

# SUSTENTACIÓN FINAL

Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa productora de paneles divisorios interiores fabricados a partir de cartón reciclado

**PSC MARTHA CECILIA AYALA DOVAL**  
**ARQ NICOLAS MATEO CAMELO PUENTES**  
**ING MARIA DEL PILAR REINA AGUILAR**

**Director Trabajo de grado:**  
**ING DANIEL SALAZAR FERRO**

**Diciembre 15 de 2016**

# AGENDA

**1- Perfil**

**2- Identificación y alineación  
estratégica**


**3- Formulación**

**4- Evaluación**

**5- Gerencia del Trabajo de grado**

# INTRODUCCIÓN





# 1- Perfil

## **PRODUCTO DEL PROYECTO**

Empresa productora de paneles divisorios interiores fabricados a partir de cartón reciclado en Bogotá

## **PRODUCTO DEL TRABAJO DE GRADO**

Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa productora de paneles divisorios interiores fabricados a partir de cartón reciclado

# PROPÓSITO DEL PROYECTO

Contribuir a la preservación del medio ambiente mediante la creación de una empresa productiva e innovadora, estimulando la competitividad y sostenibilidad en el sector de la construcción.

# JUSTIFICACIÓN

**O  
P  
O  
R  
T  
U  
N  
I  
D  
A  
D**

- Aprovechar el cartón residual desechado por la operación de diversas industrias.

- Sustituir el yeso, recurso natural no renovable, por material reciclado como el cartón para producir paneles divisorios interiores

- Aprovechar el crecimiento del sector de la construcción.

# JUSTIFICACIÓN

## Necesidad

- Implementar en Colombia la fabricación de productos amigables con el medio ambiente, de acuerdo con los lineamientos de sostenibilidad establecidos por el gobierno nacional



# JUSTIFICACIÓN

## PROBLEMA POR RESOLVER

- Incremento en la contaminación ambiental producida por los residuos de cartón.

- Falta de implementación de técnicas de reciclaje para la clasificación de desechos

# ANÁLISIS PESTA

ENTORNO POLÍTICO	ENTORNO ECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	ENTORNO TECNOLÓGICO	ENTORNO AMBIENTAL
<p>La política del gobierno nacional, que en su Plan de Desarrollo contempla la estrategia de “Crecimiento Verde”.</p> <p>El proyecto contribuye con la fabricación de un producto amigable con el medio ambiente.</p>	<p>El sector de la construcción representa el 4,6% del Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia y genera 1.294.369 empleos.</p> <p>Con las nuevas inversiones se proyecta un crecimiento del 9,7% para finales del año 2016.</p>	<p>Creación de la conciencia por el aprovechamiento de los recursos que promueve la implementación de una cultura de reutilización de desechos como el reciclaje.</p>	<p>No existe en Colombia una empresa que realice procesos productivos a partir de cartón reciclado para la fabricación de paneles divisorios interiores.</p>	<p>El Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes, enfocado a la producción de bienes ambientalmente sostenibles y a incrementar la oferta de servicios ecológicos competitivos.</p>
<p>Se reglamentó el modelo de “Construcción sostenible” que impacta el mercado del pánel de yeso por ser un producto fabricado a partir de la explotación de minas naturales.</p>	<p>El proyecto aprovecha el crecimiento de la construcción para introducir los pánels como reemplazo del drywall</p>	<p>Empresas dedicadas a la recuperación de materiales posconsumo como Biocírculo, la organización Compromiso Empresarial para el Reciclaje, Cempre,</p>		

## Identificación y Alineación estratégica del proyecto

Objetivos Organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Ministerio de Comercio Industria y Turismo	Aumentar la productividad y crecimiento empresarial en un 15% para el año 2018	Crear una empresa productiva e innovadora que contribuya con el crecimiento de nuevas industrias enfocadas en la construcción sostenible.
Gobierno nacional Departamento Nacional de Planeación, DNP Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018	Estrategia transversal - Crecimiento verde: Fortalecimiento de la competitividad nacional a partir de productos y actividades que <b>contribuyan con el desarrollo sostenible</b>	Posicionar el panel divisorio interior en el sector de la construcción liviana en seco.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	<b>El objetivo del Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes</b> , es consolidar la producción de <b>bienes ambientalmente sostenibles</b> e incrementar la oferta de <b>servicios ecológicos</b> competitivos en los mercados nacionales e internacionales.	Fabricar un producto ecológico ambientalmente sostenible, que desestime el uso de productos como el drywall en la construcción liviana en seco. <b>Introducir un producto como el panel fabricado a partir de cartón reciclado.</b>

# FORMULACIÓN



## *ESTUDIO DE MERCADO*

# GENERALIDADES



**PROYECTOS  
CERTIFICADOS  
LEED**



**CONSTRUCCIÓN  
SOSTENIBLE 13 %  
ÁREA TOTAL  
CONSTRUÍDA**



**CONSUMO  
DRYWALL 30%**



# ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD

UNIDAD DE PROYECTOS  
Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos

**Oportunidad**

**Amenaza**

Alto poder de negociación. Empresas dedicadas a proyectos de construcción sostenible.

Cooperativas de recicladores : pueden tener alto poder de negociación.



Empresas dedicadas a la producción de materiales amigables con el medio ambiente

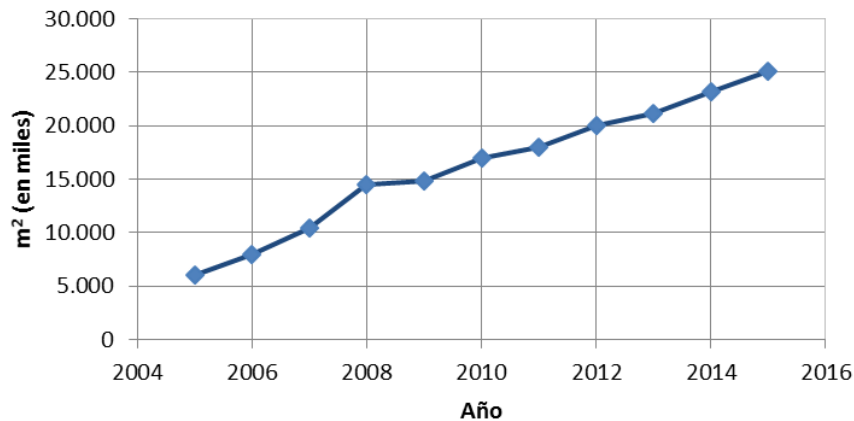
Sostenibles: mampostería en plástico reciclado  
Convencionales: Drywall, ladrillo, bloque y concreto

**Amenaza**

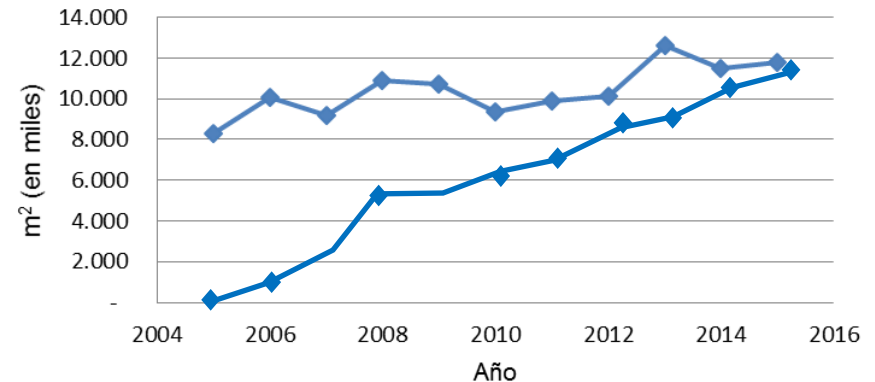
**Oportunidad**

# OFERTA Y DEMANDA

**Producción de drywall en Colombia**



**m² construidos en Colombia  
2005 - 2015**



## OFERTA

FABRICACION EN COLOMBIA

CRECIMIENTO CONSTANTE

25 MILLONES DE M2

## DEMANDA

CONSTRUCCION EN AUMENTO

11 MILLONES DE M2

# PROYECCIÓN DE DEMANDA

13%

AÑO	CONSTRUCCIÓN COLOMBIA (m <sup>2</sup> )
2017	12.395
2018	12.678
2019	12.961
2020	13.245
2021	13.528
2022	13.811
2023	14.095
2024	14.378
2025	14.662
2026	14.945
2027	15.228

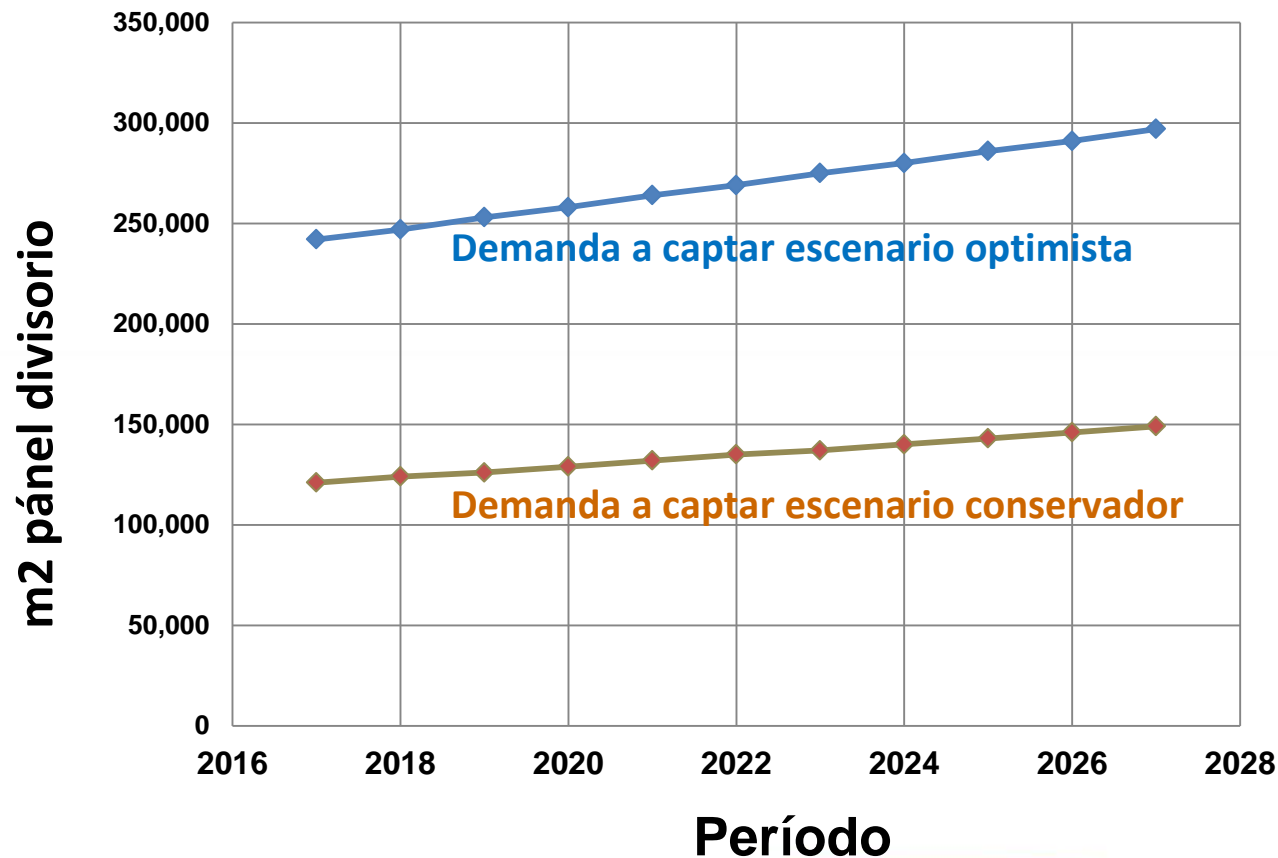


AÑO	CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (m <sup>2</sup> )
2017	1.611
2018	1.648
2019	1.685
2020	1.722
2021	1.759
2022	1.795
2023	1.832
2024	1.869
2025	1.906
2026	1.943
2027	1.980



# PROYECCIÓN DE DEMANDA

● Participación  
30% Optimista  
15% Conservador



# CONCLUSIONES

**El sector de la construcción en Colombia aumenta cada año entre 3,5 y 4%, y se espera que este comportamiento se mantenga estable.**

