físicas necesarias para la planta piloto	1.700.000
Adecuaciones de tendido eléctrico	Instalaciones eléctricas necesarias para los equipos y la planta	5.100.000
Total		\$6.800.000

Servicio de laboratorio y metrología

Descripción	Justificación	Precio (\$)
Calibración de los equipos	Nivelación de los equipos para correcto funcionamiento	1.700.000
Desarrollo de pruebas de calidad	Trámites en certificados de pruebas fisicomecánicas	3.400.000
Total		\$5.100.000

Insumos requeridos para producción del primer lote de prueba

Descripción	Justificación	Precio (\$)
Materia prima	Requerida para la producción del primer lote de prueba (200 mt ² de guadua)	2.040.000
Total		\$2.040.000

7.2 Análisis de inversión

El análisis para la inversión se planteó a partir de un estimado a cinco años de producción de la planta piloto. La venta por metro cuadrado de piso laminado está aproximadamente a 9,4 dólares.

Se realizó una proyección de ventas para cinco años, con un incremento en las ventas del 8% cada año, y un aumento en el costo del producto del 5%, así:

Año	Unidades (m ²)	Precio (\$)
1	12.600	403.200.000
2	13.608	457.228.800
3	14.616	515.652.480
4	15.624	578.775.456
5	16.632	646.921.598
Total	73.080	2.601.778.334

Precio de venta la unidad (m²) de piso laminado 9,4 dólares, aprox. \$32.000 pesos

Valor de Costo de producción por año

Actividad	Precio (\$)
Materia prima requerida	128.520.000
Mano de obra (7 operarios)	191.998.000
Insumos y suministros para la operación de la planta	34.000.000
Costos de servicios públicos	5.502.503
Gastos operacionales	48.402.621
Total	\$ 408.423.124

Se realizó una proyección en el aumento en el costo de producción para un 6% cada año.

Año	Unidad de aumento	Precio anual (\$)
1		408.423.124
2	0,06	432.928.511
3	0,06	458.904.222
4	0,06	486.438.475
5	0,06	515.624.784
Total		2.302.319.117

Se planteó adquirir un crédito para financiar el proyecto por \$138.924.000 pesos con un interés del 8.5%. Para lo cual se obtuvo lo siguiente:

Años	Pagos anuales del crédito	Costo de producción	Beneficio anual	Flujo de caja
				- 15.436.000
1	35.254.153	408.423.124	403.200.000	- 40.477.277
2	35.254.153	432.928.511	457.228.800	- 10.953.865
3	35.254.153	458.904.222	515.652.480	21.494.105
4	35.254.153	486.438.475	578.775.456	57.082.827
5	35.254.153	515.624.784	646.921.598	96.042.661

*Tasa interna de retorno **TIR: 31,80%**

*Valor actual neto de \$66.738.136,68

*Relación costo Beneficio de 1.050

(Ver documento Excel de cálculos).

8. Gestión de Riesgos del Proyecto

8.1 Clasificación de Riesgos

Riesgos técnicos, de calidad o de rendimiento

1. Especificaciones técnicas del servicio de instalación de los equipos e instalación eléctrica muy generales.
2. Acondicionamiento y calibración de los equipos para rendimiento y calidad en la producción.
3. Diseño de los equipos dependiente de la materia prima, forma, composición, trabajo.
4. Equipos diseñados muy específicos, difíciles de adquirir en el mercado.
5. Falta de experiencia en la conformación de un nuevo proceso de producción.

Riesgos en la gerencia de proyectos

1. Cumplimiento de los tiempos programados en el cronograma y con la fecha de finalización del proyecto.
2. No contar con un adecuado juicio de expertos.
3. Que la calidad del entregable no satisfaga las necesidades para la generación del documento base.

Riesgos financieros u organizacionales

1. Disponibilidad de los recursos para la ejecución del proyecto.
2. Interrupción del financiamiento del proyecto para dar prioridad a otros proyectos.

Riesgos humanos

1. Mala comunicación entre los integrantes del proyecto por costumbres de proyectos anteriores.
2. No adaptación de los operarios al nuevo proceso.

Riesgos externos

1. Cambios en políticas del gobierno.
2. Huelgas o paros por parte de los proveedores que puedan afectar los suministros al proyecto.
3. Cambios importantes en el personal que puedan definir un nuevo rumbo para el orden de inicio del proyecto.

8.2 Identificación de Riesgos – Análisis DAFO

Análisis interno

Fortalezas

1. Experiencia en el manejo de la guadua, equipos para su trabajo y valor agregado.
2. Buena comunicación y relación entre los integrantes del proyecto, debido a que son compañeros de trabajo de tiempo atrás.
3. Buena receptividad del proyecto por parte del Grupo debido a mejora continua y ampliación de portafolio de productos de la empresa.
4. Relación y cercanía con proveedores de materia prima por ser los proveedores actuales de la planta.

Debilidades

1. El tiempo de dedicación por parte de los integrantes del equipo del proyecto, debido a que deben continuar con sus labores de rutina en la empresa y deberán programar bien sus actividades para poder cumplir con los cronogramas, se requiere compromiso.
2. Poco espacio de almacenamiento para materia prima y productos debido al portafolio de producción actual de la empresa.
3. Fallas en la calidad del producto debido a errores en la producción.

Análisis Externo

Oportunidades

1. Alternativas de abastecimiento debido al grupo de proveedores de materia prima consolidado durante los años.
2. Aumento en el uso de materiales orgánicos como la guadua para construcción.
3. Calidad el producto reconocida y solicitada en el exterior debido a la alta demanda del producto.
4. Conocimiento de proveedores de servicios que se necesitaran, debido a relación comercial por necesidades en la empresa.

Amenazas

1. No cumplimiento de los contratos por parte de los proveedores de equipos y servicios eléctricos.
2. Perdida del personal que se captado por otras empresas.
3. Competencia por parte de otras empresas del sector.

Interpretación de la matriz DAFO

Matriz DAFO	Amenazas	Oportunidades
<p>Puntos Fuertes</p>	<p>Estrategias defensivas</p> <ul style="list-style-type: none"> . Producir un producto de calidad y mantenerla como identidad de la marca. . Mantener buena relación y ofrecer beneficios a los empleados que sea garantía de su compromiso con la empresa. . Contratar servicios con proveedores conocidos por su cumplimiento y calidad. 	<p>Estrategias Ofensivas</p> <ul style="list-style-type: none"> . Ganar mercado con ofreciendo un producto de calidad. . Crear alianzas entre empresas del sector en asociaciones para exportar el producto y aumentar el mercado. . Aumentar el reconocimiento de la empresa dando buena atención y servicio posventa.
<p>Puntos Débiles</p>	<p>Estrategias de supervivencia</p> <ul style="list-style-type: none"> . Mantener la cuota del mercado actual obtenido con los productos de artesanías. . Producir lotes según requerimientos del cliente. . Establecer acuerdos de colaboración con distribuidores en otros países. 	<p>Estrategias de reorientación</p> <ul style="list-style-type: none"> . Diversificar la empresa y aumentar la estrategias de uso de energías limpias y la no generación de residuos.

8.3 Plan de Respuesta a los Riesgos

Retraso en los diseños de los equipos.

El riesgo afectaría el tiempo de la ejecución del proyecto, se planea como acción definir en el contrato una cláusula de penalidad por incumplimiento en el tiempo de la entrega.

Se solicitarán reportes semanales sobre el avance en los diseños.

Demora en el proceso de adquisición de los equipos.

La demora afectaría el cumplimiento del cronograma, se proyecta el estudio de las propuestas presentadas por mínimo tres proveedores y al momento de contratar se establecerá una cláusula de penalidad en el contrato por el incumplimiento con el tiempo de entrega del equipo. Se hará seguimiento al proceso de producción del equipo (en caso de elaboración).

Demora en las adecuaciones físicas para la instalación de la Planta Piloto.

El retraso traería demora en la instalación de la planta piloto, por tal motivo se establecerá una cláusula de penalidad por incumplimiento en la fecha de entrega de las adecuaciones.

Se realizará seguimiento por parte del supervisor de la fábrica para verificar el correcto avance en las adecuaciones.

Problemas de capacitación de personal.

El entendimiento del proceso y manipulación de los equipos por parte de los operarios es fundamental para la obtención de un producto de calidad, se planea establecer un procedimiento para las capacitaciones de los operarios, el compromiso por parte de los capacitadores es fundamental para la buena ejecución de las capacitaciones.

En caso que algún operario no pueda asistir se dará una nueva capacitación el día de prueba de la planta piloto.

Problema con la calidad del producto terminado.

