

PANEL ATP

BARRERA ANTI POLVO PARA OBRAS CIVILES Y ARQUITECTÓNICAS



Juan Carlos Puentes
Leydy Paola Cárdenas Ríos
Pilar Cristina Boada Cárdenas

Docente: Florinda Sánchez
Mayo 2020

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa Construcción y Gestión en Arquitectura

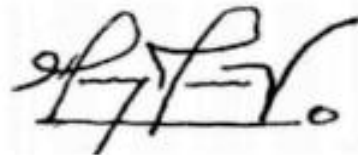
Componente: Proyecto de Investigación y Desarrollo

Observaciones

El presente Proyecto de investigación y Desarrollo fué
aprobado como requisito de grado del Programa
Construcción y Gestión en Arquitectura



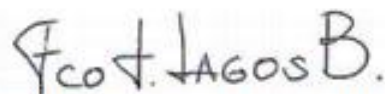
Dra. Ing. FLORINDA SÁNCHEZ MORENO
Docente Director Trabajo de Grado



Adm. Mag. HENRY NOREÑA VILLARREAL
Docente Administración de la Edificación III



Arq. Mag. SERGIO ADRIÁN GARCÉS CORZO
Docente Invitado



Arq. Mag. FRANCISCO LAGOS BAYONA
Docente Invitado

Bogotá, mayo de 2020

“Dedico este esfuerzo a Dios, a la memoria de mi abuela María Alicia Puentes y a mi esposa Lorena Suarez, quienes a lo largo de mi vida han estado a mi lado incondicionalmente.”

Juan Carlos Puentes

“A mi hijo por ser mi más grande motivación, por ser la fuente y razón de todo mi esfuerzo, a mi madre y esposo quienes con su amor, paciencia y dedicación han permitido que hoy cumpla un sueño más, gracias por todo el apoyo que me han brindado.”

Paola Cárdenas

“A mi novio Edwar por su tiempo, cariño, apoyo, paciencia y dedicación.”

Pilar Boada

A Dios, quien guía mis pasos y hace 5 años abrió las puertas en mi vida para lograr el sueño de ser profesional y crecer como persona de forma íntegra, a mi esposa Lorena Suarez por su amor y apoyo infinito, a mi hija que nació cuando iniciaba cuarto semestre y ha sido de inspiración para ser ejemplo en su vida; a mi suegra Elvira y a mis 2 cuñadas Jenny y Ángela Suarez quienes han tenido un corazón bondadoso conmigo; a mi mama Martha, mi tía Gilma, mi tío John, que quizás sin saberlo aportaron mucho a este proyecto; a mis compañeros de estudio, docentes, amigos y demás personas que de forma directa o indirecta influyeron en este capítulo de mi vida, para todos ellos un abrazo y el agradecimiento eterno en mi corazón.

Juan Carlos Puentes

Agradezco a Dios por llenarme de sabiduría y valentía para poder culminar mi profesión, a mi madre por su amor, comprensión y por ser el mejor ejemplo a seguir, a mi esposo por guiarme, apoyarme y acompañarme durante todo este proceso.

A la universidad Colegio Mayor De Cundinamarca por abrirme sus puertas y permitirme ser profesional, a todos los docentes por acompañarme en este proceso y compartir sus conocimientos.

Paola Cárdenas

A Dios, por ser mi fortaleza, por darme maravillosas oportunidades en la vida y por su infinito amor. A mis padres que me enseñaron el trabajo incansable, por su incondicional apoyo y amor. A mi novio Edwar por su ayuda y compañía en este proceso.

Pilar Boada

El presente proyecto plantea la producción y comercialización de la barrera antipolvo Panel ATP, que consiste fundamentalmente en un panel que contiene una malla que atrapa el polvo, que se instala sobre una estructura metálica, está a su vez se instala sobre la estructura de la edificación. El Panel ATP cumple la función de reducir la expansión de polvo generado por las actividades propias de la construcción.

Mediante la investigación descriptiva, experimental, cuantitativa y cuantitativa se pretende dar un análisis de la situación actual, verificar la necesidad, realizar las pruebas necesarias y los costos y oportunidades para evidenciar la viabilidad del Panel ATP.

Se apuesta a una propuesta innovadora viendo que las necesidades en obra no se suplen de manera satisfactoria y aportando un poco a la sostenibilidad ambiental

Palabras Claves: Polvo, Barrera, Contaminación, Material Particulado.

The present draft raises the production and marketing of the dust barrier Panel ATP, which consists mainly of a panel containing a mesh that traps the dust, which is installed on a metal structure, is in turn installed on the structure of the building. The Panel ATP has the function of reducing the dust expansion generated by the construction activities.

Through descriptive, experimental, quantitative and qualitative research it is intended to provide an analysis of the current situation, verify the need, carry out the necessary tests, the costs and opportunities to demonstrate the viability of the Panel ATP.

It is wagered on a innovate proposal, seeing that the needs on site are not satisfactorily met and contribute a little to environmental sustainability.

En la ciudad de Bogotá se presenta un problema de contaminación importante, que afecta notablemente a la ciudadanía, ocasionados por diferentes industrias que contribuyen a generar efectos negativos e infortunadamente, las construcciones aportan al incremento del material particulado en el medio ambiente.

Con la finalidad de aportar a la disminución del material particulado y la realización de proyectos de construcción cada vez más sostenibles, se da la necesidad de implementar ideas innovadoras encaminadas a ser utilizadas en la ejecución de las construcciones. Analizando las diferentes situaciones presentadas en las obras, se concluyó que muchas de las actividades generadas en obra, generan gran material particulado que se esparce alrededor, afectando los vecinos y transeúntes cercanos a las obras. En Bogotá hay varias obras que se ejecutan en lotes colindantes a edificaciones existentes y por la acción del viento, el material particulado se propaga constantemente, lo que generó la inquietud de crear una alternativa para aislarlas obras de manera efectiva y estética.

La investigación se realiza para analizar la problemática y realizar ensayos que permitan concluir en una solución atractiva e innovadora, por lo que nace el diseño del Panel ATP como idea de negocio abarcando un estudio de mercado segmentado y analizando el plan financiero, con el objetivo de consolidar un producto rentable e importante para el aporte ambiental y sostenibilidad de las construcciones de altura.

Capítulo 1 Resumen Ejecutivo.....	1
1.1 Concepto del Negocio.....	1
1.2 Potencial del mercado en cifras	2
1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor.....	3
Capítulo 2 La Empresa.....	5
2.1 Nombre de la Empresa.....	5
2.2 Actividad de la Empresa	5
2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa.	5
2.2.2 Clientes a quienes se dirige.....	6
2.3 Visión y Misión.....	6
Visión.....	6
Misión	6
2.4 Objetivos de la empresa	7
2.5 Razón social y logo.....	7
2.6 Referencia de los promotores.....	8
2.7 Localización de la empresa	8
Capítulo 3 Identificación de Producto o Servicio	9
3.1 Presentación	9
3.2 Ficha Técnica	10
3.3 Línea de Investigación	11
Capítulo 4 Estudio de Mercado.....	12
4.1 Análisis del Sector	12
4.1.1 Situación actual de la construcción en Colombia.	12
4.1.1.1 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo al PIB	12
4.1.1.2 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo a la generación de empleo.....	14
4.1.1.3 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo a la inversión extranjera	15
4.1.2 Tendencias Necesidades e Innovación en el sector de la construcción	16
4.2 Análisis del mercado.....	22
4.2.1 Análisis de la cantidad de clientes potenciales del segmento	22
4.2.2 Determinar la cantidad de materiales o productos que compran, los clientes potenciales para aislamiento, cerramientos de obra o protección de fachadas.	23
4.2.3 Determinar el precio de los materiales o productos que compran, los clientes potenciales para aislamiento, cerramientos de obra o protección de fachadas	25
4.2.4 Determinar cada cuanto compran materiales o productos, los clientes potenciales para aislamiento, cerramientos de obra o protección de fachadas.	26
4.3 Análisis del cliente o consumidor	28
4.3.1 Definir la cantidad de clientes potenciales del segmento	28
4.4 Análisis de la competencia.....	30
4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.	30
4.4.2 Análisis de empresas competidoras.	34

4.4.3	Analizar las fortalezas y debilidades de la competencia de acuerdo a la oferta en el mercado.....	ix 35
Capítulo 5	Descripción del Producto o Servicio.....	37
5.1	Problema.....	37
5.2	Descripción.....	42
5.2.1	Concepto general del producto o servicio.....	42
5.2.2	Impacto tecnológico, social y ambiental.....	43
5.2.3	Potencial innovador.....	44
5.3	Justificación.....	44
5.3.1	Conveniencia.....	44
5.3.2	Relevancia Social.....	44
5.3.3	Implicaciones prácticas.....	45
5.3.4	Valor teórico.....	45
5.3.5	Utilidad Metodológica.....	45
5.4	Objetivos.....	46
5.4.1	Árbol de Objetivos.....	46
5.4.2	Objetivo General y específicos.....	47
5.5	Metodología.....	48
5.5.1	Alcance.....	48
5.5.2	Tipo y clase de investigación.....	48
5.5.3	Herramientas de investigación.....	50
5.5.4	Cronograma resumen.....	50
5.6	Marco Referencial.....	51
5.6.1	Estado del Arte.....	51
5.6.2	Marco Conceptual.....	54
5.6.3	Marco Legal.....	63
5.6.4	Marco Productivo.....	64
5.6.5	Marco Sociocultural.....	64
Capítulo 6	Producto o Servicio.....	65
6.1	Barrera Antipolvo PANEL ATP Para Obras Civiles y Arquitectónicas.....	65
6.2	Ficha técnica.....	66
6.3	Proceso de producción.....	70
6.4	Necesidades y requerimientos.....	84
6.4.1	Materia prima e insumos.....	84
6.4.2	Dotación Básica.....	86
6.4.3	Tecnología y maquinaria.....	87
6.4.4	Estudio de caso.....	90
6.4.4.1	Proceso Constructivo estudios de caso.....	92
6.4.4.2	Seguridad.....	93
6.4.4.3	Calidad.....	95
6.4.4.4	Costos y gastos para producir el panel.....	96
6.4.4.5	Precio que debe pagar el usuario por el Panel ATP.....	97
6.4.5	Sistema y medio de presentación.....	98
6.4.6	Prototipo.....	99
6.5	Costos.....	101
6.5.1	Precios unitarios.....	101