**Según el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, el porcentaje de construcciones con certificación LEED corresponde al 13% del total del área construída en Colombia.**

**El precio promedio de venta del producto sustituto (pánel de drywall) actualmente es de \$18.500 por M2**

**El porcentaje de participación de pánel drywall en la construcción es de 0.30 m2 por cada m2 construído en Colombia según estudio Construdata**

# RECOMENDACIONES

**P**ersonas

**Constructoras de proyectos bajo certificación LEED**

**P**roducto

**Pánel de cartón reciclado con certificación LEED**

**P**recio

**Valor por M2 : \$18.500**

**P**laza


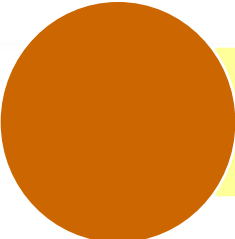
**Bogotá y sus alrededores**

**P**ublicidad

**- Material publicitario -Sitio Web -Ferias  
(expo construcción)**

**P**romoción

**Descuentos – Asesorías técnicas**



# ***ESTUDIO TÉCNICO***

## PRINCIPALES PROCESOS

- Recolección de materia prima en almacenes de cadena
- Actualmente no es posible calcular volúmenes
- La recolección se debe sub-contratar

### Adquisición

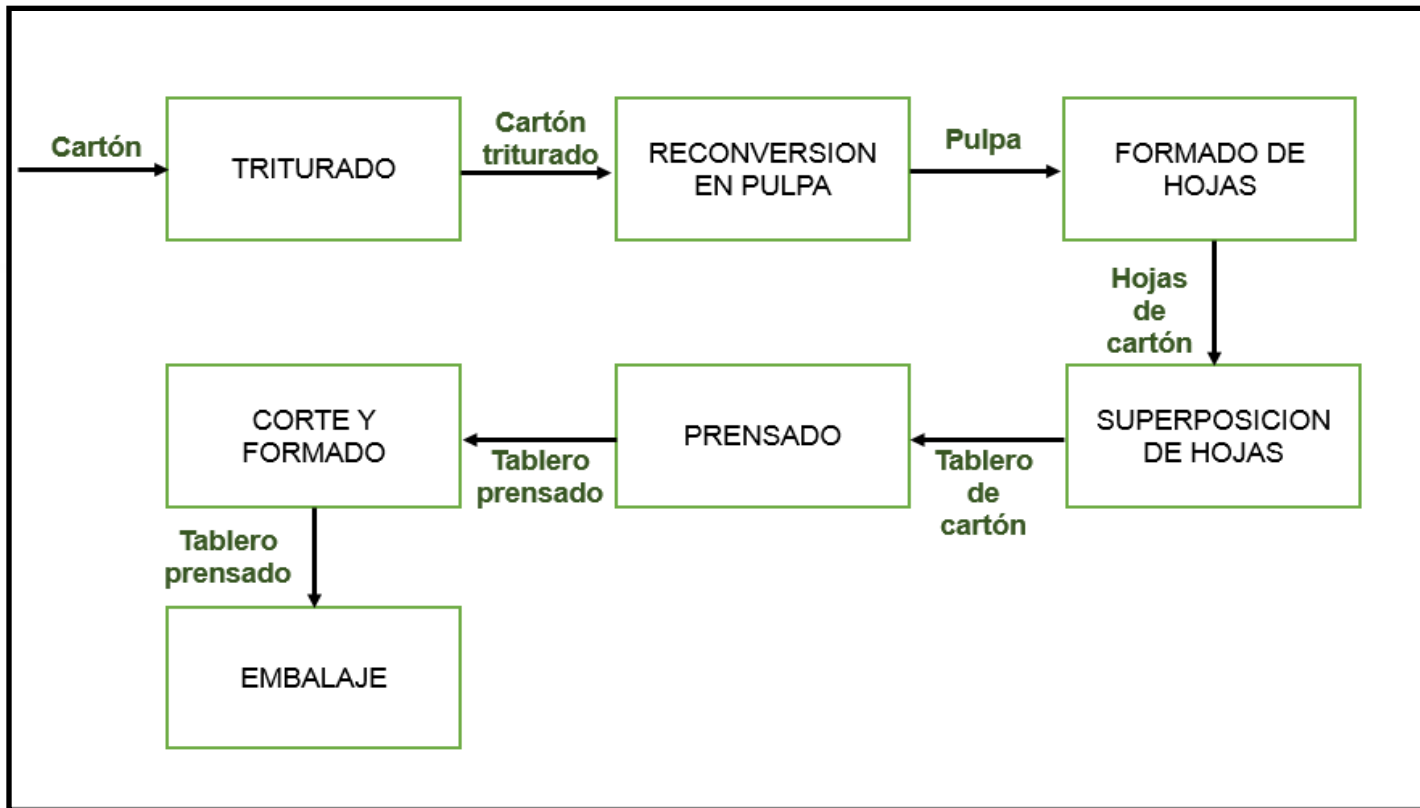
### Producción

- Proceso convencional para reciclaje de cartón

- La distribución actualmente se realiza mediante camiones de carga

### Distribución

# PROCESO DE PRODUCCIÓN



## CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA

**GRAMAJE**

**G**

**Gramaje entre 160 y 600 g/m<sup>2</sup>**

**DENSIDAD**

**D**

**Densidad kg/m<sup>3</sup>, se sustituye por m<sup>2</sup> por cada 10 kg de peso. Entre menor calibre mayor grosor**

**GROSOR**

**G**

**Grosor entre 350 y 800 milésimas de milímetro**

# RECURSOS REQUERIDOS

Recursos Requeridos				
Proceso	Fases	Maquinaria	Equipo	Mano de obra
ADQUISICIÓN	Recolección	N.A	Camión	Conductor
				Ayudante
PRODUCCIÓN	Triturado	Trituradora de papel y cartón reciclado	Montacargas(2) Computador (2) Impresora (1)	Jefe de producción(1) Operadores de planta(9) Operador de montacargas (1)
		Banda transportadora		
	Reconversión de pulpa	Pulper		
		Despastillador		
	Formado de hojas	Máquina de papel y cartón		
		Caja de entrada de cartón		
		Mesa de fabricación cartón		
		Banda transportadora		
	Superposición de hojas	Rodillos eléctricos		
		Cizalla		
	Prensado	Prensa Hidráulica		
Corte	Sierra vertical			
Embalaje	N.A			
DISTRIBUCIÓN	Distribución	N.A	Camión	*Conductor
			Montacargas	*Operador



# DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA



Zona	Área
Producción	400 m <sup>2</sup>
Almacenamiento	300 m <sup>2</sup>
Administración	100 m <sup>2</sup>

# CAPACIDAD

ALTERNATIVAS	1	2	3	4
Capacidad procesamiento cartón diario	5 ton/día	7 ton/día	11 ton/día	15 ton/día
M2 pánel diario	500	700	1100	1500
M2 de pánel mensual (24 días)	12.000	16.800	26.400	36.000

## DEMANDA MENSUAL ESCENARIO OPTIMISTA



# ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN									
Factor de Localización	Ponderación del Factor	PUENTE ARANDA		FONTIBÓN		KENNEDY		LOS MÁRTIRES	
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Proximidad a las MP	25%	5	1,25	3	0,75	2	0,5	3	0,75
Sistemas de transporte	20%	4	0,80	3	0,6	3	0,6	2	0,4
Proximidad a la industria	15%	5	0,75	4	0,6	3	0,45	3	0,45
Disponibilidad de MO	13%	3	0,39	3	0,39	3	0,39	3	0,39
Proximidad a los Mercados	14%	3	0,42	2	0,28	2	0,28	3	0,42
Servicios Públicos	13%	3	0,39	3	0,39	3	0,39	3	0,39
	100%		<b>4,00</b>		<b>3,01</b>		<b>2,61</b>		<b>2,8</b>

# RECOMENDACIONES

Hacer un estudio con información primaria para establecer la disponibilidad, volúmenes y precios de la materia prima.

Realizar pruebas de resistencia al producto final con el fin de avalar el proceso productivo propuesto.

Fabricar el producto bajo la certificación LEED.

Contratar el servicio de asesoría para la instalación y puesta en marcha de las máquinas que hacen parte del proceso de producción.

# RECOMENDACIONES PARA PRODUCCIÓN

Para la operación de la empresa se debe contar con 12 máquinas

La planta debe contar con 12 operarios

La planta debe tener un área mínima de 700 m<sup>2</sup>.



# ESTUDIO AMBIENTAL

## NORMATIVIDAD AMBIENTAL

**Decreto 3930 de 2010**

**Usos del Agua y residuos sólidos**

**Decreto 4741 de 2005**

**Residuos peligrosos**

**Artículo 5 de la Ley 99 de 1993**

**Preservación del aire**

**Resolución 627 de 2006**

**Emisión de ruido**

## NORMATIVIDAD AMBIENTAL

**Ley 697 de 2001**

**Uso racional y eficiente de energía**

**Resolución 0610 de 2010**

**Calidad del aire**

**Decreto 838 de 2006**

**Disposición final de residuos sólidos**



# HALLAZGOS

## MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

COMPONENTE	ELEMENTOS	IMPACTO ESPECÍFICO	EJECUCIÓN				
			ADECUACIÓN DE PISOS, PAREDES	INST ELÉCTRICAS-HIDRAULICAS	INSTALACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	ADECUACIÓN SISTEMA DE PLAGAS	ADECUACIÓN DE OFICINAS
<b>FÍSICO</b>	SUELO	Afectación de la morfología del suelo					
		Contaminación del suelo			x		
	HÍDRICO	Disponibilidad del recurso hídrico			x		x
		Contaminación del agua	x	x	x	x	x
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	x		x	x	x
		Incremento en los niveles de ruido	x	x	x	x	x
<b>BIÓTICO</b>	FLORA Y FAUNA	Flora					
		Fauna					
	PAISAJE	Paisaje					
<b>SOCIO-ECONÓMICO</b>	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	x	x	x	x	x
		Alquiler de predio	x	x	x		
		Alteración de actividades comerciales	x	x	x	x	
		Incomodidades con la comunidad	x	x	x		
		Restricción de tránsito peatonal y vehicular	x	x			
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	x	x	x	x	x
	INSTITUCIONAL	Pérdidas de imagen de la empresa					

# MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

COMPONENTE	ELEMENTOS	IMPACTO ESPECÍFICO	ETAPA DE OPERACIÓN		
			ADQUISICIÓN	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN
FÍSICO	SUELO	Afectación de la morfología del suelo			
		Contaminación del suelo			
	HÍDRICO	Disponibilidad del recurso hídrico		X	
		Contaminación del agua		X	
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	X	X	X
		Incremento en los niveles de ruido	X	X	X
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Flora			
		Fauna			
	PAISAJE	Paisaje			
SOCIO-ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	X	X	X
		Alquiler de predio			
		Alteración de actividades comerciales	X		X
		Incomodidades con la comunidad	X		X
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Restricción de tránsito peatonal y vehicular	X		X
		Accidentes de trabajo	X	X	X
INSTITUCIONAL	Pérdidas de imagen de la empresa	X		X	

## MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE EJECUCIÓN

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DE IMPACTO	PLANTA DE PÁNELES DIVISORIOS					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					
				CARACTER (Signo)	C	D	M	(I)	
<b>FÍSICO</b>	HÍDRICO	Disponibilidad del recurso hídrico	Adecuación	+	1	10	1	12	12
		Contaminación del agua	Adecuación	-	5	5	1	-11	-11
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	Adecuación	-	10	1	5	-16	-16
		Incremento en los niveles de ruido	Adecuación	-	1	3	5	-9	-9
<b>SOCIO-ECONÓMICO</b>	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	Adecuación	+	1	1	5	7	7
		Beneficios económicos	Actividades preliminares	-	1	5	5	-11	-11
			Adecuación	-	1	5	5	-11	-11
		Alteración de actividades comerciales	Actividades preliminares	+	5	5	1	11	11
			Adecuación	+	5	5	1	11	
		Incomodidades con la comunidad	Actividades preliminares	-	1	5	5	-11	-11
	Adecuación		-	1	5	5	-11		
	Restricción de tránsito peatonal y vehicular	Adecuación	-	5	1	1	-7	-7	
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	Adecuación	-	1	1	5	-7	-7
	INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la empresa	Adecuación	-	5	1	1	-7	-7