Se realizará pruebas de calidad para hacer las modificaciones necesarias en el proceso u operación de los equipos para obtener la calidad deseada, como aporte adicional se establecerán procedimientos y protocolos para operación de los equipos con el fin de estandarizar el proceso y evitar que la calidad se deba a alteraciones en el procedimiento.

9. Gestión de Calidad del Proyecto

9.1 Normas de Calidad

Normas necesarias para realizar el control de calidad

Normas nacionales e internacionales requeridas para el desarrollo del producto

Norma NTC ISO 9001-2008: establece los requisitos necesarios a la hora de implantar un Sistema de Gestión de la Calidad.

Norma NTC ISO 14001-2015: proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

Norma NTC ISO 5301-2007: Establecer los requisitos que se deben seguir para la preservación y secado de los culmos de *Guadua angustifolia* de acuerdo con las aplicaciones y usos.

Norma NTC 6100-2018: Sello ambiental colombiano. Criterios ambientales para productos de primero y segundo grado de transformación de *Guadua angustifolia* kunth.

Norma Unificada en Guadua: Resolución 1740 de 24 de octubre de 2016 – establece los lineamientos generales que deberán tenerse en cuenta para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales.

Norma NTC ISO 5829:2010: establece los requisitos que se deben cumplir para la obtención de latas, y tablillas, a partir de culmos de *guadua Angustifolia* Kunth.

Guía Técnica Colombiana GTC 220: 2011: establece recomendaciones generales para orientar en la elaboración de tablas utilizando esterilla (tablerillas) de *guadua Angustifolia* Kunth.

Norma NTC 5727:2017: contiene definiciones utilizadas para la normalización de la guadua, sus procesos y sus productos.

Guía Técnica Colombiana GTC 270: 2016: establece criterios de selección para la comercialización de productos primarios de guadua angustifolia kunth según sus usos y aplicaciones.

Estándar Internacional ISO/TR 22157-1:2004: Determinación de propiedades físicas y mecánicas del Bambú.

Estándar Internacional ISO/TR 22157-2: Determinación de propiedades físicas y mecánicas del Bambú. Parte 2: manual de laboratorio.

Leyes y trámites para exportación de productos

Sello verde para exportación a Mercados europeos

9.2 Trámites de exportación de productos

1. *Registro como exportador:* se debe tramitar este registro, especificando la actividad.
2. *Estudio de mercado y localización de la demanda potencial:* La exportación requiere inicialmente de una selección de mercados, donde se determinen las características específicas del país o región a donde se quiere exportar: identificación de canales de distribución, precio de la exportación, hábitos y preferencias de los consumidores el país o región, requisitos de ingreso, vistos buenos, impuestos, preferencias arancelarias y otros factores que están involucrados en el proceso de venta en el exterior. El estado da asesoría por medio de la herramienta Sistema de Inteligencia de Mercados de la página Web: www.proexport.com.co.
3. *Ubicación de la subpartida arancelaria:* Para localizar la subpartida arancelaria del producto hay dos opciones: 1) A través del arancel de aduanas y 2) Con la ayuda informal que le brinda el Centro de Información Empresarial ZEIKY y de la Biblioteca de Mincomercio. (la DIAN es el único Ente autorizado para determinar la clasificación arancelaria, según el Decreto 2685/99 Art.236 y la Resolución 4240/00 Art. 154 al 157 de la DIAN – División de arancel. Tel. 6-079999 Ext. 2128/2129. Costo: Medio Salario Mínimo Legal Mensual).
4. *Procedimiento ante el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*
 - 4.1. *Solicitud de Determinación de Origen – Declaración Juramentada:* Si el comprador en el exterior exige el certificado de origen para obtener una preferencia arancelaria, el productor del bien a exportar debe diligenciar la Declaración Juramentada, por cada producto. Se debe obtener una Firma Digital ante Certicámara, en Bogotá, en la Avda. Calle 26 N°. 68D-35, piso 5°. Teléfono: (1)3830671, luego enviar Nombre de la empresa, RUT, Nombre del representante legal, dirección

de correo electrónico, número de teléfono, fax, dirección y ciudad de domicilio al correo electrónico del Grupo Operativo del Mincomercio: registro@mincomercio.gov.co.

Si se realiza a través de Agencia de Aduanas y/o Apoderado Especial se les debe dar un poder autenticado, junto con certificado de Cámara de Comercio, RUT y fotocopia de la cédula del representante legal y ellos elaboran la Declaración Juramentada. Se deben tener claras las normas de origen del país al cual se va a exportar. Este criterio de origen tiene vigencia de dos (2) años a partir de su aprobación.

4.2 Solicitud de Certificado de Origen: Luego de ser aprobada la Declaración Juramentada, se debe diligenciar el correspondiente Certificado de Origen a través de www.vuce.gov.co en el módulo de Exportaciones, el costo es de \$10.000 por cada certificado que se requiera.

5. *Procedimientos de vistos buenos*: Estos deben ser tramitados antes de presentar la declaración de exportación (DEX) ante la DIAN.

6. *Procedimientos aduaneros para despacho ante la DIAN*: Una vez lista la mercancía, se verifica los términos de negociación (Incoterms) y si es el caso utilice un Agente de Carga (Vía Aérea) o Agente Marítimo para la contratación del transporte internacional. En el Aeropuerto y/o a la Avda. 68 No. 22-81, en Bogotá, solicitar la clave de acceso al sistema informático de la DIAN para diligenciar la Solicitud de Autorización de Embarque. Si la exportación tiene un valor inferior a USD\$10.000. Si es superior a USD \$10.000 debe realizar este procedimiento a través de una agencia de aduanas, que esté autorizada por la DIAN. Este trámite debe hacerse ante la Administración de Aduanas por donde se va a despachar la mercancía, anexando entre otros, los siguientes documentos:

1. Factura Comercial
2. Lista de Empaque (si se requiere)
3. Registros Sanitarios o Vistos Buenos (sí lo requiere el producto)
4. Documento de Transporte
5. Otros documentos exigidos para el producto a exportar

Una vez presentados los documentos e incorporados al sistema informático aduanero, este determina si se requiere inspección física, automática o documental, si es física se hace en las bodegas del puerto de salida, la aerolínea o en el lugar habilitado por la DIAN. Terminada esta diligencia y si todo está bien, la mercancía puede ser embarcada y despachada al exterior. Hecha esta operación y certificado el embarque por la empresa de transporte la Solicitud de Autorización de Embarque se convierte en Declaración de Exportación -DEX.

7. Medios de pago: Existen diferentes instrumentos de pago internacional, como cartas de crédito, letras avaladas, garantías Standby, entre otras, que brindan seguridad en la transacción.

8. Procedimientos cambiarios (reintegro de divisas): Las exportaciones tienen la obligación de reintegrar las divisas a través de los intermediarios cambiarios (bancos comerciales y demás entidades financieras) por tanto, se debe efectuar la venta de las divisas a estos intermediarios, para lo cual se debe reclamar y diligenciar ante dicha entidad el formulario Declaración de Cambio N.

2.

9.3 Lista de control de calidad

9.3.1 Procedimientos de Calidad de los Entregables

Entregable	Procedimiento
Diseño	
Planos de diseño de los equipos requeridos (Prensa hidráulica, Calibradora, Molduradora de cuatro, husillos, Sierra circular, Cepillo industrial, Canteadora).	Revisar fecha y versión de los planos de los equipos, que hayan sido elaborados en AutoCAD y Solidworks.
Diseño de distribución del taller	Verificar que el plano tenga el detalle de la arquitectura del taller. El documento debe ser aprobado por el Jefe de Logística.
Diseño del proceso productivo	El documento debe describir claramente los procedimientos para la producción del piso laminado y el zócalo, se debe establecer protocolos de producción y los análisis de calidad necesarios para el producto.
Requerimiento de adquisiciones	
Servicio de instalación de los equipos	Verificar que el documento del servicio formaliza la propuesta del proveedor.
Servicio de montaje eléctrico	Verificar que el documento del servicio formaliza la propuesta del proveedor.
Implementación	

Montaje y ubicación de equipamiento del taller	Verificar que todos los equipos (Prensa hidráulica, Calibradora, Molduradora de cuatro, husillos, Sierra circular, Cepillo industrial, Canteadora) se trasladen a cada punto de conexión donde se van a instalar.
Arranque de la planta	
Pruebas punto a punto de todos los equipos	Verificar en el documento del proveedor sobre las pruebas de los equipos, que sean probados por los instaladores y supervisado por el jefe de producción.
Operación asistida	Verificar el documento de capacitaciones a quienes va dirigida la capacitación de operación, la duración y temas a tratar. Realizar control de asistencia a la capacitación.
Termino de obra	
Informe de prueba de los equipos	Verifica en el documento de entrega del proveedor que contenga todas las actividades de pruebas a los equipos.
Planos eléctricos finales del montaje y acondicionamiento de los equipos.	Verificar en los planos eléctricos finales del proveedor del servicio de instalación que contenga en detalle las conexiones físicas de los equipos y la distribución total de la red eléctrica en el taller. El plano debió ser