6.5.2	Costos globales de producción.....	102
6.5.3	Valor comercial del producto.....	102
Capítulo 7 Gestión organizacional y administrativa.....		103
7.1	Políticas empresariales.....	103
7.1.1	Visión.....	103
7.1.2	Misión.....	104
7.1.3	Objetivos empresariales.....	104
7.2	Estructura organizacional.....	104
7.2.1	Departamentalización de la empresa.....	104
7.2.2	Organigrama, recursos humanos.....	105
7.3	Constitución de la empresa y aspectos legales.....	105
7.3.1	Tipo de sociedad a constituir.....	105
7.3.2	Análisis y aplicación de la legislación vigente.....	106
7.3.3	Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.....	106
Capítulo 8 Plan de marketing.....		106
8.1	Estrategia de producto o servicio.....	106
8.1.1	Marca comercial producto o servicio.....	106
8.1.2	Presentación, dimensión, empaque y embalaje.....	107
8.1.3	Garantía y servicio de postventa.....	110
8.2	Estrategia de precio.....	113
8.2.1	Definición y lista de precios de venta.....	113
8.2.2	Condiciones de pago y condiciones de crédito.....	113
8.3	Estrategia de promoción y comunicación.....	115
8.3.1	Medios de comunicación.....	115
8.3.2	Medios de publicidad.....	115
8.3.3	Presupuesto.....	117
8.4	Estrategia de distribución.....	118
8.4.1	Canales de distribución.....	118
8.4.3	Alternativas de comercialización, cobertura logística.....	118
8.4.2	Oportunidad y experiencia.....	119
Capítulo 9 Plan financiero.....		120
9.1	Inversiones.....	120
9.1.1	Inversión inicial.....	120
9.1.2	Condiciones económicas.....	121
9.1.3	Costos administrativos o fijos.....	121
9.1.4	Costos de producción.....	123
9.1.5	Costos de ventas.....	124
9.2	Cronograma de inversiones y financiación.....	124
9.2.1	Fuentes de financiación.....	124
9.3	Presupuestos.....	125
9.3.1	Flujo de caja proyectado.....	125
9.3.2	Balance general proyectado.....	127
9.3.3	Estado de ganancias o pérdidas.....	128
9.3.4	Tasa Interna de Retorno TIR, Tasa Interna de Retorno TIO y Punto de equilibrio...	129
9.3.4	Situaciones que pueden afectar el proyecto.....	131

	xi
Conclusiones	132
Anexos	140
Portafolio empresarial.....	140
Derechos de Autor	141

Lista de tablas

Tabla 1. Cantidad de empresas del sector, (Supersociedades, 2019).....	28
Tabla 2. Análisis de la competencia, fuente propia	35
Tabla 3. Cantidades caso de estudio, fuente propia	91
Tabla 4. Costos de producción, fuente propia.....	123
Tabla 5. Costos de ventas, fuente propia	124
Tabla 6. Amortización de crédito, fuente propia	125
Tabla 7. Flujo de caja, fuente propia.....	126
Tabla 8. Balance general, fuente propia.....	128
Tabla 9. Estado de resultados, fuente propia	129

Lista de figuras

xii

Figura 1. Logo de la empresa.....	7
Figura 2. Ubicación de la empresa.....	8
Figura 3. Producto.....	9
Figura 4. Crecimiento de la economía en el primer trimestre del 2019.....	14
Figura 5. Oferta disponible para estratos a intervenir.....	22
Figura 6. Área de edificaciones por estrato	23
Figura 7. Oferta edificaciones en finca raíz	23
Figura 8. Adquisición de materiales obra Buro y Madeiro.....	24
Figura 9. Poli sombra verde para cerramientos	26
Figura 10. Adquisición poli sombra verde obra Buro y Madeiro	27
Figura 11. Tela y malla para cerramiento	30
Figura 12. Tela y malla para cerramiento Plastempack	31
Figura 13. Mallas Polyfique.....	31
Figura 14. Empresa M Sierra Ferreteros.....	32
Figura 15. Punto de venta Centro Plásticos	33
Figura 16. Poli sombra y telas Proveplas.....	34
Figura 17. Polvo producido por maquinaria de construcción.....	39
Figura 18. Exposición de trabajadores al polvo producido por la construcción.....	40
Figura 19. Afectación a ecosistemas aledaños a obras de construcción.....	41
Figura 20. Árbol de problemas	42
Figura 21. Árbol de objetivos	47
Figura 22. Cronograma Resumen	51
Figura 23. Barrera metálica y con textil.....	52
Figura 24. Sistemas antipolvo en el muelle de graneles sólidos.....	52
Figura 25. Protección de edificio Cra 6 entre calles 11 y 12, Bogotá.....	53
Figura 26. Edificio en construcción, Bogotá	55
Figura 27. Construcción clínica de ortopedia Las Américas, Bogotá.....	56
Figura 28. Detalle corte de ladrillo	58
Figura 29. Edificio en construcción, Bogotá	60
Figura 30. Malla protección UV	62
Figura 31. Referencia barrera antipolvo	65
Figura 32. Ficha Técnica.....	67
Figura 33. Flujograma.....	70
Figura 34. Clasificación del material	71
Figura 35. Corte perfiles estructura principal	72
Figura 36. Soldadura marco para mallas.....	73
Figura 37. Alistamiento de mallas	74
Figura 38. Ensamble del panel.....	75
Figura 39. Tiempos de producción	77
Figura 40. Planos bodega.....	78
Figura 41. Lista de chequeo	80
Figura 42. Formato entrega de producto.....	81
Figura 43. Formato recibo de entrega de producto	82
Figura 44. Plano Inmueble.....	87

	xiii
Figura 45. Ficha Técnica Ingleteadora.....	88
Figura 46. Ficha Técnica Maquina Soldadura	89
Figura 47. Ficha Técnica Pulidora.....	89
Figura 48. Ficha Técnica Compresor De Aire	90
Figura 49. Boceto instalación panel ATP	92
Figura 50. Relación costos y gastos estudio de caso	96
Figura 51. APU Panel ATP.....	98
Figura 52. Prueba resistencia prototipo, fuente propia	99
Figura 53. Instalación de Prototipo.....	100
Figura 54. Organigrama.....	105
Figura 55. Logo del Panel ATP	107
Figura 56. Marcos en aluminio	108
Figura 57. Tipos de esquineros	108
Figura 58. Encuesta empaque	109
Figura 59. Encuesta dimensiones del panel	110
Figura 60. Encuesta garantía del panel	112
Figura 61. Encuesta disposición de compra.....	112
Figura 62. Encuesta disposición de pago para panel	113
Figura 63. Ejemplo de stand en ferias.....	117
Figura 64. Ejemplo logística	120
Figura 65. Capital de inversión.....	121
Figura 66. Costos fijos	122
Figura 67. Grafica comportamiento TIR y TIO.....	130

Capítulo 1

Resumen Ejecutivo

1.1 Concepto del Negocio

El Panel ATP es una barrera antipolvo que se instala principalmente en las fachadas o en los cerramientos de las obras con la finalidad de reducir la propagación del material particulado que se genera por las actividades propias de la obra, reduciendo la exposición de las personas que circundan las edificaciones en construcción.

El diseño del Panel ATP lo hace fácil de manipular y de instalar lo que no incrementa significativamente los tiempos de la programación de obra, permitiendo ser una actividad práctica de la construcción, el cual también asegura mayor tiempo de vida útil en comparación con las alternativas actuales, que resultan ser económicas en un inicio pero que con el tiempo no brindan el resultado requerido en cuanto a protección efectiva y duración del producto. Adicionalmente mejora notablemente la estética de la edificación durante su ejecución.

El panel ATP puede ser reutilizado, ya que la estructura principal y el marco que lo compone son resistentes y su medida estándar de 1 x 2 m, permite ser utilizado en varias obras, lo que constituye una inversión a largo plazo, que evidentemente no ofrecen las mallas actuales del mercado, que se emplean para el mismo fin.

1.2 Potencial del mercado en cifras

NAOS Constructora Ltda. Decide dirigir su plan de mercado al segmento de Empresas de construcción medianas, ubicadas en la ciudad de Bogotá, con proyectos de estratos 4, 5 y 6, que realicen edificaciones que no superen los 8 niveles de altura y con edificaciones colindantes. Esta definición se hace dado que, en este mercado, las edificaciones de altura, en lotes de construcciones antiguas es muy frecuente siendo una clara oportunidad de iniciar la comercialización del Panel ATP.

De acuerdo con el informe de la actividad edificadora de Camacol, la oferta de construcción a mayo de 2020, la participación para los estratos a intervenir según el segmento es: Estrato 4, con un 29.83%; Estrato 5, con un 10.9%; Estrato 6 con un 6%, lo que representa el 46.7% del mercado total, siendo el estrato 4 el más representativo. (Camacol, 2020)

Realizando un sondeo en portales de internet de venta de proyectos de construcción, éste es mínimo comparado con el amplio mercado que muestra el DANE el cual indica que para el primer trimestre de 2020 hay un total de 2.774.043 metros cuadrados de área en construcción en los estratos 4, 5 y 6, correspondientes a 3.467 proyectos del segmento (DANE, 2020). Lo que indica que el mercado es atractivo y con gran potencial.

En una encuesta realizada a profesionales y trabajadores del sector de la construcción, previa presentación del producto y se consultó la intención de compra del Panel ATP y los resultados fueron 79.5% positivos a la disposición de compra del

producto, lo que representa una gran oportunidad de demostrar la eficiencia y practicidad del producto. (NAOS Constructora Ltda., 2019)

De igual forma, para la empresa es muy importante realizar un aporte a la construcción sostenible y que a través del Panel ATP se logre reducir la contaminación por material particulado generado en las construcciones. De acuerdo con el estudio realizado por la Agencia Española Anadolu, se concluyó que la cantidad promedio anual de las partículas denominadas partículas PM10 es casi dos veces el límite máximo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 20 ug/m³ y que su principal fuente son las partículas de carbono generadas por los incendios forestales, la combustión industrial y las emisiones vehiculares. Siendo es segunda instancia, la erosión, el pavimento en mal estado, así como actividades de construcción y canteras también contaminan. (Carranza, 2018)

1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor.

El Panel ATP no cuenta con una competencia directa, ya que en el mercado no existe un producto similar. En la actualidad, los productos que se ofertan para la protección y aislamiento de las obras son mallas que cumplen principalmente la función de separar y/o señalar espacios, también pueden retener elementos de gran tamaño, sin que sea su finalidad retener polvo, que es la función principal del Panel ATP. Dichas mallas son muy frágiles y tienden a romperse con el efecto del viento, golpes, por cualquier

elemento que caiga sobre ellas o por mala manipulación, lo que se traduce en una vida útil muy corta.