# CONCLUSIONES

## MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADO RA DE IMPACTO	PLANTA DE PÁNELES DIVISORIOS					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					
				CARACTER (Signo)	C	D	M	(I)	
<b>FÍSICO</b>	HÍDRICO	Disponibilidad del recurso hídrico	Producción	+	1	10	1	12	12
		Contaminación del agua	Producción	-	5	10	5	-20	-20
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	Adquisición	-	1	10	1	-12	-16
			Producción	-	5	10	5	-20	
			Distribución	-	5	10	1	-16	
		Incremento en los niveles de ruido	Adquisición	-	1	5	5	-11	-11
			Producción	-	1	5	5	-11	
	Distribución		-	1	5	5	-11		
	<b>SOCIO-ECONÓMICO</b>	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	Adecuación	+	1	1	5	7
Adquisición				+	5	10	5	20	
Producción				+	5	10	5	20	
Beneficios económicos			Producción	-	1	5	5	-11	-11
Alteración de actividades comerciales			Adecuación	+	5	5	1	11	17
			Adquisición	+	5	10	5	20	
			Distribución	+	5	10	5	20	
Incomodidades con la comunidad			Adecuación	-	1	5	5	-11	-14
			Adquisición	-	1	10	5	-16	
		Distribución	-	1	10	5	-16		
Restricción de tránsito peatonal y vehicular		Adquisición	-	5	5	5	-15	-15	
		Distribución	-	5	5	5	-15		
SALUD Y SEGURIDAD HUMANA		Accidentes de trabajo	Adquisición	-	1	10	5	-16	-17
			Producción	-	1	10	5	-16	
			Distribución	-	5	10	5	-20	
INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la empresa	Adquisición	-	5	1	1	-7	-7	
		Distribución	-	5	1	1	-7		

## CONCLUSIONES

### IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE EJECUCIÓN

Elemento	Impacto	Actividad
Agua	Contaminación del agua	En las actividades de remodelación de la bodega se emplea agua para mezclar con aditivos y luego desecharla.
Aire	Contaminación del aire	Durante la remodelación de la bodega los procesos constructivos emiten partículas en suspensión que generan contaminación del aire.
Manejo de residuos	Generación de residuos	Las obras de adecuación generan residuos que generan congestión en el sistema de recolección del sector.

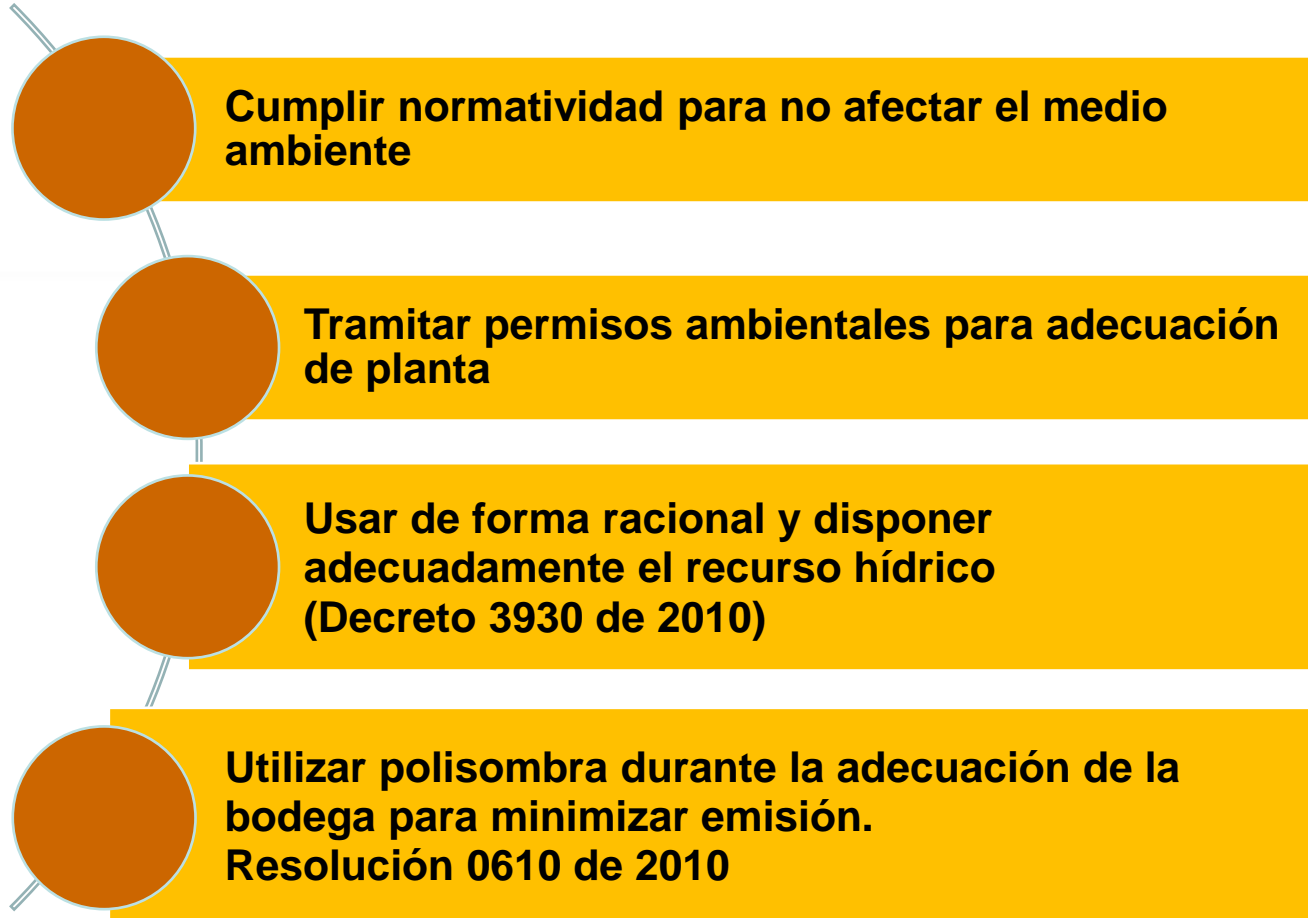
## CONCLUSIONES

### IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Elemento	Impacto	Actividad
Agua	Desperdicio y contaminación del agua.	Reducción en la disponibilidad del recurso hídrico causado por el desperdicio en el uso de agua durante el proceso de mezclado y por contaminación durante la mezcla con aditivos.
Aire	Contaminación del aire.	Contaminación producida por la emisión de vapor con partículas químicas generadas por aditivos.
Manejo de residuos	Acumulación de residuos.	Acumulación de desechos de cartón.

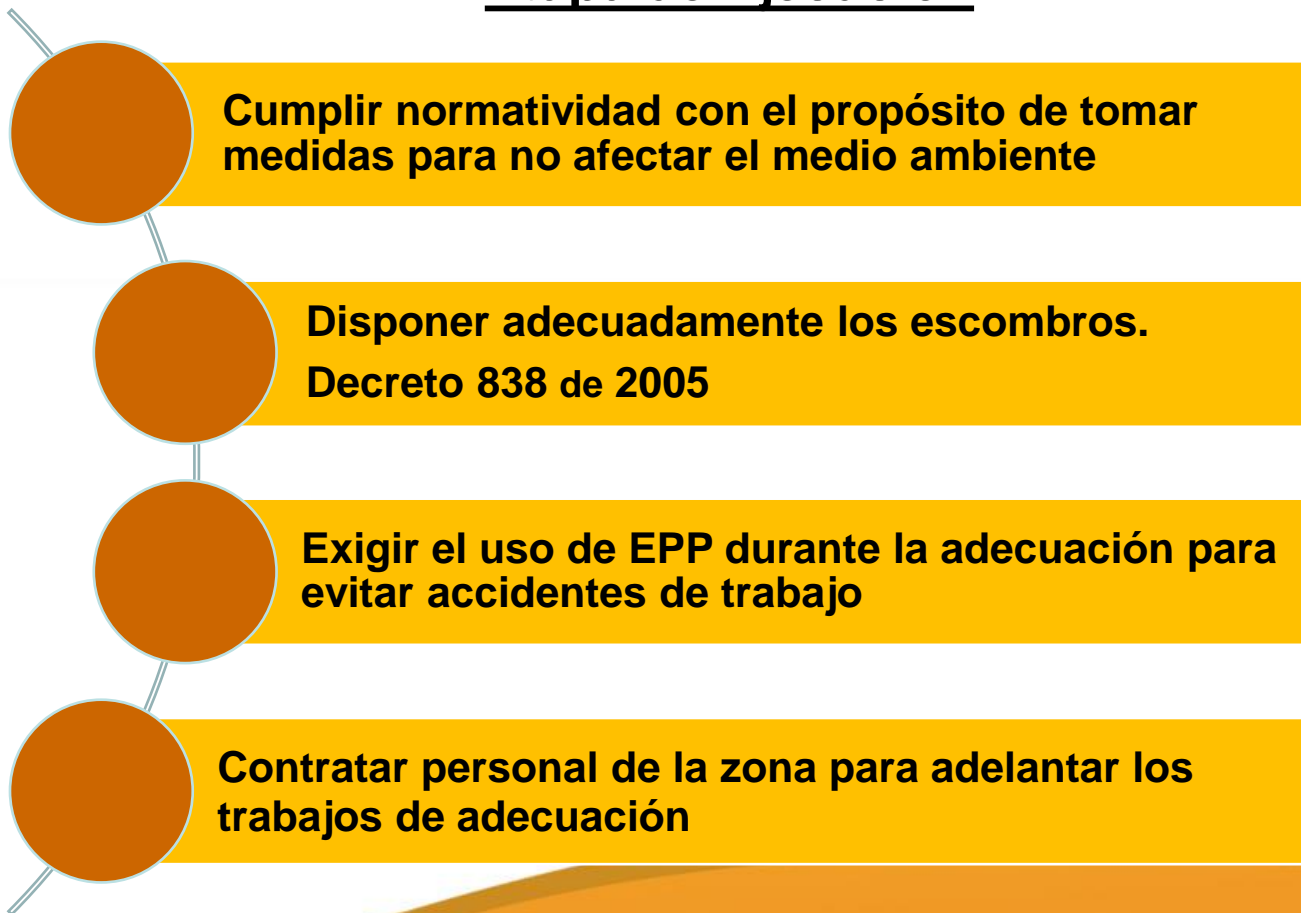
# RECOMENDACIONES

## Etapa de Ejecución



# RECOMENDACIONES

## Etapa de Ejecución





# RECOMENDACIONES

## Etapa de Operación

**Capacitar el personal de la planta en temas de protección del medio ambiente**

**Revisar que la planta cuente con ventilación natural que permita la salida del aire contaminado**

**Señalizar la bodega para garantizar la seguridad de los operarios. Se recomienda el uso obligatorio de los EPP**

# RECOMENDACIONES

## Etapa de Operación

**Instalar extractores de polvo con sistemas de filtración.**

**Realizar señalización de tráfico para no generar alteración en la zona.**

**Disponer los residuos en canecas debidamente señalizadas y ubicadas en sitios estratégicos.**

**Instalar filtros en los desagües para el vertimiento de aguas residuales**

**Hacer disposición de residuos peligrosos (pilas, baterías, bombillos, aceites). Crear un programa o contratar una empresa especializada que genere certificado de disposición final**



# **ESTUDIO ADMINISTRATIVO**

# PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

## MISIÓN

- Ser una empresa reconocida por la fabricación y comercialización de paneles divisorios interiores para la construcción liviana en seco, amigables con el medio ambiente