	<p>elaborado en AutoCAD y que ser entregado en medio digital e impreso</p>
<p>Informe de monitoreo de la producción del primer lote de prueba.</p>	<p>Verificar en el documento final de pruebas de operación el comportamiento de los equipos y el resultado obtenido en cada proceso. El documento deberá ser aprobado por el Jefe de producción.</p>
<p>Protocolos de funcionamiento y hojas de vida de todos los equipos.</p>	<p>Verificar en las hojas de vida de los equipos que estén las especificaciones técnicas y programación para calibraciones.</p> <p>Los protocolos de funcionamiento y procedimientos deberán ser aprobados por el supervisor de calidad.</p>

9.3.2 Lista de verificación de entregables

Entregable	Punto de control (características y requerimientos)	Conforme	No conforme	Observación
Diseño				
Planos de diseño de los equipos requeridos (Prensa hidráulica, Calibradora, Molduradora de cuatro, husillos, Sierra circular, Cepillo industrial, Canteadora).	Revisar fecha y versión de los planos de los equipos, que hayan sido elaborados en AutoCAD y Solidworks.	X		
Diseño de distribución del taller	Verificar que el plano tenga el detalle de la arquitectura del taller. El documento debe ser aprobado por el Jefe de Logística.	X		
Diseño del proceso productivo	El documento debe describir claramente los procedimientos para la producción del piso laminado y el zócalo, se debe establecer protocolos de producción y los análisis de calidad necesarios para el producto.	X		
Requerimiento de adquisiciones				
Servicio de instalación de los equipos	Verificar que el documento del servicio formaliza la propuesta del proveedor.	X		
Servicio de montaje eléctrico	Verificar que el documento del servicio formaliza la propuesta del proveedor.	X		
Implementación				

Entregable	Punto de control (características y requerimientos)	Conforme	No conforme	Observación
Montaje y ubicación de equipamiento del taller	Verificar que todos los equipos (Prensa hidráulica, Calibradora, Molduradora de cuatro, husillos, Sierra circular, Cepillo industrial, Canteadora) se trasladen a cada punto de conexión donde se van a instalar.	X		
Arranque de la planta				
Pruebas punto a punto de todos los equipos	Verificar en el documento del proveedor sobre las pruebas de los equipos, que sean probados por los instaladores y supervisado por el jefe de producción.	X		
Operación asistida	Verificar el documento de capacitaciones a quienes va dirigida la capacitación de operación, la duración y temas a tratar. Realizar control de asistencia a la capacitación.	X		
Termino de obra				
Informe de prueba de los equipos	Verifica en el documento de entrega del proveedor que contenga todas las actividades de pruebas a los equipos.	X		

Entregable	Punto de control (características y requerimientos)	Conforme	No conforme	Observación
Planos eléctricos finales del montaje y acondicionamiento de los equipos.	Verificar en los planos eléctricos finales del proveedor del servicio de instalación que contenga en detalle las conexiones físicas de los equipos y la distribución total de la red eléctrica en el taller. El plano debió ser elaborado en AutoCAD y que ser entregado en medio digital e impreso	X		
Informe de monitoreo de la producción del primer lote de prueba.	Verificar en el documento final de pruebas de operación el comportamiento de los equipos y el resultado obtenido en cada proceso. El documento deberá ser aprobado por el Jefe de producción.	X		
Protocolos de funcionamiento y hojas de vida de todos los equipos.	Verificar en las hojas de vida de los equipos que estén las especificaciones técnicas y programación para calibraciones. Los protocolos de funcionamiento y procedimientos deberán ser aprobados por el supervisor de calidad.	X		

9.4 Acciones preventivas y correctivas

Acciones Correctivas

Establecer codificación para los planos y documentos de gestión.

Mejorar el cronograma evaluando precedentes e hitos.

Mayor especificidad en el proceso productivo, dar conocimiento a todos los participantes del proyecto de las etapas del proceso y los factores a controlar.

Acciones Preventivas

Mayor capacitación en el uso de fuentes de información, normas de calidad y manejo de equipos para los implicados en el proyecto.

Elaboración de manuales, procedimientos y registros con la finalidad de aplicar a una certificación del proceso para obtención de acreditación.

Programación de calibración y mantenimiento de los equipos.

10. Gestión de Comunicación del Proyecto

10.1 Índice de Archivo del Proyecto

Administración del Proyecto

1. Acta de constitución del proyecto
2. Declaración del alcance del proyecto
3. Registro de interesados
4. Plan de gestión del proyecto
 - 4.1 Plan de gestión del alcance
 - 4.2 Plan de gestión de requisitos
 - 4.3 Plan de gestión de tiempo
 - 4.4 Plan de gestión de costos
 - 4.5 Plan de gestión de riesgos
 - 4.6 Plan de gestión de calidad
 - 4.7 Plan de gestión de comunicaciones
 - 4.8 Plan de gestión de personal
 - 4.9 Plan de gestión de adquisiciones
5. Gestión del alcance del proyecto
 - 5.1 Estructura de desglose de trabajo
 - 5.2 Diccionario de la estructura de desglose
6. Gestión del tiempo
 - 6.1 Matriz de asignación de responsabilidades
 - 6.2 Requerimientos de los recursos para el proyecto
 - 6.3 Estimación de tiempo de los entregables

- 6.4 Cronograma del proyecto
- 6.5 Cronograma de hitos
- 6.6 Documentos de hitos
- 7. Gestión de los costos del proyecto
 - 7.1 estimación de costos
 - 7.2 presupuesto del proyecto (línea base de costo)
- 8. Gestión de los riesgos del proyecto
 - 8.1 categorización de los riesgos en el proyecto
 - 8.2 identificación de riesgos – Análisis DOFA
 - 8.3 Plan de respuesta de riesgos
- 9. Gestión de calidad del proyecto
 - 9.1 Normas de calidad
 - 9.2 Lista de control de calidad
 - 9.2.1 Procedimiento de calidad de los entregables
 - 9.2.2 Lista de verificación de entregables
 - 9.3 Acciones preventivas y correctivas
- 10. Gestión de comunicación del proyecto
 - 10.1 Índice del archivo del proyecto
 - 10.2 Relación de informes del proyecto
 - 10.3 Relación de informes de rendimiento
- 11. Gestión de recurso humano del proyecto
 - 11.1 Matriz de asignación de responsabilidades
 - 11.2 Desarrollo del equipo del proyecto

- 11.3 Organigrama del equipo del proyecto
- 12. Gestión de las adquisiciones del proyecto
 - 12.1 Enunciado del trabajo
 - 12.2 Modelo de contrato
- 13. Resultados obtenidos de los entregables del proyecto
 - 13.1 Relación de entregables terminados
 - 13.2 Informe de rendimiento de los indicadores de gestión
 - 13.3 Relación de requerimiento de cambio que fueron atendidos
- 14. Cierre del proyecto
 - 14.1 Actas de entregables
 - 14.2 Lecciones aprendidas
- 15. Glosario de términos

10.2 Relación de informes del proyecto

1. Acta de constitución del proyecto
2. Declaración del alcance del proyecto
3. Plan de Gestión del Alcance
4. Plan de Gestión de Requisitos
5. Plan de Gestión de Tiempo
6. Plan de Gestión de Costos
7. Plan de Gestión de Riesgos
8. Plan de gestión de Calidad
9. Plan de Gestión de Comunicaciones
10. Plan de Gestión del Personal
11. Plan de Adquisiciones
12. Matriz de asignación de responsabilidades
13. Requerimiento de los recursos para el proyecto
14. Estimación del tiempo de los entregables
15. Cronograma del proyecto
16. Documento de hitos
17. Estimación de costos
18. Presupuesto del proyecto
19. Categorización de los riesgos del proyecto
20. Identificación de los Riesgos – Análisis DAFO
21. Plan de respuesta a los riesgos
22. Normas de calidad

23. Lista de control de calidad
24. Procedimiento de calidad de los entregables
25. Lista de verificación de entregables
26. Acciones preventivas y correctivas
27. Índice de archivo del proyecto
28. Relación de informes del proyecto
29. Relación de informes de rendimiento
30. Desarrollo del equipo del proyecto
31. Organigrama del equipo del proyecto
32. Enunciado del trabajo
33. Relación de entregables terminados
34. Informe de rendimiento de los indicadores de gestión
35. Relación de requerimientos de cambio que fueron atendidos
36. Actas formales de entregables
37. Documento de lecciones aprendidas

10.3 Relación de Informes de Rendimiento

1. Informes de rendimiento de trabajo
 - Estado de avance del cronograma
 - Entregables completados y pendientes
 - Alcance en el cumplimiento de los estándares de calidad
 - Lecciones aprendidas registradas en documento establecido
 - Informe de detalle de la utilización de los recursos
2. Mediciones de rendimiento
3. Conclusión proyectada
4. Registro de línea base de medición del rendimiento
5. Informe performance (Diagrama de Gantt, curvas, análisis del valor ganado y tablas de indicadores.)

11. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

11.1 Matriz de asignación de responsabilidades

EDT	Gerente General	Sub-gerente	Jefe de producción	Supervisor de fabrica	Jefe de logística	Gerente del proyecto	Analista de calidad	Asegurador de calidad	Operarios de planta	Proveedor instalaciones eléctricas	Proveedor equipos
Fase I: Gestión del proyecto						R					
Fase II: Diseño						R					
Plano de distribución de la planta			R	P	A		P			R	
Planos de diseño de los equipos			P	V			P				R
Fase III: Requerimiento de adquisiciones						R					
Equipos adquiridos		A	v				P				R
Prensa hidráulica		A	V	F			P				R
Calibradora		A	V	F			P				R
Molduradora de cuatro husillos		A	V	F			P				R
Sierra circular		A	V	F			P				R
Cepillo industrial		A	V	F			P				R
Canteadora		A	V	F			p				R

EDT	Gerente General	Sub-gerente	Jefe de producción	Supervisor de fabrica	Jefe de logística	Gerente del proyecto	Analista de calidad	Asegurador de calidad	Operarios de planta	Proveedor instalaciones eléctricas	Proveedor equipos
Servicios adquiridos											
Servicio de diseño de los equipos					V		P				R
Servicio de instalación de los equipos				V	A						R
Servicio de adecuaciones eléctricas				V	A					R	
Planos											
Planos de equipos adquiridos				P	A		V	P			R
Planos de distribución de la planta				R	A		V	P		P	
Fase IV: Implementación						R					
Instalaciones eléctricas				V	A			P		R	
Montaje e instalación de equipos adquiridos				V	A			P			R
Fase V: Arranque de la planta						R					
Comisionamiento											
Prueba punto a punto de los equipos			R	A			V	P	P		

EDT	Gerente General	Sub-gerente	Jefe de producción	Supervisor de fabrica	Jefe de logística	Gerente del proyecto	Analista de calidad	Asegurador de calidad	Operarios de planta	Proveedor instalaciones eléctricas	Proveedor equipos
Puesta en marcha de la planta piloto			R	A			V		P		
Pruebas de estrategias de control			P				A	R			
Prueba de calidad			R				P		P		
Operación asistida			R					V	P		
Fase VI: Terminó de obra						R					
Informe de pruebas			R					V			
Planos finales			A					V			
Planos finales de distribución de la planta			A		F					R	
Planos finales de los equipos			A		F						R
Informe de monitoreo de operación			R					V	P		

R: Responsable, responsable del entregable, **P:** Participa, participa en la elaboración del entregable., **V:** Verificación requerida, participa en el control de calidad del entregable, **A:** Autoriza, autoriza la entrega, **F:** Firma requerida, el entregable requiere su firma.

11.2 Desarrollo del Equipo del Proyecto

1. Acciones a tomar para mejorar las habilidades y competencias del equipo del proyecto

- **Gerente del proyecto**----- Capacitación en el Project Management, capacitación en procesos de producción de pisos laminados y normas de calidad.

- **Jefe de producción** ----- Capacitación en procesos de producción de pisos laminados y normas de calidad.

- **Analista de calidad** -----Capacitación en auditorias de calidad y normas de calidad.

- **Operarios de planta**----- capacitación en operación de los equipos y procesos de producción de pisos laminados.

2. Formas de reconocimiento y recompensas que se aplicarán en el proyecto

-Se establece planes de reconocimiento a los integrantes del proyecto como permisos y aumento en el pago de horas extras en pro de lograr el cronograma del proyecto, horas extras que no sean producto de una planificación deficiente de las labores.

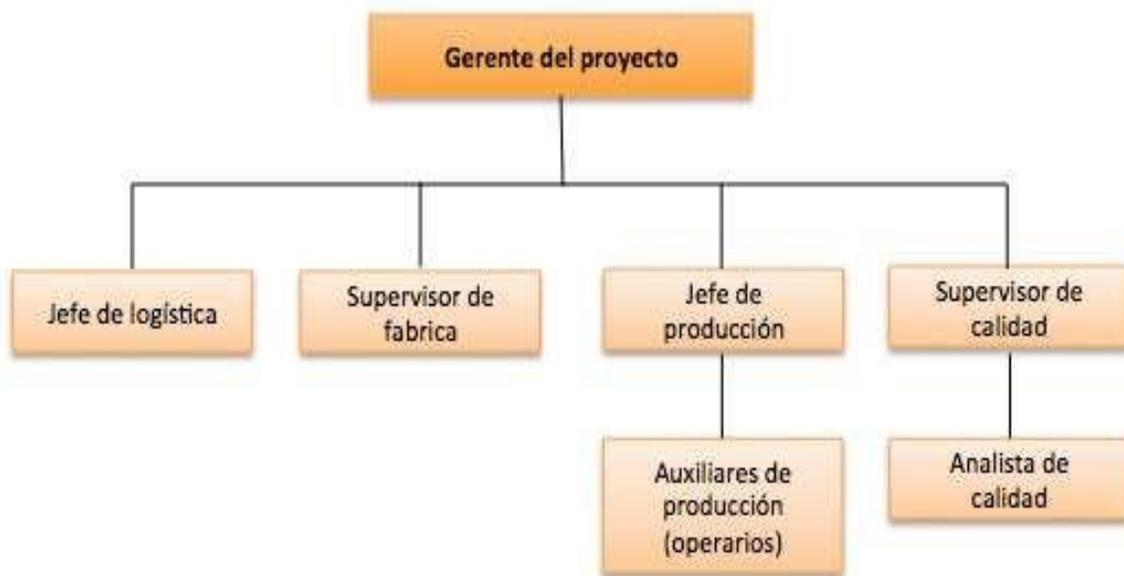
-Reconocimiento en las reuniones por el avance y cumplimiento de los objetivos y cronograma del proyecto.

3. Actividades en apoyo a la integración del equipo del proyecto

-Actividades de integración por festividades (San Valentín, Halloween, Navidad, etc.).

-Celebración de cumpleaños a los integrantes del proyecto.

11.3 Organigrama del Equipo del Proyecto



12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

12.1 Modelo de contrato

	ARTEGUADUA 
<p>CONTRATO DE OBRA No 0001 CONTRATISTA: CAMILO ANDRÉS PLATA RUEDA</p> <p>OBJETO: <i>Realizar la instalación eléctrica del taller de la planta piloto para la producción de pisos laminados de guadua en la empresa Arteguadua, ubicada en el municipio de Pacho, Cundinamarca.</i></p> <p>VALOR: \$ 5.100.000 COP PLAZO DE EJECUCION: 06-11-2018</p> <p>Entre los suscritos a saber de una parte CAMILO ANDRES PLATA RUEDA, identificado con cédula de ciudadanía No 1.023.056.7XX de Bucaramanga quien obra en nombre y representación legal de la ARTEGUADUA en calidad de representante legal, quien para efectos del presente contrato se denomina el CONTRATANTE y de parte ÁLVARO EDUARDO BETANCUR RODRÍGUEZ identificado con cédula de ciudadanía No 75.056.7XX de Medellín quien obra en nombre y representación legal de la Empresa INDUEL en calidad de representante legal nombrado mediante Acuerdo 03 del 22 de mayo de 2012, quien para efectos del presente se denominará el CONTRATISTA hemos resuelto celebrar el presente contrato que se registrará y estará sujeto a las siguientes cláusulas:</p> <p>PRIMERA: OBJETO. El Contratista se obliga a ejecutar para el Contratante, los servicios de instalación de la red eléctrica para la puesta en operación de la planta piloto para la producción de piso laminado en el taller de la empresa ARTEGUADUA de conformidad con la propuesta presentada por el contratista la cual hace parte integral del presente contrato SEGUNDA: VALOR DEL CONTRATO. Para los efectos fiscales y legales el valor del presente contrato se fija en la suma de CINCO MILLONES CIENTO MIL PESOS MCTE (\$5.100.000) TERCERA: PLAZO El plazo para la ejecución de los trabajos será de un mes calendario, contados a partir de la firma del acta de inicio respectiva. El Contratista manifiesta haber recibido todas las especificaciones y medidas, así como el anticipo en la forma que se establece en la siguiente cláusula. CUARTA: FORMA DE PAGO. El Contratante pagará al Contratista el valor del contrato de CINCO MILLONES CIENTO MIL PESOS MCTE (\$5.100.000) con una entrega inicial o anticipo de DOS MILLONES DE PESOS MCTE (\$2.000.000) entre las partes a la firma del acta de inicio y los restantes de TRES MILLONES CIENTO MIL PESOS MCTE (\$3.100.000) a la entrega total de la obra previa suscripción del acta de recibo a satisfacción por parte del supervisor y del acta de liquidación del contrato. QUINTA: CESIÓN Y SUBCONTRATOS. El Contratista no podrá ceder los derechos y obligaciones emanados del presente contrato en persona natural o jurídica, nacional o extranjera sin el consentimiento previo y expreso del Contratante, pudiendo este reservarse las razones que tenga para negar la cesión. SEXTA: OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LAS PARTES. Son obligaciones del Contratista: 1) Ejecutar la obra contratada de conformidad con el proyecto y presupuesto entregados con el aporte de materiales necesarios, disposición de elementos y herramientas de trabajo, y conforme a la legalidad y a las normas de construcción, siendo obligación del mismo subsanar cualquier error o defecto que tenga el proyecto y ejecutar cualquier partida que fuese necesaria para la buena consecución de la obra contratada sin coste adicional alguno al acordado en el presupuesto que forma parte de este contrato y al precio pactado en este contrato. 2) Serán responsabilidad del constructor todos los daños y perjuicios que se irroguen u ocasionen derivados de la ejecución de la obra y especialmente los que se pudieran ocasionar a los predios e muebles</p> <p style="text-align: right;">Página 1 de 3</p>	