El Panel ATP está pensado con el propósito que pueda ser usado en varias obras, tanto su estructura principal como el marco del panel, ya que sus medidas permiten fácil manipulación y almacenamiento, su instalación es estándar. Lo que representa una inversión inicial con beneficios a largo plazo. Cabe resaltar que, si alguna de sus piezas es dañada, puede reemplazarse sin que ello implique cambios adicionales del sistema en conjunto.

Las piezas del Panel ATP son de fácil instalación y desinstalación ya que se anclan a la estructura de la edificación mediante tornillos, tanto la estructura principal como el panel, lo que permite su fácil desinstalación de cualquiera de las piezas en caso de ser necesario, para el trasiego de materiales y equipos.

Como valor agregado a los beneficios técnicos del panel, está la posibilidad de agregar lonas publicitarias en la cara externa del panel que servirán de promoción del proyecto o la constructora, siendo una alternativa publicitaria.

Capítulo 2

La Empresa

La compañía tiene por objeto social, la ejecución de diseños, cálculos, asesorías, interventorías técnicas y administrativas, construcción de obras y todo lo relacionado con la comercialización de servicios y productos de construcción y gestión en arquitectura.

2.1 Nombre de la Empresa

El nombre de la empresa se deriva de Naos, construcción importante de los templos del antiguo Egipto y su relación con la construcción, adicional se complementa con constructora dando importancia a la principal actividad económica de la empresa, finalmente seguido de las siglas Ltda. (Sociedad limitada).

2.2 Actividad de la Empresa

2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa.

La empresa está ubicada en el sector terciario o de servicios, puesto que prestamos un servicio a la comunidad, tratando en lo posible de suplir una necesidad.

Adicional la empresa se clasifica en Industrial, manufacturera y esta a su vez se clasifica en una empresa que produce un bien de consumo final para la comunidad.

2.2.2 Clientes a quienes se dirige.

Empresas de construcción medianas, ubicadas en la ciudad de Bogotá, con proyectos de estratos 4, 5 y 6, de edificaciones que no superen los 8 niveles de altura y con edificaciones colindantes.

2.3 Visión y Misión.

Visión

NAOS CONSTRUCTORA LTDA será reconocida como una empresa de construcción, confiable, organizada, innovadora y competente, que satisfaga las expectativas y necesidades de sus clientes, adaptándose a los requerimientos. En 5 años debemos consolidarnos como una empresa eficiente manejando la relación calidad- cumplimiento, atrayendo clientes y fortaleciendo la empresa en todo el territorio Nacional.

Misión

Diseñar y construir proyectos habitacionales, comerciales e institucionales, así como productos para la construcción, utilizando conceptos novedosos y orientando de forma correcta el recurso humano, a través del compromiso en el mejoramiento de su calidad de vida, obteniendo un aumento en su productividad, llevándolos a un mejor entorno personal y familiar. Para de esta forma aprovechar las oportunidades del mercado solucionando con creatividad, destreza y responsabilidad las necesidades de nuestros clientes.

2.4 Objetivos de la empresa

- Contratar personal capacitado para cada proceso y ofrecer condiciones óptimas de trabajo para los empleados.
- Satisfacer las necesidades de los clientes, con altos estándares de calidad y cumplimiento.
- Crear políticas ambientales que permitan que los procesos de la empresa, así como los proyectos sean amigables con el medio ambiente.
- Capacitar y desarrollar a nuestros colaboradores potenciando los valores del profesionalismo enfocados a la calidad y el servicio.

2.5 Razón social y logo

El logo de la empresa es una similitud con una pirámide la cual tiene relación con el significado del nombre de la empresa, adicional teniendo en cuenta que las pirámides hacen parte de las construcciones más importantes y antiguas del mundo.



Figura 1. Logo de la empresa, fuente propia

2.6 Referencia de los promotores

2.7 Localización de la empresa.

El domicilio de la sociedad se fija en la Carrera 29 # 10-17, zona industrial en el barrio Ricaurte, Bogotá – Colombia. Sin embargo, la sociedad puede establecer sucursales o agencias en otras ciudades del país como en el exterior.

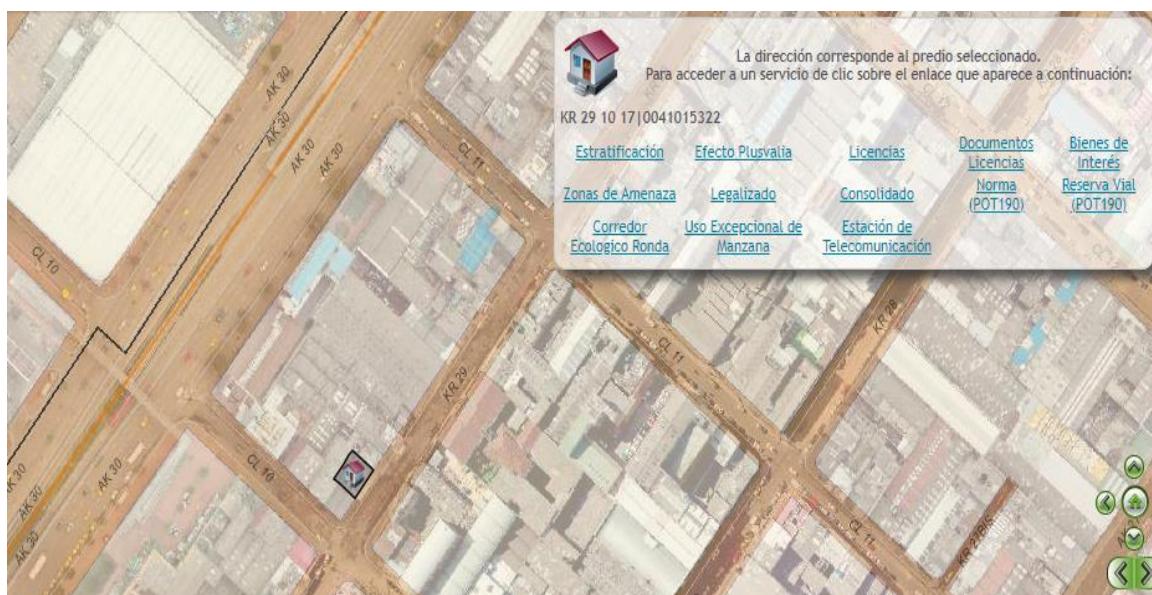


Figura 2. Ubicación de la empresa, fuente google maps

Capítulo 3

Identificación de Producto o Servicio

3.1 Presentación



Figura 3. Producto, fuente propia

Barrera Antipolvo PANEL ATP

Es una barrera antipolvo con estructura principal metálica tubular que servirá como soporte de los paneles tipo sándwich, dichos paneles tienen una medida de 1 m de ancho x 2 m de alto, estos a su vez están conformados por un marco metálico tubular que funcionará como soporte de tres mallas adheridas con un ángulo de 1 cm x 1 cm que tendrá los efectos de un piso de malla. Las mallas en el panel se distribuyen de la siguiente forma: dos mallas externas metálicas en acero galvanizado que protegen la malla interna que atrapa el polvo de posibles golpes y una malla interna o medianera que se encarga de bloquear el paso del polvo de la obra o construcción hacia el exterior.

3.2 Ficha Técnica



BARRERA ANTI POLVO PANEL ATP

Es una barrera anti polvo con estructura metálica tubular, la estructura será el soporte de dos paredes, una funcionará como fachada externa y la otra como fachada interna, tipo sándwich y serán fabricadas con micro mallas.







VALOR AGREGADO

El valor agregado del producto se traduce en la posibilidad de imprimir publicidad en la tela



MARCO LEGAL

- * NSR- 10 Título B cargas
- * NTC-42: Ensayo de aplastamiento
- * NTC 103: Materiales metálicos



PRESENTACIÓN

Son paneles de 1 m x 2 m, que son fácilmente manipulables y que se ensamblan unos a otros para cubrir grandes áreas



CARACTERÍSTICAS

Se compone de piezas o paneles con un marco metálico que contiene las telas tipo sándwich



VENTAJAS

Permite la captación de polvo y material particulado

La barrera puede ser instalada en las fachadas

"Calidad y compromiso con nuestros clientes"



**NAOS
CONSTRUCTORA
LTDA.**



Dirección:
Carrera 29 # 10 - 17
Teléfono: 4956238

3.3 Línea de Investigación

Como parte del proceso formativo de la universidad, existen diferentes líneas de investigación que fortalecen el quehacer profesional. Dentro de las líneas que aporta el presente trabajo, corresponde a Línea 11. Salud y desarrollo humano y Línea 14.

Edificación, donde la empresa busca contribuir al mejorar la calidad de vida de los trabajadores en obra y las personas ajenas a esta que se ven involucradas en la ejecución de las obras civiles y de edificación.

En el marco de la Línea 11. Salud y desarrollo humano, encontramos que la búsqueda del bienestar físico mental y social, se logra también desde el cuidado básico en las actividades diarias y más cuando se está expuesto a actividades tan alto impacto en la salud como lo son las actividades de la construcción, siendo la prevención el primer paso para lograr el bienestar en la salud. Viendo la problemática de la generación de polvo en las obras, surgió la idea de controlarlo de tal manera que no existiera mayor exposición, buscando que la calidad del aire se mantuviera. El adoptar medidas para mitigarlo ayuda en gran manera a evitar afectaciones. El alcance del Panel ATP en esta línea investigativa se centra en las temáticas de Protección social, Riesgos profesionales y Salud ocupacional.

Para la Línea 14. Edificación, la temática a abordar es la Seguridad en la construcción: El Panel ATP se encuentra inmerso en los procesos constructivos de la edificación, desde los preliminares de obra hasta donde el sistema de envoltura esté terminado y garantice que las partículas de polvo no afecten la salud de las personas que rodean la edificación. Adicional el Panel ATP en sus partes externas contiene una malla metálica que protege la

mallas intermedias encargadas de retener el polvo, de posibles golpes por parte de elementos que salgan expedidos de cualquier nivel de la edificación, esta protección permite que el perímetro externo de la obra sea de tránsito seguro para los empleados de la obra o para las personas que transiten en las vías contiguas a la edificación.

Capítulo 4

Estudio de Mercado

4.1 Análisis del Sector

4.1.1 Situación actual de la construcción en Colombia.

4.1.1.1 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo al PIB

Según datos suministrados por el DANE en junio de 2019 (DANE, 2019), con relación al primer trimestre del año 2018 el PIB para el año actual aumentó al 2,8%, sin embargo, al realizar los análisis de los resultados obtenidos se evidencia una disminución del 5,6% en el valor agregado de la construcción, según datos suministrados esta variación se debe especialmente a los resultados negativos que se han generado en los subsectores de la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, registrando un decrecimiento para este sector del -8,8%.