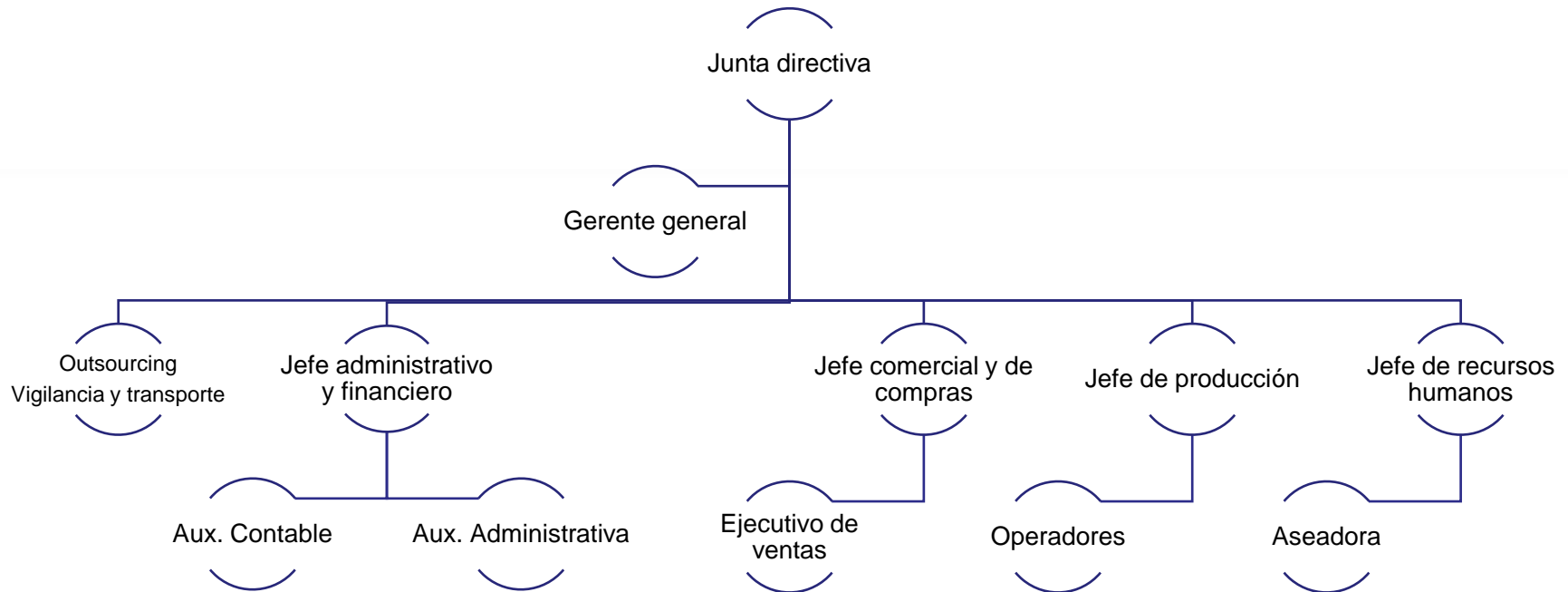
## VISIÓN

- Para el año 2025 será la empresa líder en el mercado colombiano en productos de construcción sostenible

## OBJETIVOS

- Respetar el medio ambiente promoviendo el uso de productos amigables.
- Posicionarse en el mercado con un producto innovador.
- Incorporar permanentemente nuevas tecnologías en los procesos.

# ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



## DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES POR PROCESOS

ACTIVIDADES	EJECUCIÓN			OPERACIÓN		
	Montaje equipos	Adecuación oficinas	Pruebas	Recolección	Producción Páneles	Distribución
Dirigir la Operación del proyecto				x	x	x
Liderar el plan estratégico de la empresa				x	x	x
Representar a la empresa legalmente	x	x	x	x	x	x
Controlar los procesos productivos					x	
Coordinar operarios y auxiliares de planta				x	x	x

# RECOMENDACIONES

Organización funcional

Tipo de sociedad SAS

Personal requerido:

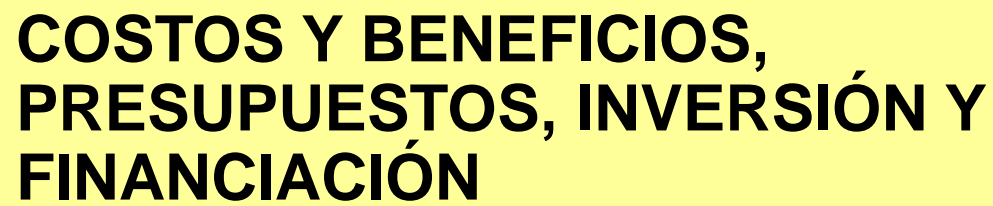
9 cargos en planta: estructura del organigrama

2 cargos externos: vigilancia y transporte

Infraestructura requerida:

1 local para planta y puestos de trabajo .

Mobiliario, equipos de computo y teléfonos



# **COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN**



## SUPUESTOS MACROECONÓMICOS

Tasa promedio inflación : 6.5%

TRM \$3.069,17

Salario mínimo año 2016: \$689.455

Auxilio de transporte año 2016: \$77.700

Impuesto de renta y complementarios 34%

Tasa de crecimiento anual 5%

## CLASIFICACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

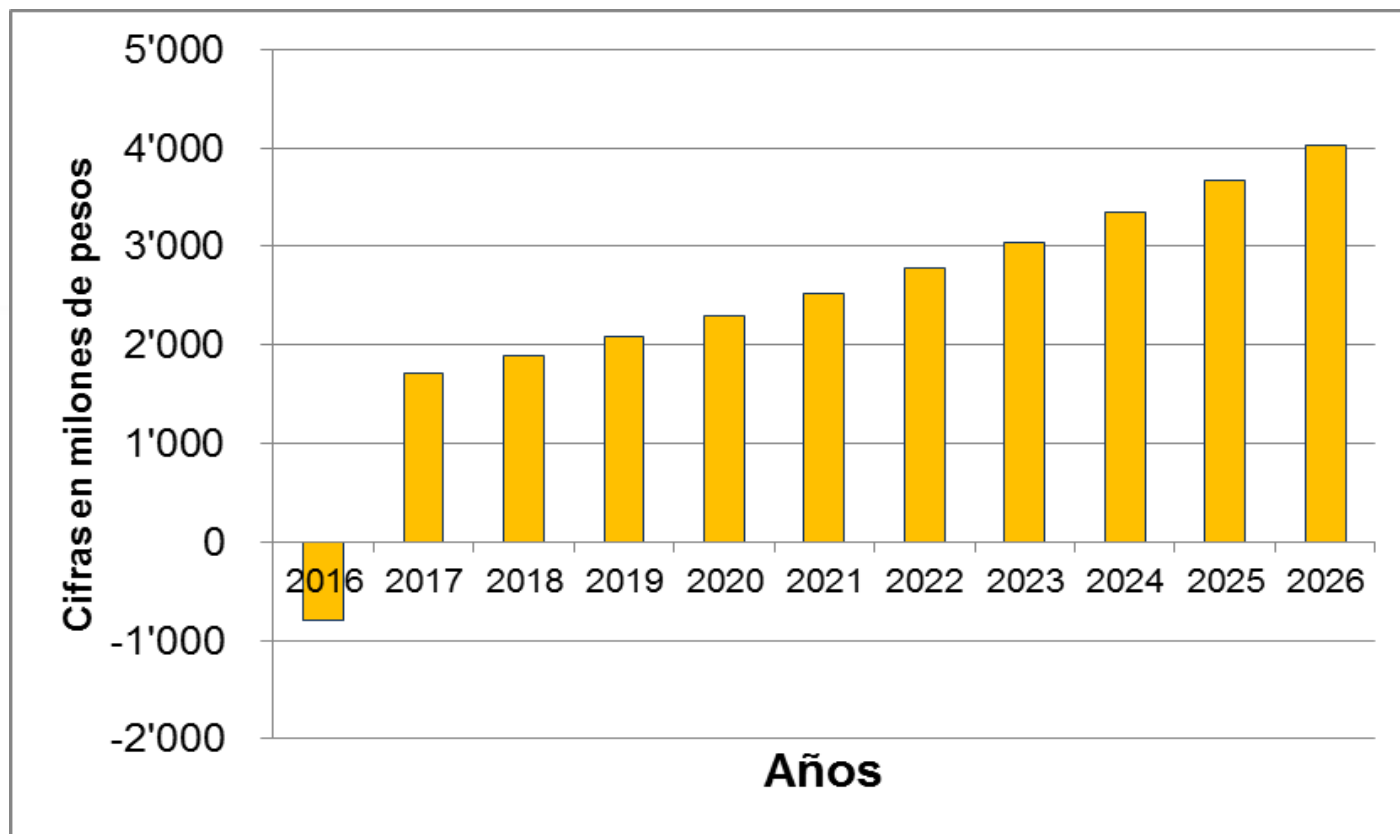
Estudio	Descripción	Costos			Beneficios	
		Inversión	Costo	Gasto	Ingresos operacionales	Ingresos no operacionales
Mercado	Ingresos por ventas				X	
	Costos por ventas		X			
	Gastos por ventas			X		
	Publicidad			X		
	Distribución (transporte)			X		
Técnico	Arriendo de bodega			X		
	Adecuación bodega	X				
	Maquinaria y equipo	X				
	Servicios			X		
	Mantenimiento			X		
Ambientales	Licencia ambiental	X		X		
	Plan de manejo ambiental	X				
Administrativos	Gastos constitución empresa	X				
	Gastos de personal	X				
	Equipo de oficina			X		
	Capacitación de personal			X		

## INVERSIÓN REQUERIDA

Descripción	Valor (MM\$)
Publicidad	13
Adecuación oficina y bodega	66
Maquinaria	504
Montaje maquinaria	20
Arriendo (6 meses)	39
Constitución empresa	1
Nómina personal ejecución	122
Permisos ambientales	26
Servicios	3
<b>Total Inversiones</b>	<b>794</b>

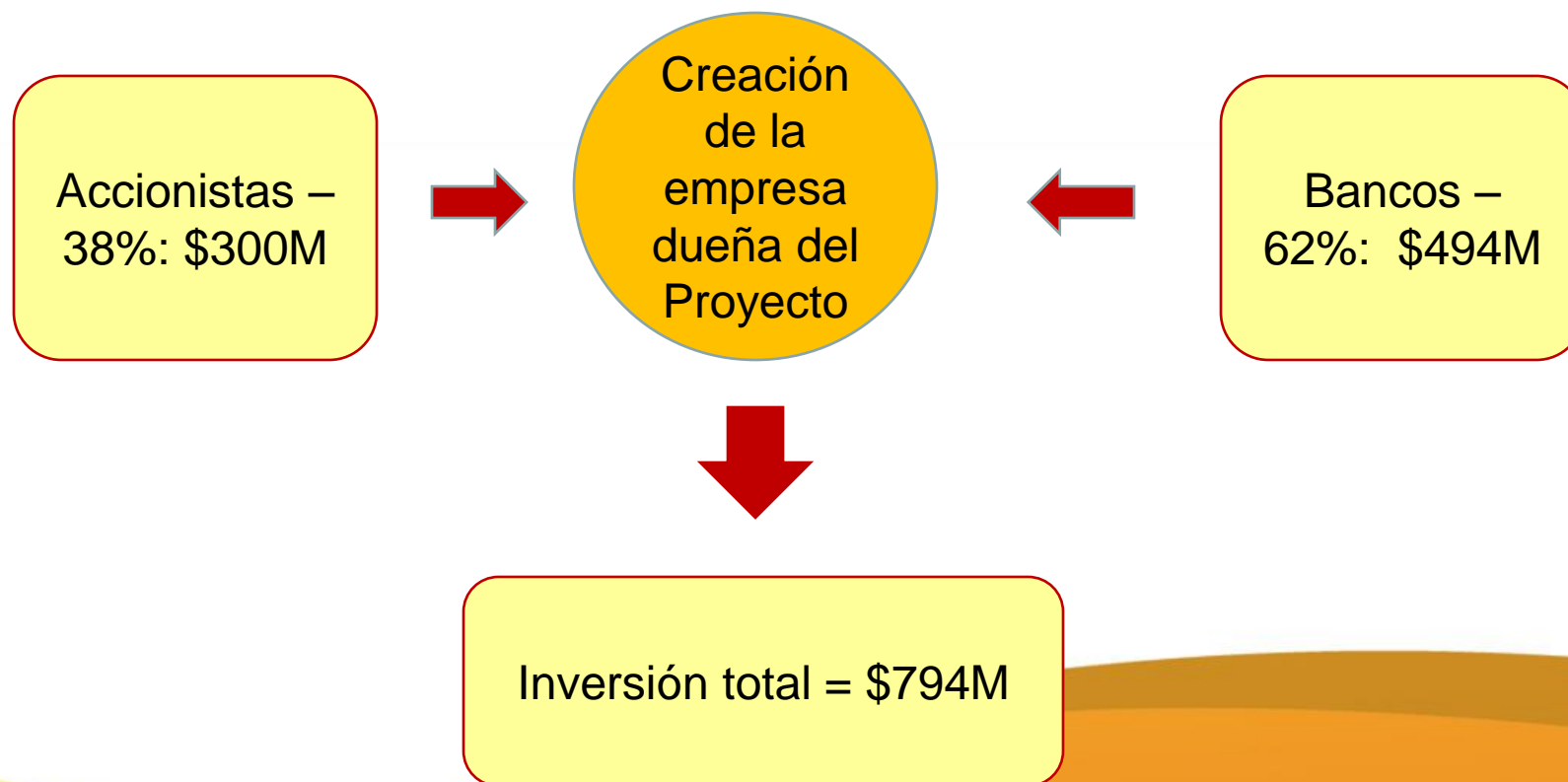
**INVERSIÓN TOTAL = 794 millones de pesos**

## FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO



**Flujo de caja neto sin financiación**

## ESTRUCTURA DE CAPITAL



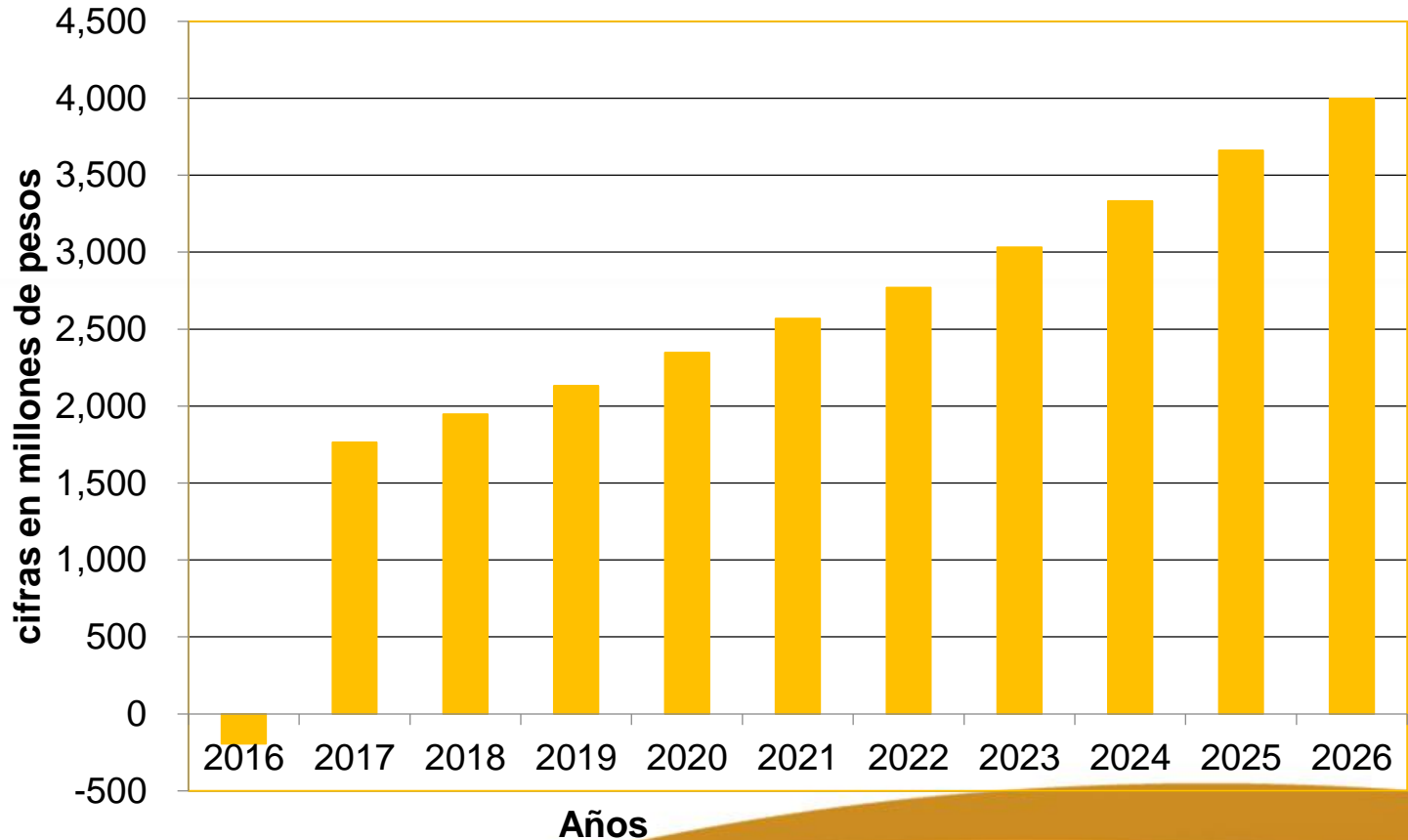
## ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN

Entidad financiera	Tipo de crédito	Plazo (años)	Tasa de interés	Condiciones especiales
AVVillas	Crédito comercial ordinario	5,00	22,88 % E.A.	Ninguna
Banco de Occidente	Crédito comercial ordinario	5,00	23,17% E.A.	Ninguna
Bancoldex	Capital de trabajo y sostenimiento empresarial	5,00	IBR+5,55%	Periodo de gracia 5 años

## ALTERNATIVA SELECCIONADA

<b>BANCOLDEX (Cifras en miles de pesos)</b>					
Año	Saldo inicial	Interés	Abono a capital	Pago	Saldo final
2017					494'000
2018	494'000	62'402	76'790	139'192	417'210
2019	417'210	52'702	86'491	139'192	330'719
2020	330'719	41'776	97'416	139'192	233'303
2021	233'303	29'471	109'722	139'192	123'582
2022	123'582	15'614	123'579	139'192	-

## FLUJO DE CAJA DE LA EMPRESA



**Flujo de caja neto con financiación**

# RECOMENDACIONES

**Solicitar financiación para mitigar los riesgos asociados al proyecto. Hay reducción pago de impuesto.**

**Financiar el proyecto con Bancoldex por ser una entidad de desarrollo empresarial y por ofrecer una menor tasa de interés.**

**Realizar análisis de sensibilidad con el precio de materia prima (cartón), considerando que es una variable crítica.**

**Realizar análisis de sensibilidad con el precio de venta de pánel para ser competitivos con productos sustitutos como el drywall.**





# EVALUACIÓN FINANCIERA

## PARÁMETROS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Parámetro de evaluación	Criterio de aceptación
(VPN) Valor presente neto	$VPN > 0$
TIR (Tasa interna de retorno)	$TIR > WACC$
B/C (Beneficio/costo)	$B/C > 1$

$$WACC = 9,04\%$$

### Flujo de caja neto del proyecto

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>FCFF</b>	1.710	1.894	2.082	2.300	2.523	2.778	3.042	3.347	3.678

<b>VPN</b>	1.970.484
<b>TIR</b>	39,26%
<b>B/C</b>	3,48
<b>WACC</b>	9,04%

### Flujo de caja neto de la empresa

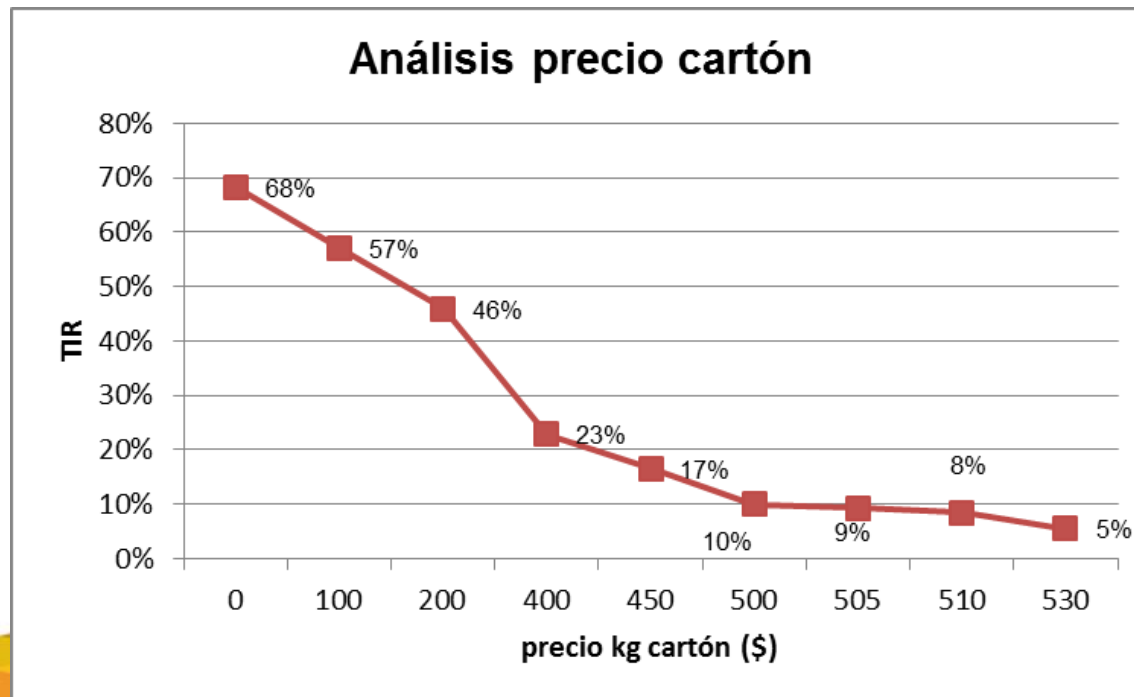
Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>FCFF</b>	1.763	1.946	2.131	2.347	2.568	2.770	3.031	3.332	3.661

<b>VPN</b>	2.768.643
<b>TIR</b>	152,39%
<b>B/C</b>	15,27
<b>WACC</b>	9,04%

Cifras en miles de millones de pesos

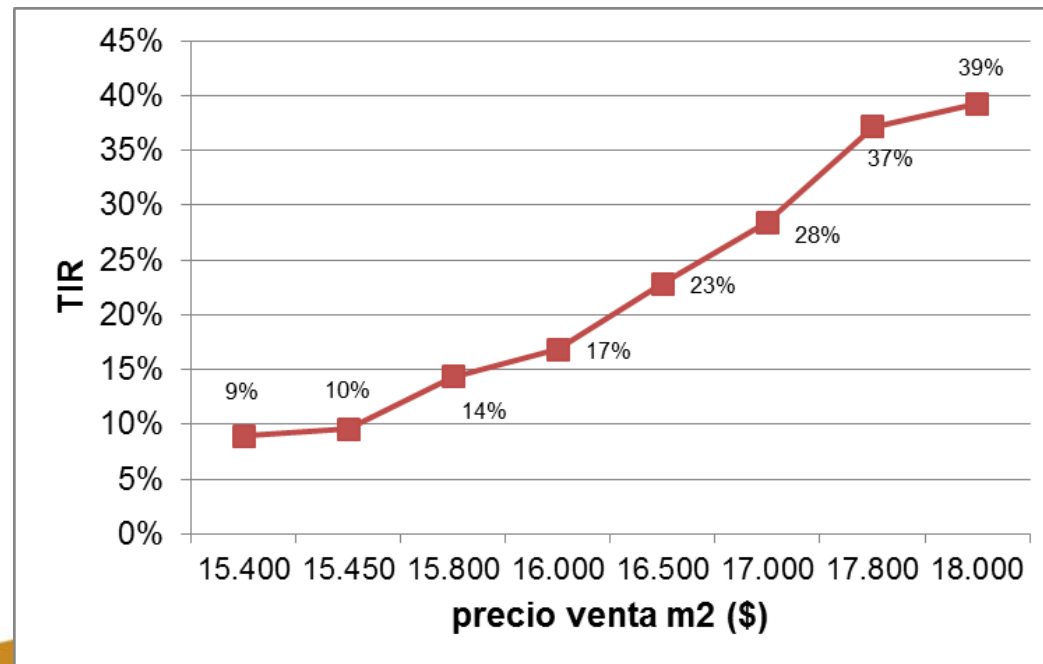
## Análisis de sensibilidad precio kg cartón

Precio kg carton(\$)	VPN	TIR
0	3.933	68%
100	3.158	57%
200	2.385	46%
400	1.235	23%
450	443	17%
500	52	10%
505	13	9%
510	-32	8%
530	-199	5%



## Análisis de sensibilidad precio venta pánel m2

precio venta (\$)	VPN	TIR
15.400	-7	9%
15.450	30	10%
15.800	303	14%
16.000	454	17%
16.500	834	23%
17.000	1.212	28%
17.800	1.819	37%
18.000	2.112	39%



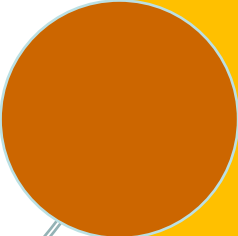
# RECOMENDACIONES



**Se debe realizar el estudio de factibilidad a partir de la información primaria**



**El Proyecto es viable y genera valor, cumple con la expectativa del inversionista**



**Se debe monitorear el comportamiento del precio del kg de cartón. El valor máximo por kg es \$505**



# ***GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO***

# INICIACIÓN





# PROJECT CHARTER

## ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)

Bogotá, 22 de Febrero de 2019

### CONTRIBUCION

De acuerdo con la problemática ambiental que se vive actualmente a nivel mundial, y el alto impacto que causa la industria de la construcción al deterioro del medio ambiente con la utilización de materiales como el drywall fabricado a base de yeso recurso natural no renovable, surge la idea de crear una empresa productora de paneles divisorios interiores fabricados a partir de cartón reciclable en la ciudad de Bogotá siendo

### NO AUTORIZACIONES

Se nombra como gerente del proyecto al arquitecto Nicolás Mateo Camelo Puentes, siendo el encargado de liderar y ejercer el control sobre la triple restricción del proyecto, efectuando como líder durante el desarrollo del proyecto

montaje de la empresa productora de paneles divisorios interiores fabricados a partir de cartón reciclable.