ARTEGUADUA



colindantes, a las instalaciones e infraestructuras urbanas y a los transeúntes, exonerando expresamente al **Contratante** de toda responsabilidad derivada de la ejecución de las obras. 3) Es responsabilidad del **Contratista** todas las obligaciones relativas a sus trabajadores, tanto de salarios, seguridad social etc., exonerando al **Contratante** de cualquier tipo de responsabilidad por los trabajadores del **Contratista** que no son ni se consideraran en ningún caso trabajadores del **contratante**. 4) Si el **Contratista** no ejecutare las obras relacionadas anteriormente, en la fecha convenida o si es del caso dentro de cualquier plazo adicional este deberá pagar al **Contratante** y a título de sanción la suma CIENTO MIL PESOS MCTE (\$1.000.000) pesos diarios sin sobrepasar el valor de UN MILLÓN DE PESOS MCTE (\$1.000.000). 5) De conformidad con lo establecido en el artículo 50 de la ley 789 de 2002, el contratista debe acreditar el cumplimiento del pago mensual de los aportes a sus empleados a los sistemas de salud, pensiones, riesgos profesionales, SENA, ICBF Y cajas de compensación familiar. **Son obligaciones del Contratante:** 1) Cancelar los honorarios fijados en este contrato al **Contratista** según la forma pactada 2) Suministra y facilitar oportunamente al **Contratista** la consultas, información y soporte que requieran para el cabal cumplimiento de sus funciones. 3) Permitir, facilitar y garantizar al **Contratista**, dentro de la estructura y funcionamiento actual del **Contratante**, la efectiva realización del objeto general y los objetivos específicos comprendidos en el presente contrato 4) Los días de retraso ocasionados por obras de terceros serán sumados a los días calendario para la entrega de la obra. **SEPTIMA: GARANTIAS.** El **Contratista** se obliga a construir a favor de ARTEGUADUA en compañía de seguros autorizada para operar en el país, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la firma del presente contrato una póliza única que cubra los siguientes riesgos. **a)** Cumplimiento, en una cuantía equivalente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato y una vigencia igual al plazo del mismo y dos meses más. **b)** El anticipo si lo hubiere, en cuantía equivalente al cien por ciento (100%) del valor del mismo y con una vigencia igual al plazo del contrato dos (2) meses más. **c)** El pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal que el contratista haya de utilizar para la ejecución de las obras por una cuantía equivalente al 10% del valor del contrato y con una vigencia igual al plazo del mismo y tres años más. **d)** de calidad de la obra en cuantía equivalente al 10% o del valor del contrato y con una vigencia igual a la duración del contrato y dos (2) meses más **OCTAVA: SUPERVISION.** El **Contratante** ejercerá la vigilancia de la ejecución del objeto contractual a través de un supervisor, quien además será el responsable de gestionar la suscripción de las actas de inicio, suspensión, reanudación, finalización y liquidación del contrato **NOVENA: TERMINACIÓN ANTICIPADA O ANORMAL.** Incumplir las obligaciones propias de cada una de las partes, dará lugar a la otra para terminar unilateralmente el Contrato de Prestación de Servicio. En caso de incumplimiento del **Contratista** se procederá a la liquidación del presente contrato o por vencimiento del plazo contractual y en los otros eventos señalados por las leyes, el **Constructor** perderá todos sus derechos retributivos quedando las obras realizadas hasta ese momento en beneficio y propiedad del **Contratante**. En caso de incumplimiento el **Contratante** podrá tomar posesión de la obra unilateralmente **DECIMA: LIQUIDACION DEL CONTRATO.** Una vez terminado el contrato, dentro de los cuatro (4) meses siguientes, se liquidará el contrato de mutuo acuerdo. **DECIMA PRIMERA: DIVERGENCIAS.** CLAUSULA COMPROMISORIA: Todas las diferencias que surjan entre las partes con motivo del presente contrato, entre ellas relativas a la validez, eficacia, interpretación, ejecución, cumplimiento y liquidación de la misma, que no puedan ser resueltas directamente por las partes, serán asumidas por un Tribunal de Arbitramento, conformado por arbitro o árbitros según lo previsto en la ley en función de su anoxia y a los estatutos del centro de conciliación y arbitramento de la Cámara de Comercio de Cundinamarca que se tendrá como competente para

ARTEGUADUA



el efecto. Dicho tribunal decidirá en derecho, sesionará en el Centro de Conciliación y Arbitraje de la Cámara de Comercio de Cundinamarca, se sujetará al reglamento dispuesto por dicho Centro y que estará bajo las siguientes reglas. 1) El o los árbitros, según sea el caso, serán designados de común acuerdo por las partes y deben ser abogados titulados 2) En caso de no llegarse a un acuerdo, será el centro de conciliación y arbitramento el competente para nombrar los árbitros. 3) El laudo será en derecho. **DECIMA SEGUNDA: INDEMNIDAD.** El Contratista deberá responder y amparar demanda, litigios y acciones legales que se entablen o puedan entablar en su contra o en contra de la Empresa, por actos u omisiones en que incluírá el Contratista, sus agentes, subcontratistas o trabajadores en ejecución de éste. **DECIMA TERCERA: PERFECCIONAMIENTO.** Suscrito este Contrato, se entenderá perfeccionado a partir de la fecha de la firma. Así se firma en Pacho, Cundinamarca a los dos (02) días del mes de octubre de dos mil dieciocho (2018).

EL CONTRATANTE

EL CONTRATISTA

CAMILO ANDRES PLATA RUEDA
C.C 1.023.056.7XX de Bucaramanga

ALVARO BETANCUR RODRIGUEZ
C.C 70.056.6XX de Medellin

EL SUPERVISOR

XXXXX XXXX XXXXX
C.C. XXXXXXXX de XXXX.