Por otro lado verificando los datos entregados por CAMACOL, (Camacol, 2019), mencionan un crecimiento del 1% en el año 2018, con relación a las cifras obtenidas en el 2017, donde se registró una disminución del -5,2%. Según el análisis realizado por la presidenta de CAMACOL, Sandra Forero, se generó una recuperación significativa del

sector, destacó que para los últimos periodos del año anterior se registró una ampliación del 4,4% en la construcción de edificaciones con relación al mismo periodo del año 2017. Asegura finalmente que se ha producido un cambio positivo en el sector dados los buenos resultados obtenidos en el 2018.

A pesar que la presidenta de CAMACOL considera que el aumento del PIB es muy bueno y beneficioso para la industria, por otra parte, los analistas consideran que es un resultado decepcionante según datos consignados en el artículo del periódico la República, (La Republica, 2019), se esperaban resultados alrededor del 3% y 3,2%, a pesar que si incremento con respecto al año 2018 y se considera una de las mayores alzas desde el 2014, se piensa que es un resultado muy alejado de la expectativa que tenía el gobierno nacional, según información suministrada en el artículo, el sector de la construcción obtuvo una reducción del 5,6% debido a la caída de las edificaciones residenciales con respecto al incremento de la construcción de carreteras y otras obras, esto se explica en el sentido que a pesar de registrar un crecimiento importante en la infraestructura civil y construcción pesada, no se pudo progresar en términos de edificaciones residenciales.

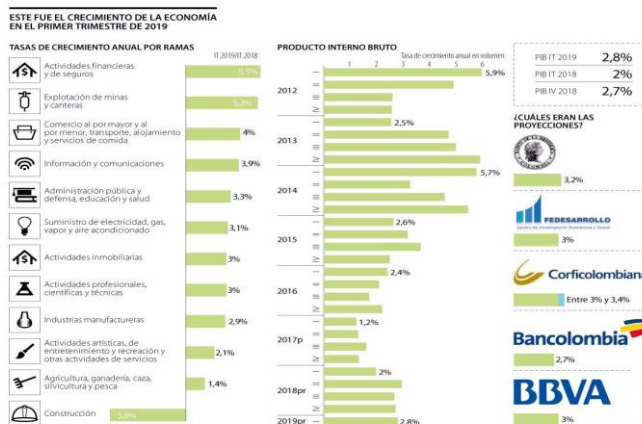


Figura 4. Crecimiento de la economía en el primer trimestre del 2019, (LA REPUBLICA, 2019)

4.1.1.2 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo a la generación de empleo.

De acuerdo con la información dada por el PIB para el sector de la construcción, éste presentó una recuperación frente a la recesión del país en el 2018, lo que llevó a generar expectativas de crecimiento del sector y por supuesto, la generación de empleo para el 2019, que, según CAMACOL se proyectaba entre el 3.1% y 4.1%, teniendo en cuenta el lanzamiento de nuevos proyectos de vivienda en todos los estratos (Cámara de Comercio de Bogotá, 2019).

Revisando el comportamiento para los primeros meses del año, el sector generó nuevos empleos, aportando a que la tasa de desocupación del país no incrementará. El aumento en la generación de empleo es superior al mismo periodo del año pasado, sin embargo, en comparación con el trimestre anterior, es inferior, evidenciando que aún persiste la crisis a nivel general en el país. (El Colombiano, 2019)

La construcción es uno de los sectores que más aporta en temas de empleo y desarrollo en el país, pero no ha sido exento a la recesión y se ha visto afectado en todos los niveles,

construcción de vivienda, infraestructura y edificaciones, así como maquinaria y equipo. Esta situación es generada por una serie de cambios a nivel de inversión e incentivos como los programas de subsidio y créditos de gobierno que ya no están vigentes. Adicional aún se presentan dificultades con la adquisición de créditos hipotecarios, tasa de interés y requisitos, porque se frena la compra de vivienda, de igual forma influye la inestabilidad del empleo. También la disminución de la inversión a nivel institucional no ha sido importante. Por lo anterior, CAMACOL, ha propuesto al gobierno nacional tomar medidas para estimular la inversión. A la fecha sigue el aumento en el desempleo, sin embargo, la ASOBANCARIA es positivo frente a la situación al igual que el Viceministro de Vivienda, que, con los ajustes a las políticas de las entidades financieras y los nuevos programas del gobierno, el comportamiento es favorable. (EL Espectador , 2020)

4.1.1.3 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo a la inversión extranjera

Aunque el año anterior hubo una caída del 20% en las inversiones de capitales extranjeros, el sector de la construcción arrojó como resultado un incremento del 140% en las inversiones, en el sector inmobiliario y constructor según datos de la revista portafolio (Revista Portafolio, 2019). Estos recursos se dividieron en sectores como la industria, comercio, hotelero y de turismo, invirtiéndolos en obras nuevas, de relocalización y reorganización de inmuebles. La novedad más significativa se encontró en el incremento en la inversión en proyectos de vivienda; otro de los factores para el aumento de las inversiones es la confianza generada por la última reforma tributaria.

Con lo anteriormente expuesto coincide Flavia Santoro presidente de Procolombia, que en su artículo para el diario la república (La Republica , 2019), manifiesta que la inversión extranjera directa, es un importante activo para el desarrollo, competitividad y crecimiento de Colombia, destacando el compromiso del presidente Duque de llevar al país a crecer por arriba del 4%, para lo que a delegado al ministerio de comercio, industria y turismo, para que de la mano con la ley de financiamiento den apoyo a las empresas internacionales.

Por otra parte, según el diario la opinión (La Opinión, 2019), existen personas que lideran espacios importantes de la economía del país, que consideran que los resultados no son favorables, como lo es el gerente del banco de la república, quien habló del estancamiento de la economía Colombiana y de sectores como la construcción y el comercio que atraviesan un mal momento, que la tensión comercial entre EEUU y China, el mal momento económico de México, generan una incertidumbre que altera de manera negativa el crecimiento y la percepción de la economía mundial, es por esto que promover la llegada de recursos directos internacionales al país es de vital importancia para el actual gobierno, ya que estos recursos utilizados en una área tan sensible para una nación como lo es la construcción, genera una desaceleración del aumento del desempleo, que en el caso de Colombia se ubica en el 10.3%.

4.1.2 Tendencias Necesidades e Innovación en el sector de la construcción

4.1.2.1 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo a las tendencias

En 2018 se realizó el censo en Colombia, marcando la nueva ruta para diferentes campos de la economía del país, el sector de la construcción es uno de los que más deben cambiar su oferta en el mercado, esto con motivo de los cambios demográficos en las grandes ciudades, según los datos obtenidos por la inmobiliaria viviendo (Viviendo, 2019), del DANE y CAMACOL, en Colombia la población se distribuyó de la siguiente forma: 48.8% hombres y 51.2% mujeres, también develo que los hogares están conformados por 3.1% de personas, pero lo que más interesa a los constructores es el incremento en las viviendas tipo apartamentos en edificios altos, con áreas de 51 a 70 m², estos apartamentos están siendo comprados por hogares unipersonales o que no superan los 3.1% personas por hogar, dentro de esta población se encuentran las parejas jóvenes que tienen buenos ingresos pero que no quieren tener hijos, las madres cabezas de familia con 1 o 2 hijos, personas divorciadas y parejas ya adultas que sus hijos crecieron y se fueron de su lado. Este comportamiento ha traído tendencias como el coliving que es vivir cerca al trabajo y el coworking que es compartir nuevas experiencias en espacios como: lavandería, piscina, gimnasio, etc.

Otra tendencia que se suma es la construcción sostenible, donde la meta es reducir la huella de carbono en el proceso de edificación y mitigar el cambio climático, incorporando nuevas tecnologías, permitiendo el aprovechamiento de energías limpias y luz natural. En el artículo de argos (Argos, 2018), se destaca que en el mundo existen más de 60 sistemas de certificación en construcción sostenible y en Colombia hay presencia de 7 sellos que han sido bien aceptados y utilizados en diferentes proyectos.

Dentro de las tendencias que se han tratado en párrafos anteriores, la tecnología ha estado inmersa de forma categórica en todos los procesos, y uno de estos escaños tiene que ver con la oferta y la demanda de casas o apartamentos, según el artículo de Carolina Montaña del Banco BBVA (BBVA, 2019), en estos tiempos de transformación digital, el comprador puede buscar, comparar y recibir información en segundos desde su celular. En Colombia Existen 57 millones de conexiones móviles y el 55% se hacen desde teléfonos inteligentes. Esto deja ver la importancia de no relegarnos en la era digital como constructores, sino por el contrario ser pioneros en nuevas estrategias de captación de clientes y expansión del mercado.

4.1.2.2 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo a las tendencias

Actualmente vivimos un fuerte cambio climático que nos lleva a analizar la influencia que ha tenido la construcción en el impacto ambiental. La construcción sostenible se encarga de que los procesos, materiales y operación de las edificaciones sean amigables para el medio ambiente y la calidad de vida, por lo que la implementación de este modelo de construcción se hace necesario. Teniendo como beneficios reducción en los costos de construcción, ejecución y uso final, mejora en la calidad de vida de las personas que habitan las edificaciones y reducción de costos finales de venta es viable la construcción sostenible. Colombia tiene una importante participación en la construcción sostenible, certificando edificaciones a lo largo del territorio, dadas por internacionalmente, como lo son: LEED, BREEAM, EDGE, WELL Building Standard y CASA Colombia. El gobierno colombiano ha emitido políticas con el ánimo de incentivar y parametrizar la

construcción sostenible y garantizar el buen uso de los recursos como agua y energía.

También existen facilidades para adquirir créditos constructores para este tipo de edificaciones (Bancolombia, 2019)

Con la crisis que se presenta actualmente en el sector, se hace necesario políticas y estrategias para reactivar la construcción, y es de vital importancia la intervención del gobierno. Por lo que los proyectos promovidos a través de la alcaldía de Bogotá son propuestas integrales para el desarrollo urbano y social de la ciudad, donde se contempla vivienda, educación y vías. También están las obras que ejecuta el departamento con apoyo del gobierno nacional. Todo esto, sin dejar de lado la construcción sostenible. De igual forma, se ve la necesidad de implementar mayores y mejores tecnologías ya que el uso a nivel empresarial no tiene mayor implementación, como modelos BIM que son integrales (Metro Cuadrado, 2019).