Por todo lo descrito anteriormente, el Ing. Daniel Salazar Ferro en su calidad de Sponsor del proyecto, autoriza el inicio de la elaboración del estudio de prefactibilidad

Se nombra como gerente del proyecto al arquitecto Nicolás Mateo Camelo Puentes, siendo el encargado de liderar y ejercer el control sobre la triple restricción del proyecto, efectuando como líder durante el desarrollo del proyecto

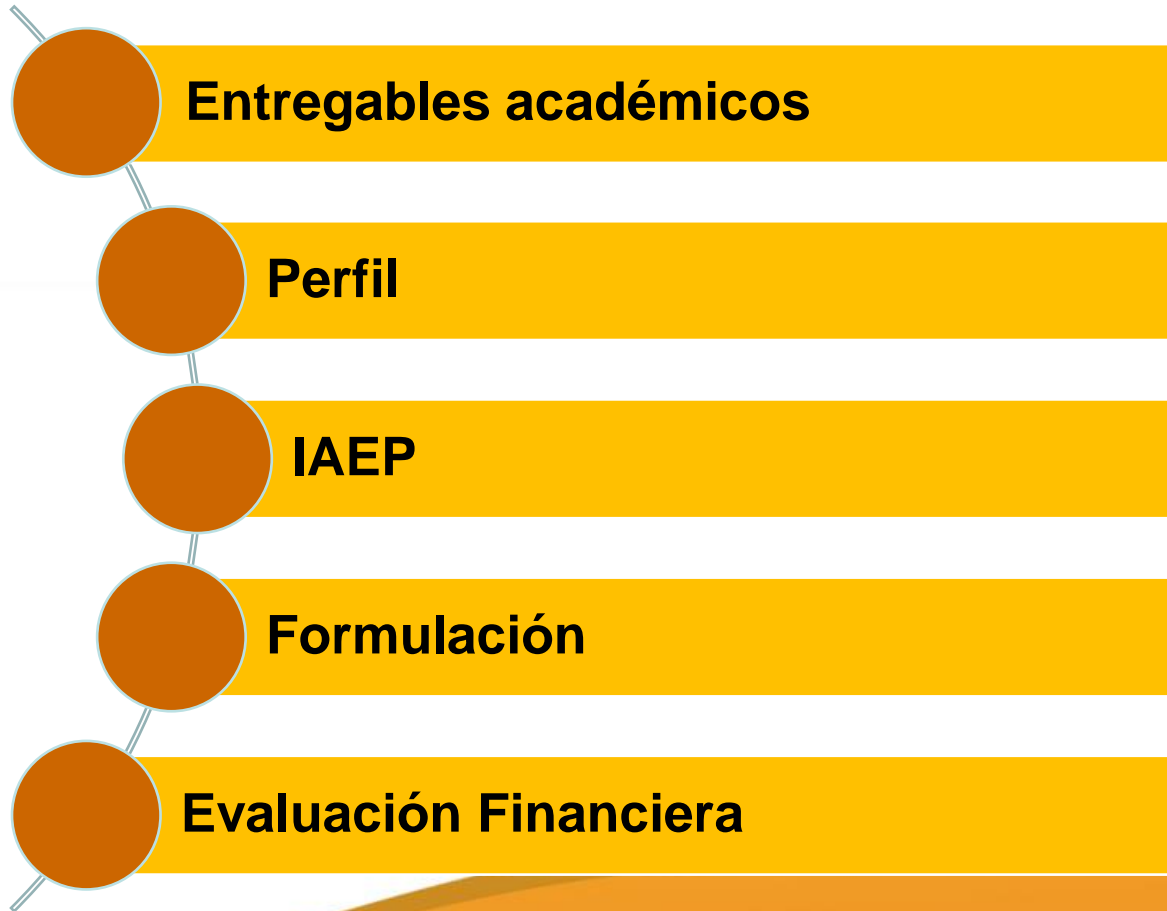
Ing. Daniel Salazar Ferro  
Director de trabajo de grado  
Sponsor

# PLANEACIÓN



# DECLARACIÓN DE ALCANCE

## Entregables principales



# GESTIÓN DE *STAKEHOLDERS*

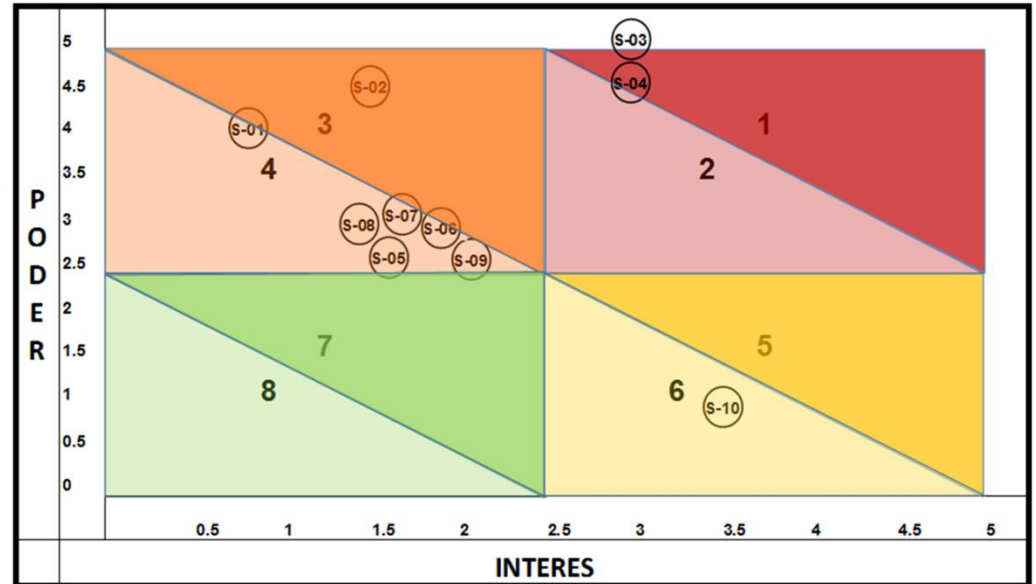
- IDENTIFICACIÓN DE *STAKEHOLDERS*

Identificación de Stakeholders	
Identificación	Nombre
S-01	Comité evaluador
S-02	Director de trabajo de grado
S-03	Gerente del trabajo de grado
S-04	Integrantes de trabajo de grado
S-05	Segundo calificador
S-06	Experto en mecanica industrial
S-07	Analista de mercado
S-08	Experto en pronosticos
S-09	Empresas productoras y comercializadoras de panel divisorio interior
S-10	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible

## • EVALUACIÓN DE *STAKEHOLDERS*

**MATRIZ DE PODER + INTERES**

		P+I
ID	STAKEHOLDERS	
S-01	Comité evaluador	5,05
S-02	Director de trabajo de grado	6,60
S-03	Gerente del trabajo de grado	8,00
S-04	Integrantes de trabajo de grado	7,90
S-05	Segundo calificador	4,25
S-06	Experto en mecanica industrial	4,90
S-07	Analista de mercado	4,90
S-08	Experto en pronosticos	4,65
S-09	Empresas productoras y comercializadoras de panel divisorio interior	4,75
S-10	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible	4,50



# GESTIÓN DE *STAKEHOLDERS*

- ESTRATEGIA DE MANEJO DE *STAKEHOLDERS*

ID	NOMBRE	ESTRATEGIA ESPECIFICA	ESTRATEGIA DE MANEJO
S-02	Director de trabajo de grado	Manejar de cerca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener informado del avance del T.G</li> <li>• Acatar sugerencias y correcciones</li> <li>• Cumplir con reuniones y compromiso</li> </ul>
S-01	Comité evaluador	Hacer seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las presentaciones</li> <li>• Seguir las instrucciones</li> </ul>
S-05	Segundo Evaluador	Mantener Informado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar estado del T.G</li> </ul>

# REQUERIMIENTOS

## REQUERIMIENTOS DEL TRABAJO DE GRADO

<b>REQUERIMIENTOS DE LA GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO</b>			
<b>Cod</b>	<b>Descripcion</b>	<b>Stakeholder Solicitante</b>	<b>P+I</b>
RG-01	Elaborar un documento que contenga IAEP, formulacion y evaluacion del proyecto a nivel de prefactibilidad	Comité evaluador/ Dir T.G	11,65
RG-02	El documento final del Trabajo de Grado sera entregado el dia 08 de agosto de 2016	Comité evaluador/ Dir T.G	11,65
RG-03	El desarrollo del Trabajo de Grado no superara el presupuesto estimado de \$14.000.000	Comité evaluador/ Dir T.G	11,65
RG-04	Conformar un equipo de tres personas para desarrollar el trabajo de grado	Comité evaluador/ Dir T.G	11,65
RG-05	Elaborar un estudio a nivel de prefactibilidad de IAEP, formulacion y evaluacion financiera	Comité evaluador/ Dir T.G	11,65
RG-06	Mantener comunicación directa con el director del trabajo de grado y los integrantes del equipo	Dir T.G / Gerente del T.G/Equipo del trabajo	22,50
RG-07	Documentar cada uno de los procesos del desarrollo del trabajo de grado	Comité evaluador/ Dir T.G	11,65
RG-08	Programar una reunion semanal con el director del trabajo de grado	Comité evaluador/ Dir T.G	11,65
RG-09	Enviar agenda al director de trabajo de grado los dias lunes que incluya los temas a tratar de la reunion quincenal	Dir T.G	6,60