Va.Bo.
Secretaria General

13. Resultados Obtenidos de los Entregables del Proyecto

13.1 Relación de Entregables Terminados

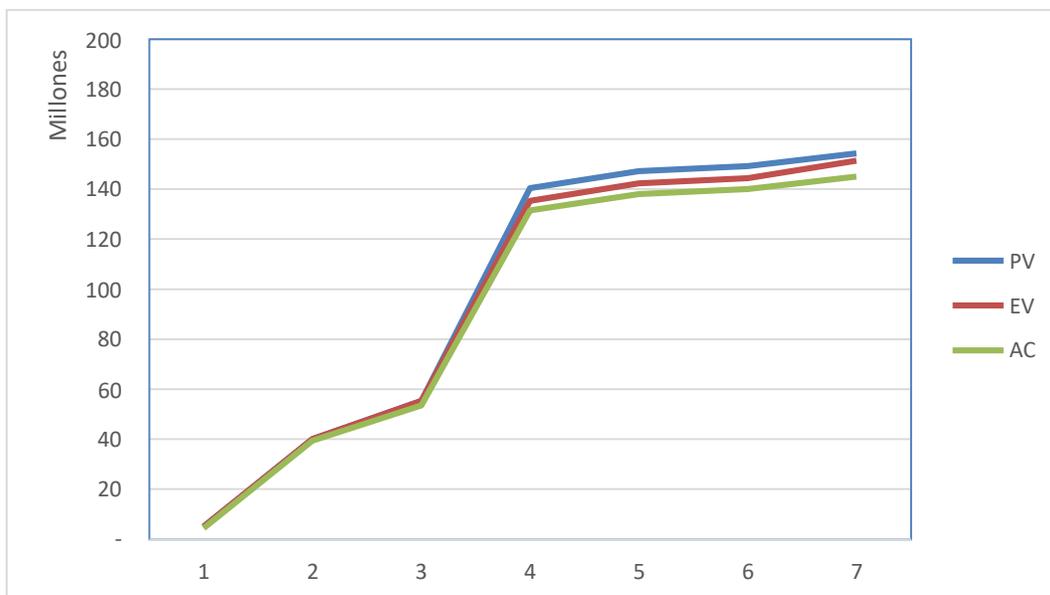
EDT	Planificada			Real			Porcentaje de avance
	Días	Inicio	Fin	Días	Inicio	Fin	
Fase I: Gestión del proyecto	220	02/07/2018	03/05/2019	220	02/07/2018	03/05/2019	100%
Fase II: Diseño	44	02/07/2018	30/08/2018	44	02/07/2018	30/08/2018	100%
Plano de distribución de la planta	20	02/07/2018	27/07/2018	20	02/07/2018	27/07/2018	100%
Planos de diseño de los equipos	44	02/07/2018	30/08/2018	44	02/07/2018	30/08/2018	100%
Fase III: Requerimiento de adquisiciones	31	31/08/2018	12/10/2018	56	01/12/2018	02/03/2019	100%
Equipos a adquirir	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Prensa hidráulica	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Calibradora	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Molduradora de cuatro husillos	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Sierra circular	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Cepillo industrial	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Canteadora	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Servicios adquiridos	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	
Servicio de diseño de los equipos	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Servicio de instalación de los equipos	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Servicio de adecuaciones eléctricas	31	31/08/2018	12/10/2018	31	31/08/2018	12/10/2018	100%
Planos	6	31/08/2018	07/09/2018	6	31/08/2018	07/09/2018	
Planos de equipos adquiridos	6	31/08/2018	07/09/2018	6	31/08/2018	07/09/2018	100%
Planos de distribución de la planta	6	31/08/2018	07/09/2018	6	31/08/2018	07/09/2018	100%
Fase IV: Implementación	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%
Producción de equipos	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%
Prensa hidráulica	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%
Calibradora	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%

EDT	Planificada			Real			Porcentaje de avance
	Días	Inicio	Fin	Días	Inicio	Fin	
Molduradora de cuatro husillos	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%
Sierra circular	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%
Cepillo industrial	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%
Canteadora	89	15/10/2018	14/02/2019	89	15/10/2018	14/02/2019	100%
Instalaciones eléctricas	17	15/10/2018	06/11/2018	17	15/10/2018	06/11/2018	100%
Montaje e instalación de equipos adquiridos	17	15/10/2018	06/11/2018	17	15/10/2018	06/11/2018	100%
Fase V: Arranque de la planta	6	15/02/2019	22/02/2019	6	15/02/2019	22/02/2019	100%
Comisionamiento	6	15/02/2019	22/02/2019	6	15/02/2019	22/02/2019	100%
Prueba punto a punto de los equipos	4	15/02/2019	20/02/2019	4	15/02/2019	20/02/2019	0%
Puesta en marcha de la planta piloto	6	15/02/2019	22/02/2019	6	15/02/2019	22/02/2019	100%
Puesta en marcha de la planta piloto	5	15/02/2019	21/02/2019	5	15/02/2019	21/02/2019	100%
Pruebas de estrategias de control	5	15/02/2019	21/02/2019	5	15/02/2019	21/02/2019	100%
Prueba de calidad	6	15/02/2019	22/02/2019	6	15/02/2019	22/02/2019	100%
Operación asistida	2	15/02/2019	18/02/2019	2	15/02/2019	18/02/2019	100%
Fase VI: Terminación de obra	70	25/02/2019	03/05/2019	36	25/02/2019	15/04/2019	40%
Informe de pruebas	10	25/02/2019	05/03/2019	6	25/02/2019	04/03/2019	100%
Planos finales	20	25/02/2019	15/03/2019	12	12/03/2019	12/03/2019	100%
Planos finales de distribución de la planta	20	25/02/2019	15/03/2019	12	12/03/2019	12/03/2019	100%
Planos finales de los equipos	20	25/02/2019	15/03/2019	12	12/03/2019	12/03/2019	100%
Informe de monitoreo de operación	70	25/02/2019	03/05/2019	36	25/02/2019	15/04/2019	30%

13.2 Informe de rendimiento de los indicadores de gestión

	Planificado	Ganado	Costo							
Nombre del entregable	Presupuesto	Valor ganado	Costo real	Variación del costo		Variación del cronograma		Costo	Cronograma	Estado
	PV (\$)	EV (\$)	AC (\$)	CV=EV-AC (\$)	CV/EV (%)	SV=EV-PC (\$)	SV/PV (\$)	EV/AC	EV/PV	
Fase de Gestión del proyecto										
Acompañamiento en la construcción e los prototipos	5.100.000	5.100.000	4.500.000	600.000	11,765	0	0	1,133	100	Culminado
Salario u honorarios de beneficiarios	35.020.000	35.020.000	35.020.000	0	0,000	0	0	1,000	100	Culminado
Fase de diseño										
Diseño de prototipos	15.300.000	15.300.000	14.000.000	1.300.000	8,497	0	0	1,093	100	Culminado
Fase de requerimiento de las adquisiciones										
Equipos adquiridos	85.000.000	80.000.000	78.000.000	2.000.000	2,500	-5.000.000	-0,059	1,026	94,118	Culminado
Servicio de la adecuación	6.800.000	7.000.000	6.500.000	500.000	7,143	200.000	0,029	1,077	102,941	Culminado
Fase de arranque del sistema										
Insumos requeridos para primer lote de prueba	2.040.000	2.040.000	2.040.000	0	0,000	0	0,000	1,000	100	Culminado
Servicio de laboratorio y metrología	5.100.000	7.000.000	5.000.000	2.000.000	28,571	1.900.000	0,373	1,400	137,25	Culminado
	154.360.000	151.460.000	145.060.000	6.400.000	58	-2.900.000	-0,019	1,0441	98,12	Culminado

Curva S del proyecto



13.3 Relación de Requerimientos de Cambios que Fueron Atendidos

Durante la ejecución del proyecto, surgió la necesidad de efectuar un cambio en el cronograma debido a retrasos en:

- Estudio de las cotizaciones de los proveedores participantes en la venta y fabricación de los equipos requeridos para la planta, debido a que las fechas estipuladas para esta actividad se vieron interrumpidas por el tiempo de cierre de la planta por la temporada de fin de año.

Formato de requerimiento del cambio

Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.
Fecha de ocurrencia: 30-09-2018
Personal que solicita el cambio: Jefe de producción y Jefe de logística
Número de cambios: 01
Descripción detalla del cambio solicitado: El cambio solicitado se debe al retraso en el estudio de las cotizaciones por parte de los proveedores de venta y construcción de los equipos requeridos para la planta piloto, finalizó 12-10-2018.
Justificación de la solicitud del cambio: Se justifica un cambio en el cronograma de la gestión de tiempo, por retraso presentado en el estudio de las cotizaciones para compra o construcción de los equipos.

<p>Grado de urgencia:</p> <p>Cambio menor</p>
<p>Efectos en el Cronograma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solo se presenta modificación en la fecha de aprobación de los proveedores seleccionados para la fabricación o venta de los equipos.
<p>Efectos en el alcance:</p> <p>No aplica</p>
<p>Efectos en el costo del proyecto:</p> <p>No aplica</p>
<p>Descripción y recomendaciones de las alternativas de solución:</p> <p>En caso que no se logre terminar el estudio de las propuestas de los proveedores para la fecha indicada, el equipo se compromete a terminar la actividad en horario extra para no alterar más el cronograma.</p>
<p>Aprobación</p> <p>Gerente del proyecto</p> <p>Jefe de operaciones</p>

14. Cierre del Proyecto

14.1 Actas formales de los entregables

Se establecieron formatos para las actas formales a ser aceptadas por el cliente. A continuación, se presentan algunos formatos que fueron utilizados.

Acta de aceptación de los planos de diseño de los equipos.

Acta de aceptación del plano de distribución de la planta.