Teniendo en cuenta la situación actual, se hace necesario la intervención de las tasas de interés para incentivar la compra de vivienda, la inversión en vivienda y edificaciones para dar un empuje al sector, tanto en vivienda VIS y no VIS. Otra dificultad que resolver son las construcciones ilegales, que llevan a poner en peligro la vida y capital de quienes invierten en dichas construcciones, requiriendo un mayor control del terreno por parte de las entidades competentes y buscar alternativas favorables para financiar a los pequeños constructores que por liquidez no cumplen con las especificaciones requeridas. También se hace necesario el fortalecimiento de políticas para la construcción sostenible, para que se logre incentivar la optimización de recursos. (El Universal, 2019)

4.1.2.3 Análisis de la información acerca de la situación actual del sector de la construcción en Colombia de acuerdo a la innovación

Según el artículo realizado por el Instituto de Estudios Urbanos IEU (Instituto Estudios Urbanos IEU, 2019), el sector de la construcción está atravesando una crisis importante con relación a la calidad de sus edificaciones, materiales y procesos constructivos, los siniestros que han ocurrido en los últimos años dejan muy mal paradas a las profesiones del sector, considerando necesario e importante empezar a generar un cambio en los sistemas constructivos, en la calidad de las edificaciones, materiales y demás. El IEU menciona que existen muchas formas de innovar en la construcción, no solo basándose en diseños, se puede encontrar innovación en el uso de materiales, requerimientos energéticos, hasta en procesos de financiación de los productos ofrecidos al cliente, el sector de la construcción es un mercado que está en constante evolución que aunque a veces esta sea imperceptible es de suma importancia y se debe aprovechar.

Por otro lado según artículo publicado por la página Impacto TIC, (Impacto TIC, 2019), empresa dedicada a la divulgación de los avances en materia tecnológica en el país, en el foro revolución de la Economía en la Era Digital, realizado el año pasado en Bogotá causo interés la conferencia dictada por el ingeniero Federico Saldarriaga, representante de Concreto, dado que según la percepción de los demás sectores y profesiones la construcción es una de las industrias más tradicionales de Colombia, el ingeniero en su ponencia destaco que aunque la construcción ha mantenido lineamientos desde hace más de 50 años se hace importante la implementación de cambios, manifestó que “la innovación no es una opción, sino una obligación”, es así que da a conocer diferentes

proyectos que se han llevado a cabo como proceso de innovación en el proceso constructivo y que adicional contribuyen con el medio ambiente, el ingeniero menciona obras como el reemplazo de luminarias tradicionales por luminarias LED, creación de nuevos materiales, impresión de módulos en 3D, drones para mediciones, entre otros, finalmente énfasis en la importancia de trabajar en equipo y fortalecer la participación de todos los sectores en la innovación.

Teniendo en cuenta lo anterior se evidencian proyectos que buscan satisfacer las necesidades de innovación que se están presentando en el sector, se conoce el caso de las casas portátiles y sostenibles (Metro Cuadrado, 2019), proyecto 100% colombiano fabricado por la organización Colectivo Creativo de Arquitectos, se trata de un hogar eco amigable dado que los residuos que se generan en su ensamblaje no contaminan el medio ambiente, adicional se genera un ahorro significativo de recurso hídrico con respecto a las construcciones tradicionales, la vivienda también permite la implementación de otros sistemas que hacen que sea sostenible como lo es el caso de reutilización de aguas lluvias y paneles solares, en la actualidad se ha realizado la instalación de este tipo de vivienda en Antioquia y San Andrés, la empresa ha obtenido reconocimientos por la creación de proyectos sostenibles y amigables con el medio ambiente, muestra de que en el país si se pueden hacer proyectos innovadores y sostenibles a la vez.

Finalmente es importante destacar que este año se llevará a cabo la décima edición de Construverde, en la ciudad de Bogotá (Construverde, 2019), este foro presenta una serie de conferencistas, nacionales e internacionales que tratan temas en materia de sostenibilidad, economía circular, tecnología e innovación, es un foro que se ha realizado

en varias ocasiones y que pretende mostrar avances tecnológicos e innovadores en temas constructivos, una aporte más para la innovación de la construcción en el país.

4.2 Análisis del mercado

4.2.1 Análisis de la cantidad de clientes potenciales del segmento

De acuerdo al más reciente informe de la actividad edificadora de CAMACOL, la oferta hasta agosto de 2019, para los estratos a intervenir de acuerdo al segmento es: Estrato 4, 30,3%; Estrato 5, 12,3%; Estrato 6 6,5%, lo que representa el 49% del mercado, siendo el estrato 4 el más representativo (Camacol, 2019).

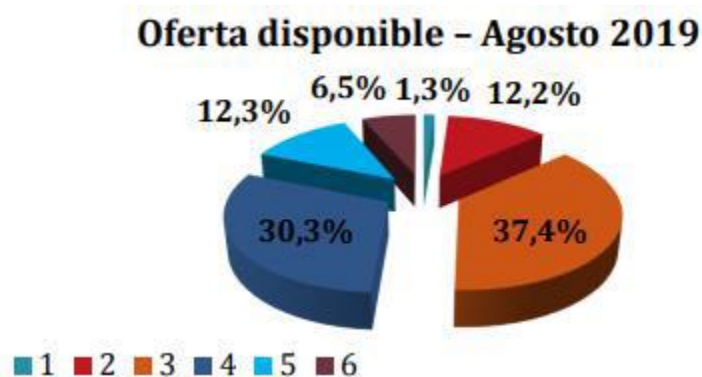


Figura 5. Oferta disponible para estratos a intervenir, (Camacol, 2019)

Ya en el Censo de edificaciones del segundo trimestre de 2019, nos indica que el área en edificaciones en los estratos 4, 5 y 6, corresponden a 3.295.567 metros cuadrados (DANE, 2019)

Áreas de cobertura	Año	Trimestre	Total	4	5	6
Bogotá	2019	II	3,295,567	1,284,491	1,101,367	909,709

Figura 6. Área de edificaciones por estrato, (DANE, 2019)

Revisando la oferta actual presentada por la página Finca Raíz, vemos que los proyectos de construcciones medianeras en los estratos del segmento a investigar son en un 50% del estrato 4, el restante se divide entre el estrato 5 y 6. (Finca Raiz, 2019)

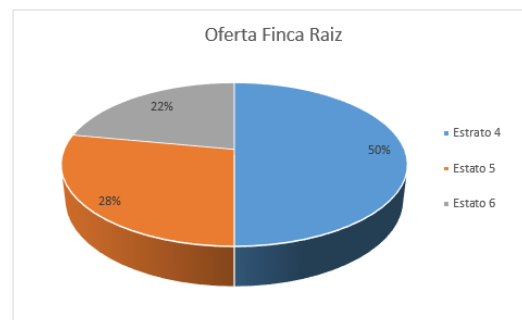


Figura 7. Oferta edificaciones en finca raíz, (Finca Raiz, 2019)

4.2.2 Determinar la cantidad de materiales o productos que compran, los clientes potenciales para aislamiento, cerramientos de obra o protección de fachadas.

Se realizó una investigación cualitativa en las obras Buró 25 Torre 3 y Madeiro en la ciudad de Bogotá, donde se revisaron las órdenes de compra hechas durante la obra y se recopiló la información de las telas y mallas usadas, en cada una de las construcciones para cerramiento, aislamiento de áreas, cubrimiento de fachadas. (Investigación de campo Edificio Buro 25, 2019)

Buró 25 Torre 3 es un edificio con destinación a oficinas de 6 pisos, cuya ejecución fue de un año y actualmente está en etapa de entregas.

Madeiro es un edificio de apartamentos estrato 4, el cual ya fue entregado. (Investigación de campo Edificio Madeiro, 2019)

De la información recopilada se logró determinar que durante la ejecución se adquirieron los siguientes materiales en las siguientes cantidades, especificando la presentación:

Material	Presentación	U.M.	Cant.	Total m2
Polisombra verde	1 x 250 m	Und	8	258
Malla azul	2 x 100 m	Und	4	800

Fuente: obra Buró 25 Torre 3

Material	Presentación	U.M.	Cant.	Total m2
Polisombra verde	2 x 100 m	ml	1000	2000
Malla azul	2 x 100 m	m2	2600	2600

Fuente: obra Madeiro

Figura 8. Adquisición de materiales obra Buro y Madeiro, (Investigación de campo Edificio Madeiro, 2019)

Para complementar la información anteriormente expuesta, se realizaron 2 entrevistas a través de un formulario con 11 preguntas enfocadas a la compra de materiales para cerramiento y aislamiento de fachadas.

La primera entrevista efectuada al Ingeniero Civil William Calderón, gerente de compras de la Constructora AHA LTDA; (Calderón, 2019), se determinó que la malla utilizada es la metálica y que para cada uno de sus proyectos compran 1 vez cada año un valor global de 3'500.000 aproximados, en metros lineales de malla. Teniendo en cuenta que el proveedor que es Homecenter y que el rollo de 10 metros lineales está a 198.900 precio actual, logramos determinar que la cantidad de metros lineales adquiridos por año es de 176.

La segunda entrevista realizada al Tecnólogo en administración y ejecución de construcciones Edwin Mauricio Peña, residente administrativo del proyecto 88x8 en la

ciudad de Bogotá, de Acecuma Constructores LTDA; (Peña, 2019), se conoció que la empresa utiliza cerramiento metálico fabricado por la constructora, seccionado con láminas de 1.2 m X 2.4 m y que la cantidad que compran en un mismo proyecto no se puede determinar, porque el cerramiento se reutiliza en los diferentes proyectos y el mantenimiento depende del uso y el deterioro provocado por condiciones de trabajo o ambientales.

4.2.3 Determinar el precio de los materiales o productos que compran, los clientes potenciales para aislamiento, cerramientos de obra o protección de fachadas

Teniendo en cuenta lo mencionado por Construmatica en su artículo Prefabricados Utilizados para Cerramientos, (Construmatica, 2019), en la actualidad existen diferentes elementos que permiten el cerramiento de las construcciones, así como materiales de diferentes procedencias, lo que genera que se evidencien variedad en los precios de dichos productos, la función de estos elementos es suplir la necesidad de demarcar la obra, sin embargo, no ofrece valores agregados como captación de polvo.