# REQUERIMIENTOS

- REQUERIMIENTOS  
FUNCIONALES

**Que el estudio técnico identifique proceso de producción favorables**

**Estudio de mercados basado en producto sustituto**

- REQUERIMIENTOS  
NO FUNCIONALES

**Documento del T.G Max. 200 paginas**

**Documento del T.G basado en normas ICONTEC**

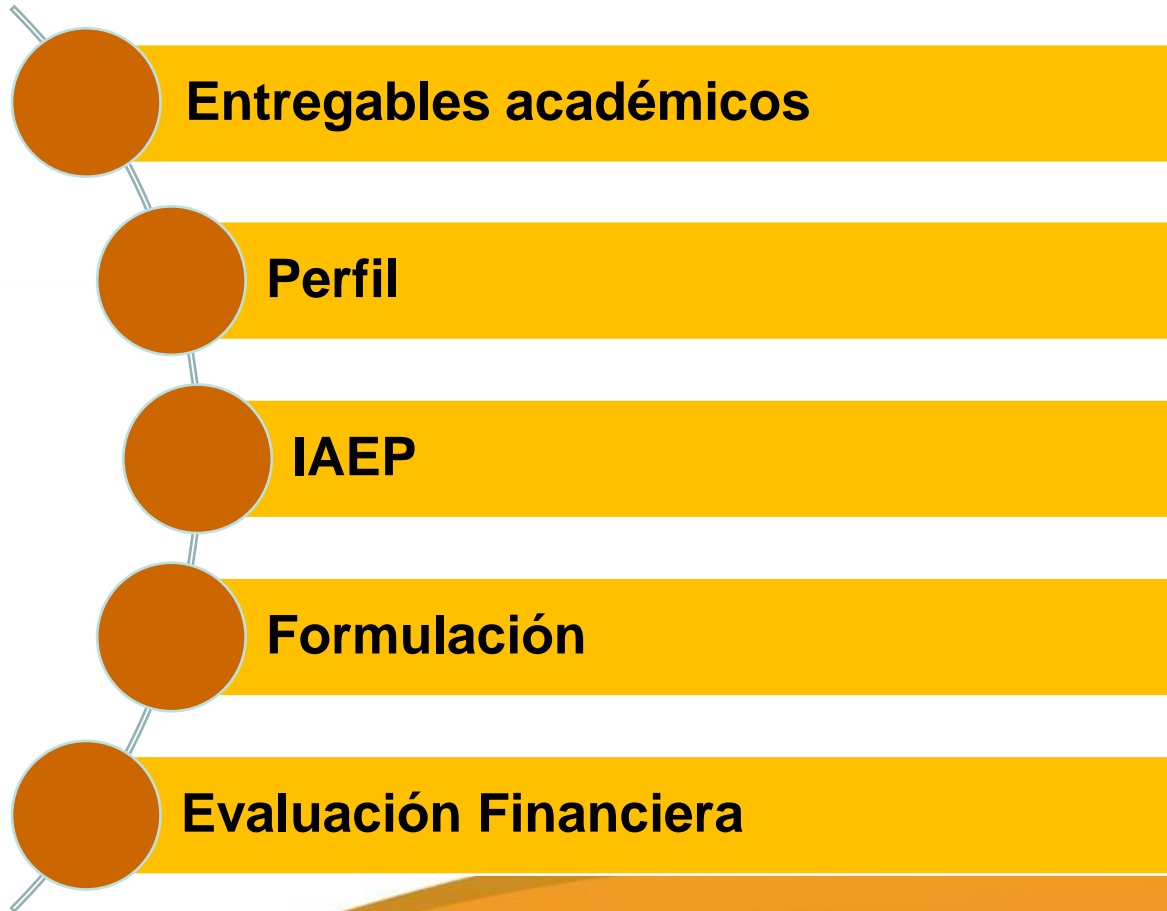
**144 hrs de dedicación por el equipo de trabajo**

**Trabajo de Grado de acuerdo con la metodología de las guías**



# DECLARACIÓN DE ALCANCE

## Entregables principales



# DECLARACIÓN DE ALCANCE

## SUPUESTOS

**S**

Disponibilidad del Director T.G.  
Disponibilidad de 144 horas  
Recursos de los integrantes

## RESTRICCIONES

**R**

Fecha límite de entrega 08-08-16  
Documento final máx. 200 pág.  
Asesoría 10 horas

## EXCLUSIONES

**E**

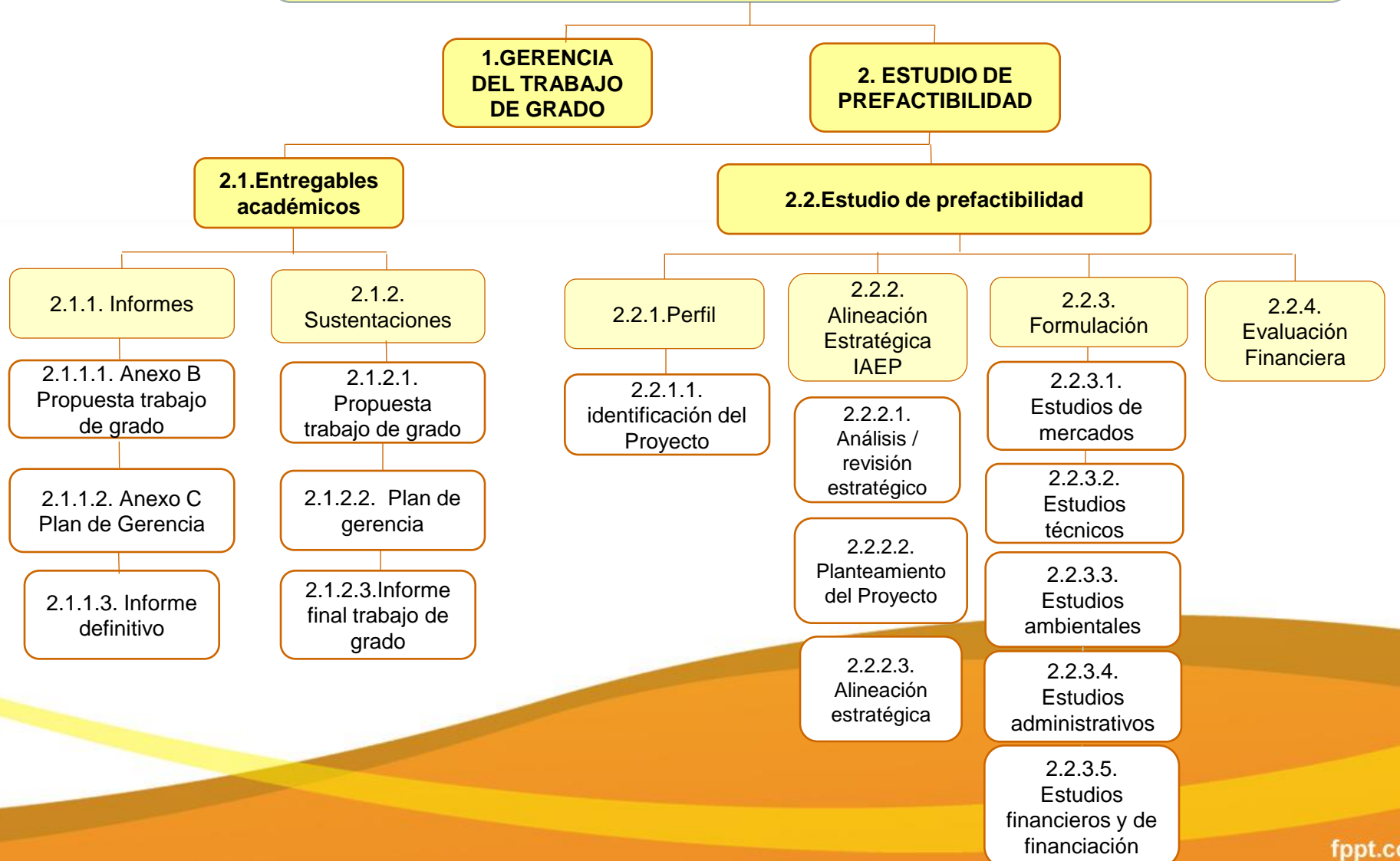
Evaluación económica y social.  
Pruebas de resistencia  
Estudio de factibilidad

# CRITERIOS DE ÉXITO

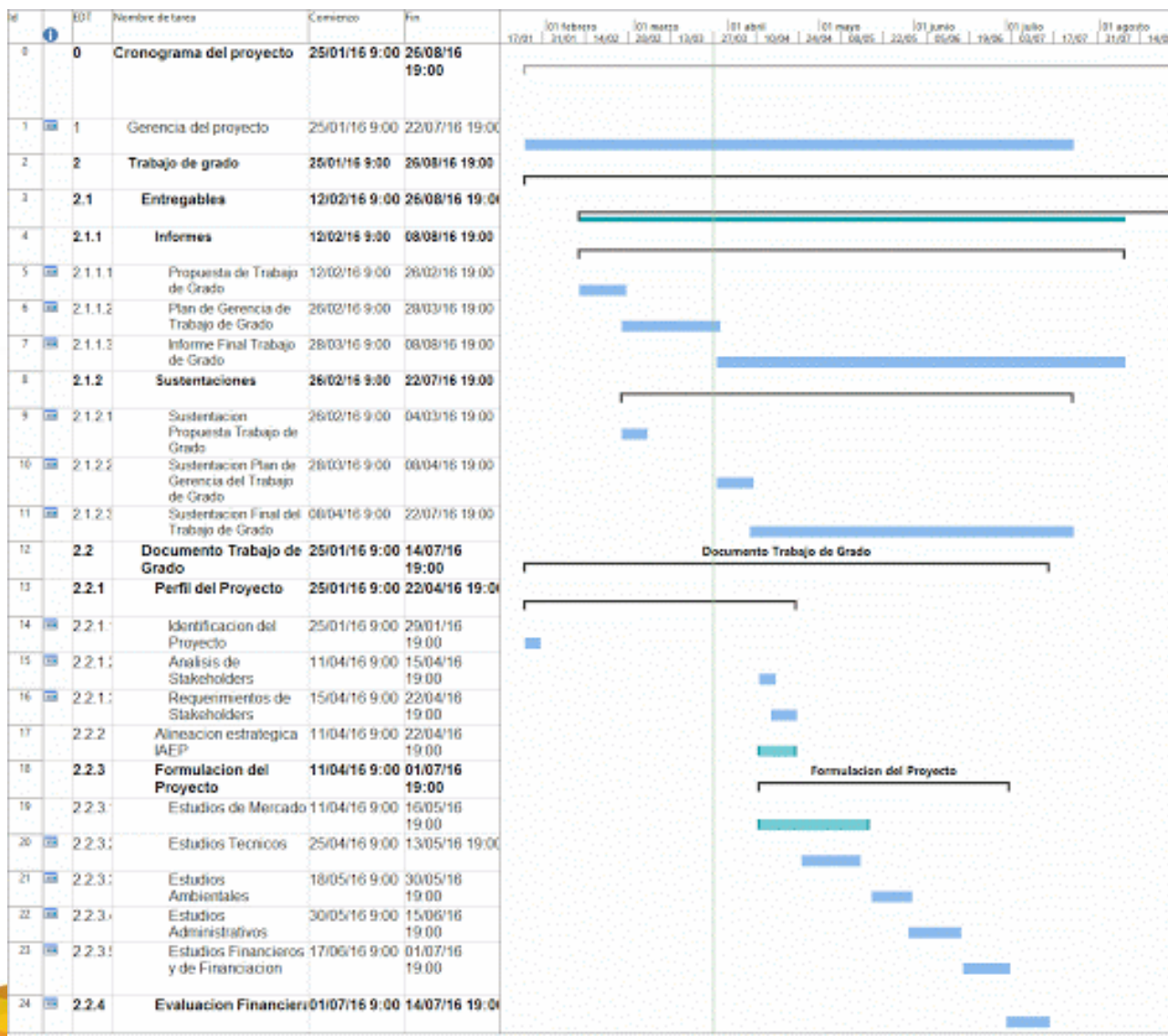


# WBS

Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa productora de paneles divisorios interiores fabricados a partir de cartón reciclado

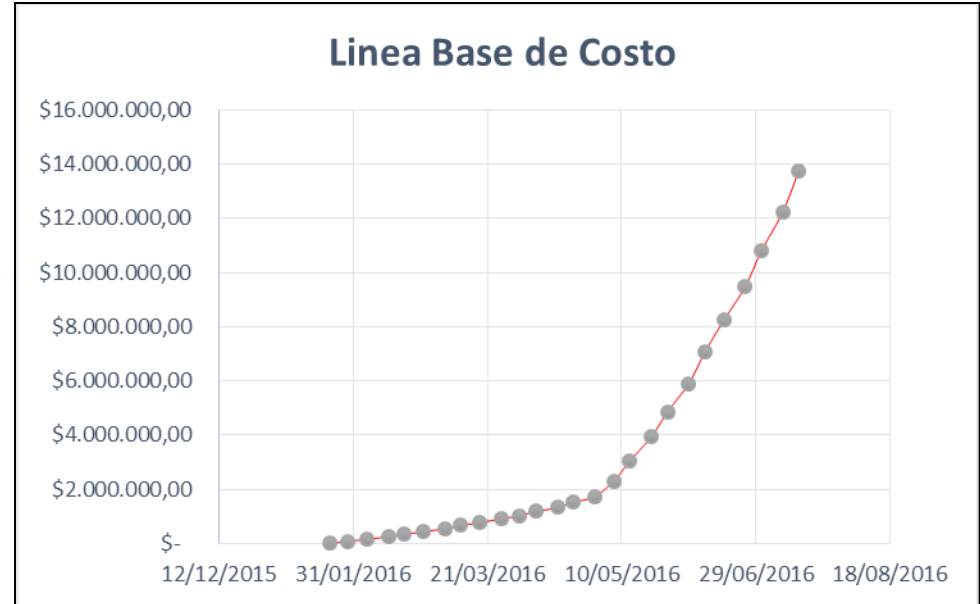


# LINEA BASE DE TIEMPO



# LINEA BASE DE COSTO

Periodo de control	Tiempo	Linea Base de Costo	Concepto
1	22/01/2016	\$ -	I A E P
2	29/01/2016	\$ 75.000,00	
3	05/02/2016	\$ 160.000,00	
4	13/02/2016	\$ 252.000,00	
5	19/02/2016	\$ 341.000,00	
6	26/02/2016	\$ 434.000,00	
7	05/03/2016	\$ 544.000,00	
8	11/03/2016	\$ 659.000,00	
9	18/03/2016	\$ 779.000,00	
10	26/03/2016	\$ 902.000,00	
11	02/04/2016	\$ 1.034.000,00	
12	08/04/2016	\$ 1.178.000,00	
13	16/04/2016	\$ 1.328.000,00	
14	22/04/2016	\$ 1.513.000,00	F O R M U L A C I O N
15	30/04/2016	\$ 1.742.000,00	
16	07/05/2016	\$ 2.300.000,00	
17	13/05/2016	\$ 3.048.000,00	
18	21/05/2016	\$ 3.938.000,00	
19	27/05/2016	\$ 4.851.000,00	
20	04/06/2016	\$ 5.910.000,00	
21	10/06/2016	\$ 7.060.000,00	
22	17/06/2016	\$ 8.240.000,00	
23	25/06/2016	\$ 9.471.000,00	
24	01/07/2016	\$ 10.793.000,00	
25	09/07/2016	\$ 12.238.000,00	
26	15/07/2016	\$ 13.764.000,00	