Acta de aceptación del presupuesto.

Acta de aceptación del cronograma.

Acta de cierre del proyecto.

Acta de aceptación de compra de los equipos.

Acta de conformidad con las adecuaciones físicas y eléctricas realizadas en la planta.

Acta de conformidad con la instalación de los equipos

Acta de aceptación de los planos de diseño de los equipos

<p>Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.</p>
<p>Fecha:</p>

Participantes:

División de Logística	División de Calidad	Gerente del proyecto
Jefe de logística	Supervisor de calidad	Jefe de operaciones

Por medio de la presente acta, se deja en constancia que la División de Logística aprueba los planos de diseño de los equipos comprados para la planta piloto de producción de pisos laminados y zócalos de guadua, los cuales se encuentran en funcionamiento.

Firma

División de Logística	División de Calidad	Gerente del proyecto
Jefe de logística	Supervisor de calidad	Jefe de operaciones

Acta de aceptación del presupuesto

<p>Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.</p>
<p>Fecha:</p>

Participantes:

División de Financiera

Equipo del proyecto

Jefe de financiera

Jefe de operaciones

Por medio de la presente acta, se deja constancia que la división financiera de la empresa Arteguadua aprueba el presupuesto del proyecto de Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua, el presupuesto de ejecución del proyecto, de acuerdo a la línea base del mismo, que es de \$154.360.000 pesos.

Firma

División de Financiera

Equipo del proyecto

Jefe de financiera

Jefe de operaciones

Acta de aceptación del cronograma

Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.
Fecha:

Participantes:

División de Logística

Equipo del proyecto

Jefe de Logística

Jefe de operaciones

Por medio de la presente acta, se deja en constancia que la división de logística aprueba el cronograma del proyecto de Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua, de acuerdo a la línea base del tiempo, que abarca desde el 1 de noviembre de 2018 hasta el 19 de noviembre de 2019.

Firma

División de Logística

Equipo del proyecto

Jefe de Logística

Jefe de operaciones

Acta de cierre del proyecto

<p>Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.</p>
<p>Fecha:</p>

Participantes:

Subdirección

Equipo del proyecto

Subdirector de la empresa

Jefe de operaciones

Por medio de la presente acta, se deja constancia de la aceptación por parte de la subdirección de la empresa Arteguadua del diseño y construcción de la planta piloto para la producción de pisos laminados y Zócalos para la empresa.

En este punto se da por concluido el proyecto, por lo que habiendo constatado la subdirección de Arteguadua y el equipo del proyecto la finalización, entrega y aceptación de la planta piloto, se acredita el cierre del proyecto.

Firma

Subdirección

Equipo del proyecto

Subdirector de la empresa

Jefe de operaciones

Acta de aceptación de compra de los equipos

<p>Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.</p>
<p>Fecha:</p>

Participantes:

Supervisor de la fábrica

Equipo del proyecto

Jefe de operaciones

Por medio de la presente acta, se deja constancia que la compra de los equipos necesarios para la planta piloto ha sido concluida satisfactoriamente y se encuentra en operación cumpliendo con todos los requerimientos especificados.

Firma

Supervisor de la fábrica

Equipo del proyecto

Jefe de operaciones

Acta de conformidad con la instalación de los equipos

<p>Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.</p>
<p>Fecha:</p>

Participantes:

Supervisor de la fábrica

Equipo del proyecto

Jefe de operaciones

Por medio de la presente acta, se deja constancia que el servicio de instalación de los equipos ha sido concluido satisfactoriamente y se encuentra totalmente operativo, cumpliendo con todos los requerimientos especificados en los términos de referencia definidos en el contrato.

Se adjunta informe en el que se certifica el correcto funcionamiento de los equipos.

Firma

Supervisor de la fábrica

Equipo del proyecto

Jefe de operaciones

Acta de conformidad con las adecuaciones físicas y eléctricas realizadas en la planta

Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.
Fecha:

Participantes:

Supervisor de la fábrica

Equipo del proyecto

Jefe de operaciones

Por medio de la presente acta, se deja constancia que el servicio de instalación de la red eléctricas para los equipos y luminarias ha sido concluido satisfactoriamente y se encuentra totalmente operativo, cumpliendo con todos los requerimientos especificados en los términos de referencia definidos en el contrato.

Se adjunta informe en el que se certifica el correcto funcionamiento de la red eléctrica de la planta piloto.

Firma

Supervisor de la fábrica

Equipo del proyecto

Jefe de operaciones

14.2 Lecciones Aprendidas

<p>Nombre del Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.</p>
<p>Fecha:12-01-2019</p>
<p>Lección aprendida Nro. 1</p>
<p>Nombre para la lección aprendida: formalización de solicitudes de cambio</p>
<p>Proceso específico de la Gerencia del Proyecto : Proceso de Alcance</p>
<p>Práctica específica, herramienta o técnica:</p> <p>No se tuvo en cuenta ningún formato para formalizar la solicitud de cambios en el alcance del proyecto.</p>
<p>¿Cuál fue la acción que sucedió?</p> <p>Al no tener estandarizado un formato de solicitudes los cambio, los cambios se coordinaron con los proveedores de servicio. La información no está disponible para todos los integrantes del proyecto.</p>
<p>¿Cuál fue el cambio o el impacto?</p> <p>El no contar con un formato para el control de cambios causó confusión en el grupo del proyecto y en los proveedores.</p>
<p>¿Cuál es la lección aprendida?</p> <p>Se requiere emplear en la empresa formatos que permitan llevar el control de los cambios, que permitan dejar evidencia de lo realizado.</p>
<p>Acción tomada:</p> <p>Se implementó un formato de solicitudes de cambios para toda la empresa.</p>

¿Cómo se puede utilizar este conocimiento?

En todos los proyectos que implemente la empresa.

¿Quién debe ser informado sobre la lección aprendida?

- los ejecutivos
- gerentes de los proyectos
- personal de la empresa

¿Por qué medios se debe distribuir la lección aprendida?

- Correo electrónico
- Socialización del formato en reunión de calidad.

Referencias, ejemplos o formatos adicionales:

-

<p>Nombre del Proyecto: Diseño y construcción de planta piloto para producción de pisos laminados y zócalos de guadua.</p>
<p>Fecha:12-03-2019</p>
<p>Lección aprendida Nro. 2</p>
<p>Nombre para la lección aprendida: procedimientos estandarizados en los procesos de la planta</p>
<p>Proceso específico de la Gerencia del Proyecto : Proceso de Alcance</p>
<p>Práctica específica, herramienta o técnica:</p> <p>No se tuvo en cuenta la creación de procedimientos para los procesos de la planta piloto.</p>
<p>¿Cuál fue la acción que sucedió?</p> <p>Al no tener estandarizados los procedimientos de la planta piloto el proceso se operó de forma empírica.</p>
<p>¿Cuál fue el cambio o el impacto?</p> <p>El no contar con un procedimiento estandarizado para el proceso de producción se evidenció que al momento de cambiar de personal o falta de algún operario la calidad del producto se puede ver afectada por la mala ejecución del proceso de producción.</p>
<p>¿Cuál es la lección aprendida?</p> <p>Se requiere emplear en la empresa procedimientos estandarizados para los procesos que garanticen la gestión de calidad en la planta y por ende que permitan el conocimiento de cualquier procedimiento por parte de todo el personal involucrado.</p>
<p>Acción tomada:</p> <p>Se implementó la creación y documentación de procedimientos para los procesos productivos de la empresa.</p>
<p>¿Cómo se puede utilizar este conocimiento?</p>

En todos los proyectos que implemente la empresa.

¿Quién debe ser informado sobre la lección aprendida

- los ejecutivos
- gerentes de los proyectos
- personal de la empresa

¿Por qué medios se debe distribuir la lección aprendida

- Correo electrónico
- Socialización del formato en reunión de calidad.

Referencias, ejemplos o formatos adicionales:

15. Glosario de Términos

Planta piloto: es una planta de proceso a escala reducida. El fin que se persigue al diseñar, construir y operar una planta piloto es obtener información sobre un determinado proceso físico o químico, que permita determinar si el proceso es técnica y económicamente viable, así como establecer los parámetros de operación óptimos de dicho proceso para el posterior diseño y construcción de la planta a escala industrial.

Arteguadua: Empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos artesanales elaborados a partir de la Guadua.

Canteadora: Es una herramienta empleada para trabajar la madera en la fabricación de muebles, sirve para limpiar los cantos de la madera y enderezarla si esta chueca.

Guadua: Planta gramínea parecida al bambú que tiene un tallo arbóreo, espinoso y lleno de agua, que suele medir hasta 20 m de alto por 20 cm de ancho; se utiliza en la construcción de instalaciones rurales.