Al verificar datos de diferentes fuentes se evidencian diferentes precios en los productos para cerramientos de obras, como lo es el catálogo de A Constructoras, (A Constructoras, 2019), en este se puede encontrar un precio general para poli sombra verde de \$341.200 por 100 metros, este es uno de los materiales más usados para delimitación de las obras. Por otro lado en Homecenter, (Homecenter, 2019), se puede encontrar el mismo tipo de material, poli sombra verde, con un valor más económico por la misma cantidad 100 metros, en este caso el valor es \$208.900, las características del elemento son similares en los dos catálogos y cumplen con la misma función, se puede considerar un valor por

metro cuadrado de \$994.76, cabe aclarar que este almacén es uno de gran reconocimiento dentro de la construcción por ende es uno de los más consultados por grandes constructoras, aunque en algunos casos estas tengas proveedores directos.



Figura 9. Poli sombra verde para cerramientos, (Homecenter, 2019)

4.2.4 Determinar cada cuanto compran materiales o productos, los clientes potenciales para aislamiento, cerramientos de obra o protección de fachadas.

Continuando con la investigación cualitativa (Investigación de campo, Edificio Buro 25)¹³ de las órdenes de compra de las obras Buró 25 Torre 3 y Madeiro en la ciudad de Bogotá, (Investigación de campo, Madeiro)¹⁴ se determinó que los materiales de para cerramiento, aislamiento de áreas, cubrimiento de fachadas, se compraron en las siguientes fechas:

Material	Fecha de compra	U.M.	Cant.
Polisombra verde	7-dic-18	Und	3
	30-may-19	Und	2
	27-jun-19	Und	2
	27-sep-19	Und	1
Malla azul	26-ene-19	Und	4

Fuente: obra Buró 25 Torre 3

Material	Fecha de compra	U.M.	Cant.
Polisombra verde	12-mar-15	ml	100
	20-mar-15	ml	100
	10-abr-15	ml	100
	27-abr-15	ml	400
	9-jul-15	ml	200
	31-jul-15	ml	100
Malla azul	27-abr-15	m2	1400
	9-jul-15	m2	1200

Fuente: obra Madeiro

Figura 10. Adquisición poli sombra verde obra Buro y Madeiro, (Investigación de campo Edificio Madeiro, 2019)

Teniendo en cuenta el informe realizado en la Universidad de Medellín sobre Proyección de la demanda de materiales de construcción en Colombia por medio de análisis de flujos de materiales y dinámica de sistemas, (SciELO, 2019), se puede establecer que la demanda de los materiales de construcción depende directamente de la proyección que se tenga de construcciones tanto residenciales, como no residenciales y obras civiles en el país, es importante tener en cuenta que para realizar esta proyección se deben tener en cuenta adicional aspectos socioeconómicos como la población, el PIB, desempleo, créditos, licencias de construcción, entre otros. Tener una proyección de la cantidad de obras que se pueden construir en determinado tiempo nos permitiría tener una visión amplia de la periodicidad con la que se compra determinado material, aunque no se habla

específicamente de la malla verde para cerramiento y protección de fachadas, el artículo si permite tener una perspectiva de los tiempos en los que se compran materiales, sin embargo, para el caso de la poli sombra se debe tener en cuenta que en muchos casos es reutilizada.

4.3 Análisis del cliente o consumidor

4.3.1 Definir la cantidad de clientes potenciales del segmento

Según un estudio realizado por la superintendencia de sociedades a 152 empresas, para medir el tamaño de los activos de las empresas de construcción de vivienda VIP, VIS y no VIS, también se incluyeron constructoras de edificaciones no residenciales, esta medición se realizó, por el número de activos reportados al cierre del año contable 2017, en el reporte se escogieron empresas con activos superiores a \$ 10.000 millones de pesos, lo que permitió depurar una lista de 1071 sociedades que reportaron activos; en la siguiente tabla se puede visualizar las bases o estándares establecidos para cada tamaño de empresa y la cantidad de empresas (Supersociedades, 2019)

TAMAÑO	No. Empresas	TOTAL ACTIVO (Millones de \$)	INGRESOS OPERACIONALES (Millones de \$)
GRANDE	97	\$ 24.309.111	\$ 8.373.149
MEDIANA	50	\$ 658.026	\$ 194.682
PEQUEÑA	5	\$ 10.039	\$ 5.356
TOTAL	152	\$ 24.977.176	\$ 8.573.186

Tabla 1. Cantidad de empresas del sector, (Supersociedades, 2019)

En un informe de la revista Dinero del 2 de mayo de 2014 se determinó, que del 100% de las empresas del sector constructor en Colombia, el 54% está localizado en Bogotá, y que el 80% está catalogado como empresas pequeñas y medianas, del 54% anterior referente a 924 empresas constructoras en Bogotá el 17% (157 empresas) son grandes empresas, el 47% (434 empresas) son medianas y el 35% (323 empresas) son pequeñas. (Dinero, 2019)

De igual manera la revista portafolio estableció que en 2017 la dinámica de las empresas constructoras fue la siguiente: “En el documento se evidencia que las 338 empresas identificadas como grandes tuvieron una participación del 65,40% sobre el total de los ingresos operacionales percibidos en el 2017, mientras que las empresas catalogadas como medianas tuvieron una participación del 31,70%. (Portafolio, 2019)

La base de \$10000 millones utilizada por la superintendencia de sociedades, nos sirve para determinar la cantidad de empresas con capital, este nicho de mercado arrojado es más confiable, en el sentido del poder adquisitivo de dichas empresas para comprar nuestro producto. Adicional la cantidad de empresas grandes no son lo suficiente para ser utilizadas como nuestro nicho de mercado, por la dificultad para acceder a sus gerentes, o a las personas encargadas de autorizar la compra de un nuevo producto.

Finalmente el nicho de mercado establecido por la superintendencia de las medianas empresas es bueno para nuestro producto, la cantidad de 50 empresas maneja un capital sólido que nos da seguridad y confianza en que van a comprar nuestro producto, adicional creemos que es más asequible acceder a la persona que tomaría a decisión de compra de nuestro producto.

4.4 Análisis de la competencia

4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.

DYA Insumos Ferreteros S.A.S., es una empresa con más de 20 años en el mercado que distribuye insumos de construcción, incluyendo material eléctrico, seguridad industrial, hierros, herramientas manuales, lubricantes y combustibles, pinturas, tuberías entre otros y actualmente atiende a 100 clientes (D y A Insumos Ferreteros , 2019)



Figura 11. Tela y malla para cerramiento, (D y A Insumos Ferreteros , 2019)

La empresa Plastempack de Colombia S.A.S., es fabricante e importador de productos para señalización vial, construcción, agricultura, obras civiles e industriales (Plastempack, 2019)



Figura 12. Tela y malla para cerramiento Plastempack, (Plastempack, 2019)

Polyfique S.A. es una empresa que ofrece insumos para agricultura, construcción e industria. Cuenta con 27 años en el mercado en Bogotá y Chía. Somos una empresa con más de 27 años en el mercado. (Polyfiquesa, 2019)



Figura 13. Mallas Polyfique, (Polyfiquesa, 2019)

Distribuidora Oriental, es una de las principales distribuidoras de material para la construcción en la localidad de chapinero en Bogotá, ofrece variedad de elementos y ventas al por mayor, es uno de los almacenes más visitados por contratistas y constructoras medianas para la adquisición de materiales, esta empresa se encuentra incluida dentro del catálogo de Camacol lo que hace que tenga mayor reconocimiento y alcance. (Paginas Amarillas, 2019)

M Sierra Ferreteros, es una empresa colombiana líder en la comercialización y distribución de productos para la construcción, en la actualidad manejan distribución a nivel nacional, puntos de venta en Bogotá y solicitud de pedidos por medio de call center, es una empresa que cuenta con más de 25 años de experiencia en el mercado. (MSierraferreteros, 2019)



Figura 14. Empresa M Sierra Ferreteros, (MSierraferreteros, 2019)

Ferretería Sergus, es una Empresa dedicada a la comercialización de materiales de construcción y ferreteros, cuentan con experiencia de más de 25 años en el mercado, ofrecen una amplia variedad de productos, se caracterizan por la calidad, el cumplimiento y la variedad de productos, dado que esperan que los clientes encuentren todo en el mismo lugar. (Ferreteria Sergus, 2019)

Ferretería La Escuadra Ltda., comercio al por mayor en la ciudad de Bogotá, de materiales de construcción, artículos de ferretería pinturas productos de vidrio equipo y materiales de fontanería y calefacción. (Las Empresas, 2019)

Ferretería El Triunfo Ltda., es una sociedad limitada de comercio al por mayor en la ciudad de Bogotá, de materiales de construcción, artículos de ferretería pinturas productos de vidrio equipo y materiales de fontanería y calefacción. (Empresite, 2019)

Centro Plásticos, es una empresa pionera en la industria del plástico nacional, ubicada en el centro de Bogotá. Cuentan con materias primas originales de altos estándares, transformación del polietileno recuperado, además son importadores directos y distribuidores autorizados de las marcas más reconocidas del mercado, sus productos para la construcción son, los plásticos, las mallas plásticas y la poli sombra. (Centro Plasticos, 2019)



Figura 15. Punto de venta Centro Plásticos, (Centro Plasticos, 2019)

Proveplas Cía. SAS, es una empresa colombiana comercializadora de productos plásticos con ventas al por mayor y al detal, especializada en productos para construcción, minería, comercio, agricultura y el hogar. Con una trayectoria en el mercado de más de 20 años, cuenta con un equipo de venta el cual tiene la capacidad para ofrecer gran variedad de productos de óptima calidad; dentro de sus productos más destacados para la construcción se encuentran: Mallas plásticas, plásticos, polipropileno y poli sombras. (Publventas, 2019)



Figura 16. Poli sombra y telas Proveplas, (Publventas, 2019)

4.4.2 Análisis de empresas competidoras.

Teniendo en cuentas las empresas mencionadas anteriormente, las cuales representan diferentes niveles de competencia o sirven de referencia para el producto a ofrecer, se realiza el siguiente análisis con el fin de determinar cuál de ellas significa una competencia más representativa, teniendo en cuenta aspectos como el tamaño, el segmento que atienden y si suplen la misma necesidad, cabe aclarar que el puntaje más alto (10), corresponde a las empresas que representan mayor competencia en cada aspecto.