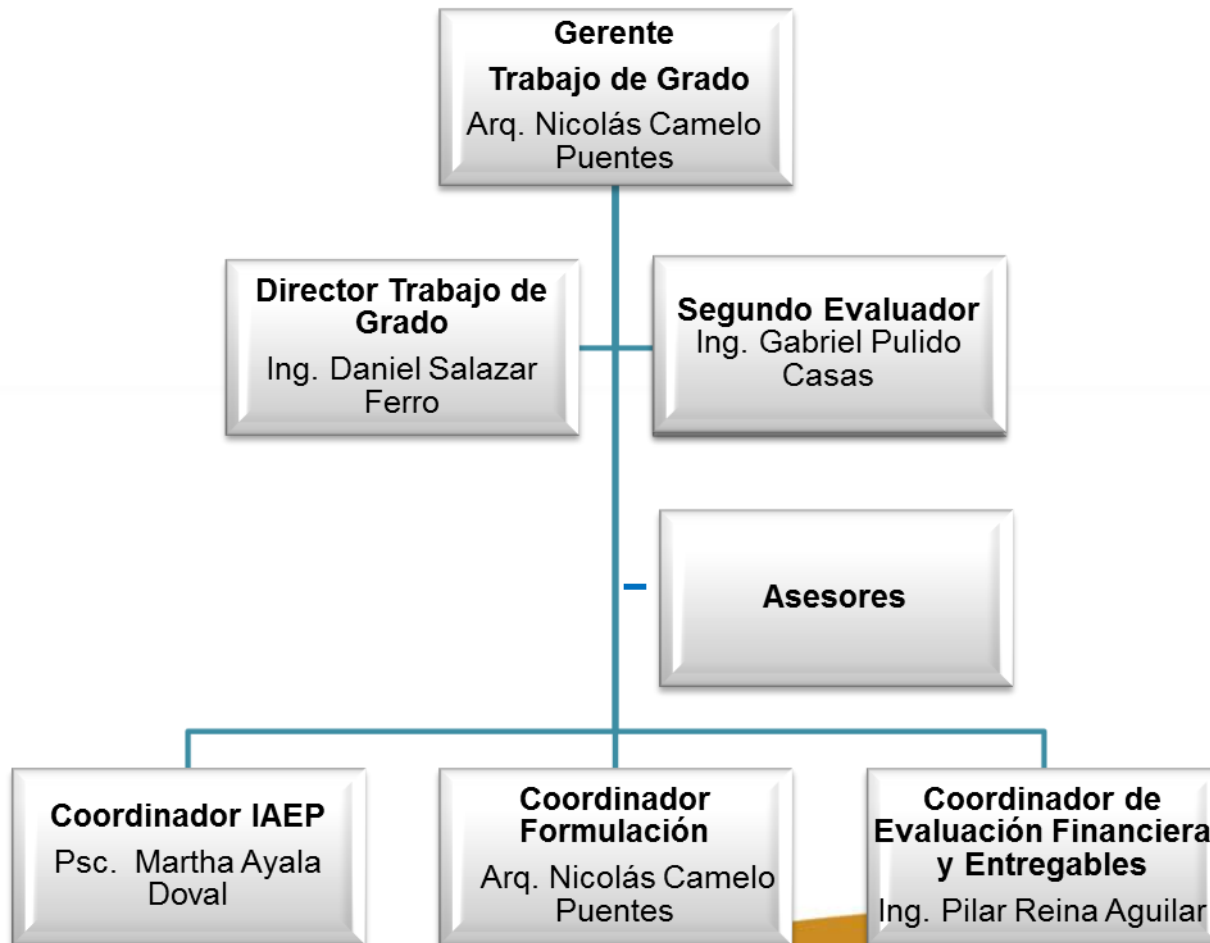


# PLAN DE CALIDAD

OBJETIVO DE CALIDAD	INDICADOR	INTERPRETACIÓN		FRECUENCIA	RESPONSABLE
Cumplimiento de requerimientos en tiempo	$SPI_t = ES/AT$	$SPI_t < 0,85$	Mal	Cada 15 días	Gerente del trabajo de grado
		$0,85 < SPI_t < 0,95$	Cuidado		
		$0,95 < SPI_t < 1,05$	Bien		
		$SPI_t > 1,05$	Sospechoso		
Cumplimiento de requerimientos en alcance	$SPI_s = EV/PV$	$SPI_s < 0,85$	Mal	Cada 15 días	Gerente del trabajo de grado
		$0,85 < SPI_s < 0,95$	Cuidado		
		$0,95 < SPI_s < 1,05$	Bien		
		$SPI_s > 1,05$	Sospechoso		
Cumplimiento de requerimientos en costo	$CPI = EV/AC$	$CPI < 0,85$	Mal	Cada 15 días	Gerente del trabajo de grado
		$0,85 < CPI < 0,95$	Cuidado		
		$0,95 < CPI < 1,05$	Bien		
		$CPI > 1,05$	Sospechoso		

$SPI_t$		0,85		0,95		1,05
$SPI_s$	Mal	Cuidado	Bien	Sospechoso		
CPI						

# ORGANIGRAMA





# SEGUIMIENTO Y CONTROL



# COMUNICACIONES INTERNAS



# REUNIONES

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA			 <p>ESCUOLA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAYTO UNIDAD DE PROYECTOS Especialización en Desarrollo y Gestión Integral de Proyectos</p>
TRABAJO DE GRADO			
ACTA DE REUNIÓN			
PROYECTO:			ACTA NÚMERO: 004
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE PÁNELES DIVISORIOS A PARTIR DE CARTÓN RECICLADO			HOJA No. 1 DE 2
LUGAR DE REUNIÓN: Oficina de Proyectos - ECI			
FECHA DE COMITÉ: viernes 13 de mayo 2:00 p.m.			
<b>PARTICIPANTES</b>			
NOMBRE	CARGO	FIRMA	
ING DANIEL SALAZAR	DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO		
PSC MARTHA AYALA	ESTUDIANTE		
ARQ NICOLAS CAMELO	ESTUDIANTE		
ING PILAR REINA	ESTUDIANTE		
<b>ORDEN DEL DÍA</b>			
1	Revisión Estudio técnico		
<b>1.</b>	<b>RESULTADOS DEL PERIODO ANTERIOR</b>		
	Se evaluó el estudio de mercados y la IAEP		
<b>2.</b>	<b>COMPROMISOS CUMPLIDOS</b>		
	Se entregó el documento de estudios técnicos		
<b>COMPROMISOS</b>			
	Entregar los informes de desempeño		
	Entregar estudio ambiental		

# INFORMES DE SEGUIMIENTO

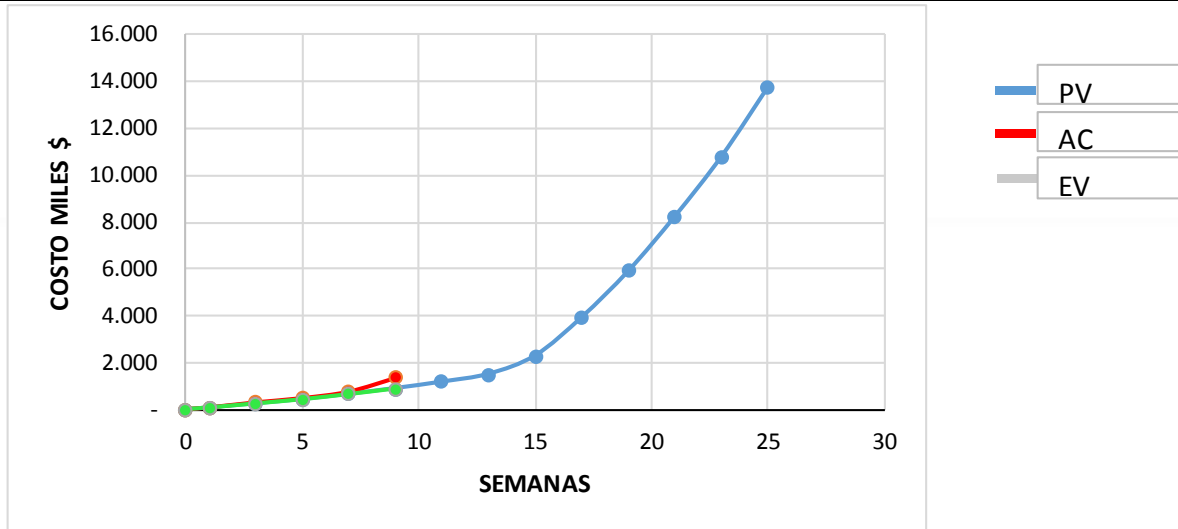
## Avance del Proyecto

INFORME DE AVANCE					
Fecha:	13/05/2016		Informe No.	4	
ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO					
Porcentaje de actividades cumplidas:					
ENTREGABLES ACADEMICOS	EDT	% Completado	Aceptado	Rechazado	Observaciones
Propuesta del T.G	2.1.1.1	100%			
Plan de gerencia del T.G	2.1.1.2	100%			
Informe final del T.G	2.1.1.3	0%			
SUSTENTACIONES	2.1.2				
Sustentación propuesta del T.G	2.1.2.1	100%			
Sustentación plan de gerencia	2.1.2.2	100%			Resumir la presentación
Sustentación final de T.G	2.1.2.3	0%			
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	2.2.1				
Perfil del proyecto	2.2.2	80%			
IAEP	2.2.2	100%			
FORMULACIÓN	2.2.3				
Estudio de mercado	2.2.3.1	100%			
Estudio técnico	2.2.3.2	90%			
Estudio ambiental	2.2.3.3	0%			
Estudio administrativo	2.2.3.4	0%			
Estudios financieros	2.2.3.5	0%			

# GRAFICA EVM

## REPORTE EARNED VALUE MANAGEMENT

### Gráfica EVM



### Conclusiones

Se presentó un sobrecosto en las últimas dos semanas con respecto al plan del 13%, durante los próximos períodos se tomarán las acciones correctivas para volver al costo planeado

# GRAFICA CPI

## INDICADOR DE DESEMPEÑO CPI

### Gráfica CPI



	Sospechoso	Bien	Cuidado	Mal	
INDICADOR	Mayor que 1.05	0.90 a 1.05	0.80 a 0.90	Menor que .80	OBSERVACIONES
CPI	1.12				
SPI		1			

# CIERRE



# LECCIONES APRENDIDAS

## Descripción

## Impacto

Hacer seguimiento mediante reuniones e indicadores

Permite tomar acciones correctivas.

Buscar asesoría de expertos

Garantiza la calidad de la información

Estimar duraciones de actividades

Evita retrasos en las entregas

Asegurar la información física y virtual

Evita pérdida de información y reprocesos



**¡GRACIAS!**