Prensa hidráulica: es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área. Los pistones son llamados pistones de agua, ya que son hidráulicos. Estos hacen funcionar conjuntamente a las prensas hidráulicas por medio de motores.

Molduradora de cuatro husillos: es una herramienta empleada para dar forma a la madera, está construida sobre un bastidor pesado de fundición macizo en hierro fundido que minimiza las

vibraciones, y se transforma en una base confiable para la marcha suave de las piezas hacia los husillos y elementos de avance, característica que finalmente se reflejará en productos precisos.

DISCUSIÓN

Con el desarrollo de la investigación y las proyecciones valoradas, se pudo encontrar como viable la opción de ampliación de la oferta de productos a partir de la Guadua, como piso laminados y zócalos, para la diversificación de una planta de producción de artesanías en el municipio de Pacho, Cundinamarca.

El uso de herramientas y técnicas de gestión de proyectos como las propuestas por la Guía PMBOK permiten organizar y valorar todas las variables claves en la construcción de un proyecto de producción de pisos a partir de la Guadua.

Se logró evidenciar un potencial muy alto para la Guadua, el cual fue verificado en los proyectos de reconstrucción del Eje Cafetero y los proyectos de investigación desarrollados por las Corporaciones ambientales e Instituciones de Educación Superior, para dar alternativas de valor agregados para los productores y los procesos de transformación de la Guadua.

El manejo y aprovechamiento sostenible de los guaduales del municipio de Pacho, Cundinamarca junto con la industria innovadora y actualizada pueden constituirse en una opción económicamente rentable para los productores del municipio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barreto O. (2009). Camaleo. Informe de consultoría: Promover la innovación y desarrollo industrial de la guadua – ATN/ME – 10697 – CO. Recuperado de:
<https://es.calameo.com/read/001823126d966b7c72990>

Barreto W. (2003). Evaluación de guadua laminada pegada aplicada a propuesta de reticulado plano. Recuperado de:
<http://bdigital.unal.edu.co/6163/1/waltermauriciobarretocastillo.2003.pdf>

Encolombia.com. (2019). Encolombia. Trámites de exportación de productos. Recuperado de:
<https://encolombia.com/economia/economiacolombiana/tramitedeexpo/>

Espinosa D. (2003). Observatorio Agrocadenas Colombia Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Documento de trabajo No. 35: “La cadena de la guadua en Colombia”. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/DOCS/B0039E/B0039E.PDF>

Estándar internacional ISO 22157-1. (2004). Bambú – determinación de propiedades físicas y mecánicas. Recuperado de: <https://www.sis.se/api/document/preview/904901/>.

Estándar Internacional ISO/TR 22157-2. (2004). Determinación de propiedades físicas y mecánicas del Bambú. Parte 2: manual de laboratorio. Recuperado de:
<https://www.sis.se/api/document/preview/904841/>

Fernández J. (2012). Estudio de factibilidad Perspectivas para la industrialización de bambú en las regiones de la sierra del Perú. Recuperado de: <https://docplayer.es/18877903-Estudio-de-factibilidad.html>

García, A. (2012). Diseño, Fabricación y comercialización de mobiliario de madera para línea hogar. Recuperado de: <https://docplayer.es/10283917-Diseno-fabricacion-y-comercializacion-de-mobiliario-en-madera-para-la-linea-hogar.html>

Henaó J. (2008). Empresa Mausanjú – Guadua para la vida. Recuperado de: <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/207/2/Plan%20de%20Negocios%20Mausanjú.pdf>

Icontec Internacional. (2014). Etiquetas ambientales tipo I, Sello ambiental colombiano. Criterios ambientales para productos de primer y segundo grado de transformación de Guadua *Angustifolia* Kunth. Recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/NTC_6100_-SAC_Guadua_Angustifolia.pdf

Icontec Internacional. (2010). Norma Técnica Colombiana NTC 5829 *Obtención de latas y tablillas de guadua angustifolia Kunth*. Recuperado de: <https://tienda.icontec.org/producto/e-book-ntc5829-obtencion-de-latas-y-tablillas-de-guadua-angustifolia-kunth/?v=42983b05e2f2>

Icontec Internacional. (2011). Guía Técnica Colombiana GTC 220 Tablas a partir de esterilla (tablerilla) de guadua *Angustifolia* Kunth. Recuperado de: 155

<https://tienda.icontec.org/producto/e-book-gtc220-tablas-a-partir-de-esterilla-tablerilla-de-guadua-angustifolia-kunth/?v=42983b05e2f2>

Icontec Internacional. (2017). Norma NTC 5727. Terminología aplicada a la guadua, sus procesos y sus productos. Recuperado de: <https://tienda.icontec.org/producto/impreso-ntc5727-terminologia-aplicada-a-la-guadua-y-sus-productos/?v=42983b05e2f2>

Icontec Internacional. (2016). Guía Técnica Colombiana GTC 270 Guía criterios de selección para la comercialización de guadua Angustifolia Kunth. Recuperado de: <https://tienda.icontec.org/producto/impreso-gtc270-guia-de-criterios-de-seleccion-para-la-comercializacion-de-guadua-angustifolia-kunth/?v=42983b05e2f2>

Mantilla J. Olaya O. (2004). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y exportadora de muebles fabricados en guadua Angustifolia, dirigida a países europeos. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis59.pdf>

Palomino O. García L. (2007). Estudio de viabilidad para la exportación de artesanías elaboradas en guadua a Alemania. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/4141/T11.07%20P186e.pdf?sequence=1>

Polanco J., (2004). Diseño de maquina prensadora de latas para laminados y vigas de guadua. Recuperado de: <https://docplayer.es/60945764-Diseno-de-maquina-prensadora-de->

[latas-para-laminados-y-vigas-de-guadua-juan-david-polanco-beltran.html](http://www.unad.edu.co/sites/ujc/files/node/field-latas-para-laminados-y-vigas-de-guadua-juan-david-polanco-beltran.html)

Polanco J. (2005). Sistema de prensado y encolado de latas de guadua para la producción de tablas y vigas. Recuperado de: http://www.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/node/field-documents/field_document_file/diseño_sistema_de_prensado_de_latas_para_tablas_y_vigas.pdf

Rivera H. Estrada J. (2007). Estudio de factibilidad para el montaje de una planta para la elaboración de laminados a partir de guadua (*guadua Angustifolia Kunth*), en el municipio de San Juan de Pasto, departamento de Nariño, Colombia. Recuperado de: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/73047.pdf>

Takeuchi C. Cortés J. (2011). Fortalecimiento de la cadena productiva del Bambú guadua en la producción de laminados. 2011. Recuperado de: <https://file:///C:/Users/ltplata/Downloads/26405-92515-2-PB.pdf>

UPC – Escuela de Postgrado. (2009). Proyecto de Gestión: Automatización del área de evaporación y clarificación del jarabe – fábrica de azúcar Dulcelito. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/gsimportations/ejemploproyctocompletombok>

Vélez S. (2005). Actualidad y futuro de la arquitectura de bambú en Colombia, Capítulo 7: actualidad de la construcción de guadua en Colombia. Recuperado de: http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6130/09_ESD_Cos_pp_251_352.pdf?sequence=9



Anexo 1. Cálculos Excel

Plantamiento para el VAN y la TIR					
Datos					
tiempo	5				
presupuesto diseño y puesta en marcha de la planta piloto	154.360.000				
Beneficios anuales	43.179.497		360.020.503	costo de producción al año	
Rentabilidad	7%		403.200.000	ventas primer año	
			543.179.497	ganacia anual	
Empresa Beneficio de Guadua					
participación	1			Inversión de la empresa	
presupuesto	154.360.000			15.436.000	
Beneficios anuales	43.179.497			Total pago del crédito	
Financiación	138.924.000	0,9			
cuota inicial	11.808.540				
Años	Pagos anuales del crédito	Costo de producción	Beneficio anual	Flujo de caja	
				- 15.436.000	VAN
1	35.254.153	408.425.134	403.200.000	- 40.477.277	564.738.136,68
2	35.254.153	432.928.311	457.228.800	- 20.953.865	TIR
3	35.254.153	458.904.222	515.652.480	21.494.105	31,80%
4	35.254.153	486.438.475	576.775.406	57.682.827	
5	35.254.153	515.624.784	646.921.598	96.042.681	
	176.270.767	2.302.319.117	2.601.778.334		
			costo Beneficio	1,050	
Cálculo cuota fija para pago de financiación					
					capital prestado
					138.924.000
					i
					35.254.153
					Interés
					0,085
					tiempo
					5
					Interés primer periodo
					11.808.540

Anexo 2. Plano de distribución de la planta