EMPRESA	TAMAÑO	SEGMENTO	MISMA NECESIDAD	TOTAL
DYA INSUMOS FERRETEROS S.A.S.	10	7	8	25
PLASTIEMPACK DE COLOMBIA S.A.S.	6	7	8	21
POLYFIQUE S.A.S.	5	7	8	20
DISTRIBUIDORA DEL ORIENTAL	7	5	8	20
M. SIERRA FERRETEROS	10	10	7	27
FERRETERIA SERGUS	9	9	6	24
FERRETERIA LA ESCUADRA LTDA	9	10	5	24
FERRETERIA EL TRIUNFO LTDA	8	10	6	24
CENTRO PLASTICOS	10	8	6	24
PROVEPLAS CIA SAS	9	8	7	24

Tabla 2. Análisis de la competencia, fuente propia

4.4.3 Analizar las fortalezas y debilidades de la competencia de acuerdo a la oferta en el mercado.

Una vez realizado el análisis se puede determinar que las empresas que representan mayor competencia para nuestro plan de empresa son DYA INSUMOS FERRETEROS S.A.S. con 25 puntos y M. SIERRA FERRETEROS con 27 puntos.

DYA INSUMOS FERRETEROS S.A.S. es una empresa con más de 20 años en el mercado, dedicada al suministro de insumos y materiales para la construcción, desde su fundación sus propietarios se han esforzado por lo lograr crecimiento corporativo no solo para ellos como empresarios si no también para sus trabajadores que en la actualidad ascienden a 47 personas aproximadamente entre personal administrativo y operativo. (D y A Insumos Ferreteros, 2019)

La empresa ha logrado un buen posicionamiento dentro del mercado, de tal forma, que en la actualidad maneja la distribución directa de grandes empresas como Cemex, Narsafe (EPP), Argos, Holcim, Celta, entre otros, adicionalmente cuentan con una bodega

exclusiva de almacenamiento con una capacidad aproximada de 900 m², por lo que les es muy fácil conservar gran cantidad de materiales de tal forma que les permite cumplir con los pedidos y necesidades de sus clientes.

DYA INSUMOS FERRETEROS S.A.S. garantiza la entrega de los pedidos en corto tiempo, de un día para otro, aunque puede lograr entregas en el mismo día cuando es un requerimiento urgente del cliente, para esto cuenta con una amplia flota de vehículos de carga pesada último modelo debidamente identificados con el logo y nombre de la compañía, adicionalmente manejan vehículos motorizados para la entrega de materiales urgentes e inmediatos y para realizar trámites de facturación y documentos administrativos de la empresa.

Por otro lado, se encuentra la empresa M. SIERRA FERRETEROS, esta empresa fue fundada por Absalón Sierra, un santandereano que muy joven pensó en la creación de la empresa y desde entonces no ha parado de trabajar consolidándola como una de las más reconocidas en cuanto al suministro y abastecimiento de materiales de construcción, en la actualidad la empresa lleva más de 25 años en el mercado y cuenta con aproximado de 160 empleados entre administrativos y operativos. (M Sierra Ferreteros, 2019)

La empresa se dedica a tres líneas de negocio principales distribuidora a nivel nacional, servicio de transporte express y su punto de venta en Bogotá, adicionalmente cuentan con un aproximado de 200 proveedores directos y un amplio portafolio de materiales y productos.

La empresa se caracteriza por realizar importaciones directas de puntos de fábrica, así como manejar una amplia gama de marcas tanto nacionales como internacionales,

destacando también la facilidad para realizar envíos y despachos a cualquier parte del país.

En cuanto a valor agregado manejan el servicio express el cual consiste en el envío de un asesor comercial altamente capacitado para guiar al cliente en el proceso de compra, de igual forma cuentan con un servicio de call center que le permite a los clientes realizar pedidos y solicitar envíos de forma más ágil, adicional considerando que manejan precios bastante asequibles con respecto a otras empresas del mismo sector.

Teniendo en cuenta la anterior información se puede determinar que las dos empresas manejan fortalezas y debilidades similares por lo que los puntajes son muy semejantes sin embargo, la empresa M. SIERRA FERRETEROS representa una mayor competencia para nosotros.

Capítulo 5

Descripción del Producto o Servicio

5.1 Problema

En la actualidad es más evidente la problemática ambiental por la que está atravesando el mundo, el cambio climático cada vez es más notable y afecta más a la población, teniendo en cuenta lo anterior es común ver hoy en día que se tomen medidas con el fin de mitigar algunos de los impactos provocados por las diferentes industrias que contribuyen a generar efectos negativos en el medio ambiente, según la revista ingeniería de construcción en su edición del 2014, se relacionan los impactos más importantes que

se están provocando en el campo de la construcción, ya que esta actividad está catalogada como una de las más contaminantes y que genera mayor cantidad de residuos, siendo así se clasifican los impactos según su efecto en el medio ambiente, como lo son los ecosistemas, los recursos naturales y los impactos sociales (Revista ingeniería de construcción, 2014).

Teniendo en cuenta dicho impactos generados por la industria de la construcción se evidencia que una de las problemáticas que se nota con más frecuencia y mayor impacto es la creación de polvo, este puede ser producido por los vehículos que salen y entran de la obra, dado que transportan y almacenan gran cantidad de material particulado en las ruedas, por otra parte se encuentra el polvo provocado directamente por las actividades de la construcción como acabados, excavaciones, movimientos de tierra, entre otros, finalmente se encuentra el material particulado provocado por los materiales que se usan para la construcción como el cemento, arena, arcilla, madera, etcétera (Revista ingeniería de construcción, 2014).

El material particulado es una de las problemáticas más evidentes en la construcción y que pueden generar gran afectación a la población, desencadenando enfermedades mortales a futuro, se pueden clasificar dependiendo el tamaño y firmeza de las partículas y dependiendo de esto se considera también el grado de peligrosidad.

Los más peligrosos de ellos son partículas duras de la clase 5°. Estas partículas duras no son detenidas por las vías respiratorias superiores de los humanos; por lo tanto, pueden pasar desapercibidos con enfermedades de las vías. Depositando en la membrana mucosa de la nariz, la tráquea, los bronquios, que despiertan

reacciones inflamatorias y con el tiempo alteraciones crónicas. Más tarde, la gente contrae enfermedades de las vías respiratorias, como bronquitis, traqueítis y neumonía (esclerosis difusa de los pulmones) (Silva Núñez & Galindo Ruiz, 2016).

La mayor cantidad de polvo es producido durante el proceso constructivo, generando afectación no solo a los trabajadores, sino también a los vecinos de la obra o transeúntes que se movilizan cerca de la misma.



Figura 17. Polvo producido por maquinaria de construcción, (Obras Urbanas, 2014)

5.1.1 Árbol del Problema

Uno de los efectos que se evidencian por la generación de material particulado es la contaminación del aire, la cual se produce cuando se aumenta el índice de materiales en suspensión como el polvo lo que genera desequilibrio y perturbación importante en el medio ambiente y los seres vivos que lo rodean (Construmatica, 2019).

Por otro lado Argos contempla que la contaminación del aire no solo se debe a la emisión de polvo a la atmosfera sino a la producción de dióxido de carbono producto de la

generación de materiales usados para la construcción y el uso de materiales fósiles, que adicional contribuye al efecto invernadero lo que ocasiona a su vez aumento considerable en el cambio climático (Argos 360, 2013).

Otro de los efectos que se evidencia por el polvo producido en las construcciones es la afectación en la salud de los trabajadores, vecinos y transeúntes, estar expuestos a este tipo de particular puede provocar la aparición de diversas enfermedades que afectan las vías respiratorias de las personas y que con el tiempo pueden ocasionar hasta la muerte de la persona afectada, para evitar esto se contempla el uso de elementos de protección sin embargo en muchos casos esto no es suficiente dado que la exposición es prolongada y poco controlada (Sepe, 2017).



Figura 18. Exposición de trabajadores al polvo producido por la construcción, (Seguridad y Salud Puerto Rico, 2018)

Otro espacio que se ve altamente afectado con la emisión de partículas en suspensión es el ecosistema próximo a las obras, el polvo que se genera de la actividad constructiva hace que se afecte negativamente el recurso aire y los ecosistemas, es por esto que dentro del plan de gestión ambiental se deben contemplar alternativas que ayuden a mitigar la

propagación de estos elementos en el aire y la afectación de los ecosistemas cercanos a la construcción, así como edificaciones consideradas patrimonio, dentro del plan adicional se mencionan las coordenadas y cercanías que se deben manejar para la instalación de cerramientos (Secretaria Distrital De Ambiente, 2013).



Figura 19. Afectacion a ecosistemas aledaños a obras de construccion, (Secretaria Distrital De Ambiente, 2019)

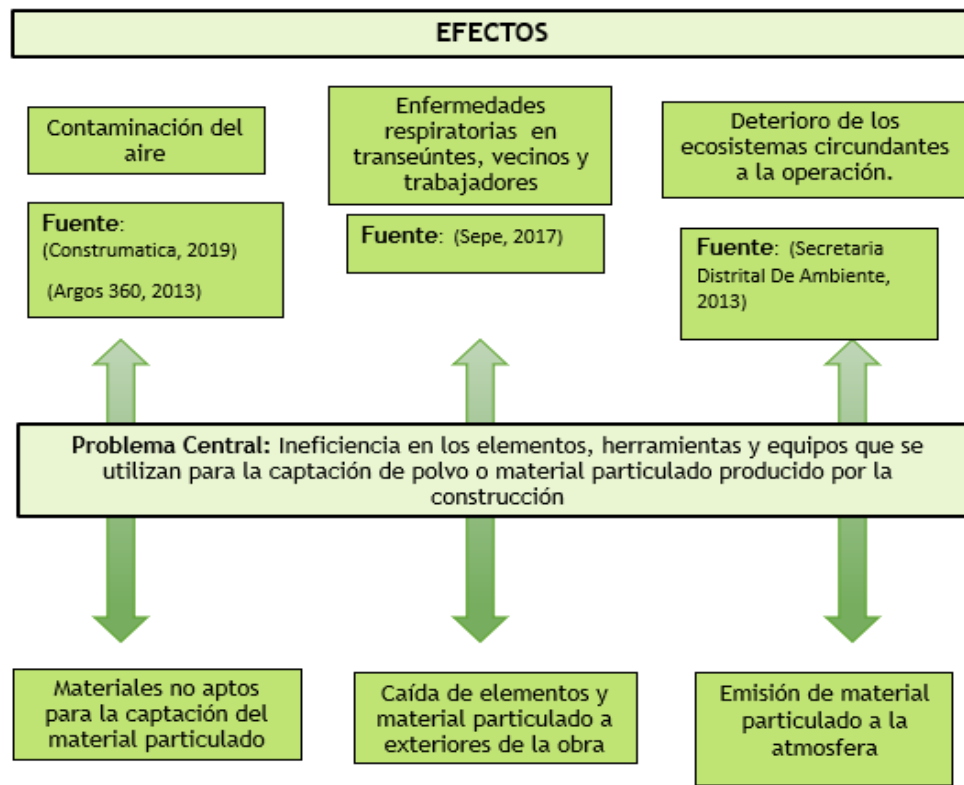


Figura 20. Árbol de problemas, fuente propia

5.2 Descripción

5.2.1 Concepto general del producto o servicio

Es una barrera antipolvo con estructura principal metálica tubular que servirá como soporte de los paneles tipo sándwich, dichos paneles tienen una medida de 1 m de ancho x 2 m de alto, estos a su vez están conformados por un marco metálico tubular que funcionará como soporte de tres mallas adheridas con un ángulo de 1cm x 1 cm que tendrá los efectos de un piso de malla. Las mallas en el panel se distribuyen de la siguiente forma: dos mallas externas metálicas en acero galvanizado que protegen la malla interna que atrapa el polvo de posibles golpes y una malla interna o medianera que se encarga de bloquear el paso del polvo de la obra o construcción hacia el exterior.

5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental.

Tecnológico: En el campo de las micro mallas utilizadas como filtros de aire en tapabocas de uso industrial o en filtros de aire para cultivos tipo invernadero, existen avances tecnológicos muy importantes como la fibra de polímero de ciclodextrina, la cual es capaz de absorber elementos contaminantes del aire, esta tela es la que se pretende incorporar a las barreras por su resistencia al uso, captación de material particulado y durabilidad al contacto con el agua (Kadamani, 2016).

Social: Dadas las circunstancias de contaminación en las ciudades y comunidades y la importancia de las obras tanto públicas como privadas para la evolución de una sociedad, es importante crear sistemas como las barreras antipolvo que ayuden a la reducción de los niveles de contaminación que afectan la salud y comodidad de los usuarios, vecinos y los trabajadores.

Ambiental: Las barreras antipolvo implementadas en las construcciones privadas y públicas, tendría un efecto positivo en el medio ambiente, disminuyendo el material particulado en las edificaciones aledañas y sus habitantes, adicional en los lugares donde exista vegetación, se evitaría la capa de polvo que detiene la fotosíntesis y por consiguiente la poca creación de oxígeno. Implementar elementos que permitan la captación de polvo y material particulado es de vital importancia para reducir los índices de contaminación del aire de las zonas aledañas a las obras.

5.2.3 Potencial innovador.

En la actualidad no existe un elemento similar como el que se pretende crear que evite el paso del polvo de las construcciones, según verificaciones realizadas, se implementan procesos básicos para evitar que el material particulado se esparza, como cubrir elementos, instalar plásticos, utilizar materiales que produzcan menos polvo, pero finalmente dichas alternativas no son contundentes ya que muchos de los elementos de la obra terminan en el exterior generando afectación (Construgua, 2019).

Teniendo en cuenta los beneficios que puede traer para el sector de la construcción la implementación de dicho elemento, es un producto potencialmente innovador ya que se espera gran demanda.

5.3 Justificación

5.3.1 Conveniencia

Según las problemáticas asociadas en puntos anteriores es de gran conveniencia para la empresa desarrollar este proyecto, se cree que la aceptación va a ser positiva y de gran ayuda para las constructoras y contratistas, como también para la comunidad o las personas implicadas en cada proyecto.

5.3.2 Relevancia Social

Es de vital importancia implementar medidas que permitan que exista una reducción en la contaminación del aire, esta es una de las principales causas de enfermedades

respiratorias en la ciudad y de muerte en muchos pacientes, adoptar medidas que mitiguen este fenómeno es de gran ayuda para el desarrollo de la sociedad, dado que se entenderá que no solo hay preocupación por construir y crear desarrollo físico si no que esto va de la mano con el desarrollo personal de cada persona evitando las afectaciones.

5.3.3 Implicaciones prácticas

El sistema planteado ayudará a controlar de manera efectiva y adecuada las partículas de polvo generadas en la ejecución de las obras de construcción, ya sea por demolición, cortes de elementos o viento, que es una situación constante que requiere alternativas para ser manejada.

5.3.4 Valor teórico

La contribución de nuestro sistema tiene alcance para todo el sector de la construcción (ingeniería y arquitectura) ya sea obra nueva, remodelación o adecuaciones, en las que se presente la generación de material particulado. También tiene alcance en el mejoramiento de la calidad de vida y la salud para las personas que están cerca a estas áreas, desde trabajadores hasta transeúntes, reduciendo las enfermedades laborales.

5.3.5 Utilidad Metodológica

La investigación de nuestro sistema lleva a buscar y analizar nuevas alternativas para mitigar el esparcimiento del material particulado, desde la funcionalidad como a nivel presupuestal.

5.4 Objetivos

5.4.1 Árbol de Objetivos

Una vez identificadas las problemáticas y los principales factores que hacen que la contaminación del aire aumente es necesario tomar medidas para que estas reduzcan y de esta forma evitar daños irreparables, recientemente la ciudad de Bogotá entro en una crisis ambiental dada la mala calidad del aire que se presentaba en algunas zonas de la ciudad, en su momento la alcaldía tomo medidas para lograr la disminución de estos índices y mejorar la calidad del aire para los ciudadanos, sin embargo, esta medida estaba más enfocada a factores como el transporte tanto público, como de carga pesada, no obstante, es evidente que uno de los elementos que contribuyen en gran medida a la contaminación del aire es la construcción, aunque en la última crisis no se tomó una medida de fondo frente a este fenómeno si es necesario implementar medidas que ayuden a mitigar este impacto, como por ejemplo elementos que permitan una mejor captación de polvo y material particulado (Semana Sostenible, 2019).

Teniendo en cuenta la afectación que se genera en la salud de los trabajadores principalmente se requiere adoptar medidas que permitan que se mitigue el impacto en la salud y reducir las enfermedades respiratorias, por ejemplo, en Costa Rica se contempló la implementación del Decreto N°39704-S, el cual consiste en una norma para mitigar las molestias y riesgos a la salud de las personas por el polvo producido por la construcción de obras, tanto privadas como públicas (Sepe, 2017).

En cuanto al impacto generado a los ecosistemas aledaños a las obras la secretaria distrital de ambiente de Bogotá, emitió una guía donde se especifican los manejos que se

deben tener la mitigar el impacto ambiental causado por las construcciones, dentro de este se contempla las estrategias que debe implementar cada obra para reducir la propagación de material particulado, sin embargo, como se mencionó anteriormente los elementos usados en la actualidad no permiten que se cumpla al 100% con este requerimiento (Secretaria Distrital De Ambiente, 2013).

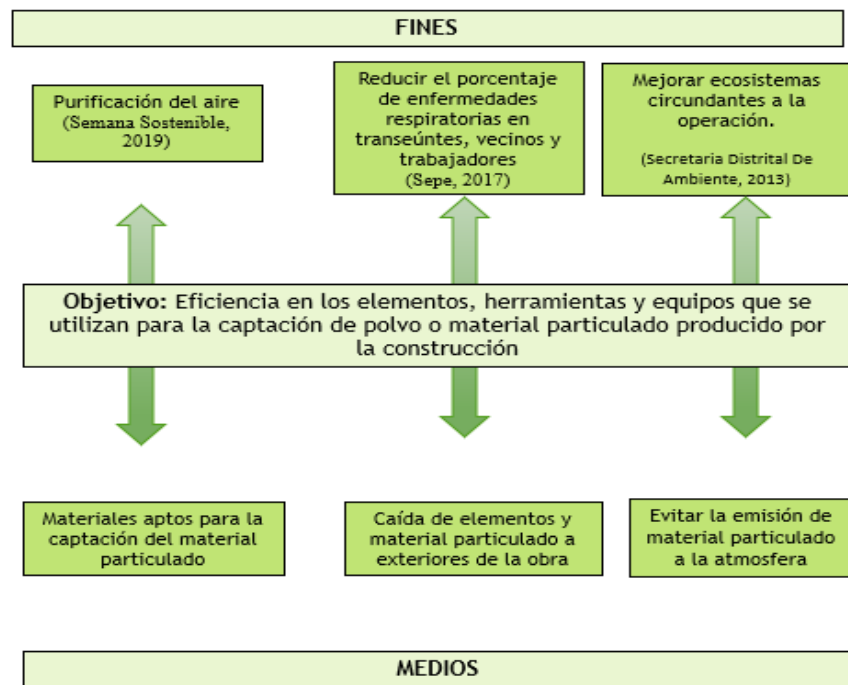


Figura 21. Árbol de objetivos, fuente propia

5.4.2 Objetivo General y específicos

Objetivo General:

Fabricar una barrera en textil o malla, capaz de atrapar el polvo generado por las actividades propias de la construcción, armado con una estructura que permita aislar las zonas de trabajo.

Objetivos Específicos:

- Analizar las características físico-mecánicas de los elementos que conformaran la barrera como: perfilería, malla o textil y anclajes.
- Diseñar la estructura principal estable y modular, en la que cada panel no supere los 25 kg,
- Determinar la medida óptima para el panel que pueda ser adaptable a la estructura principal.

5.5 Metodología

5.5.1 Alcance

La barrera antipolvo cumple la función de retener el material particulado y aislar de manera efectiva las obras, evitando que estas partículas lleguen a afectar las personas que están cerca de las áreas de trabajo y la acumulación de las partículas en las viviendas y calles aledañas; también ayudará a un mejoramiento en el aspecto visual durante el proceso de ejecución de los proyectos. La solución que brindamos con la implementación de la barrera antipolvo nos abre las puertas para que pueda ser implementada por constructores independientes y de constructoras del sector público y privado, en la ciudad de Bogotá, en Colombia o en cualquier lugar del mundo en el que se llegase a requerir.

5.5.2 Tipo y clase de investigación

El tipo de investigación descriptiva es la más cercana al proyecto investigativo que se pretende realizar, esto teniendo en cuenta que se quiere estudiar un fenómeno ya existente (causas, consecuencias, cuáles son sus componentes, que elementos existen actualmente

y de qué forma se suple la necesidad planteada), adicional a esto, se puede clasificar en grupos dependiendo de la zona o población afectada, posteriormente se pretende dar una posible solución para reemplazar los elementos existentes en la actualidad, este tipo de investigación nos permite evaluar y conocer los componentes del sistema de captación de polvo que se pretende implementar como solución para la expansión no controlada del polvo y material particulado en las obras.

La investigación experimental también tiene cabida en el proyecto ya que la innovación del producto requiere que se hagan pruebas y ensayos de la malla, la estructura principal y secundaria propuesta para la captación del polvo, con el objetivo de identificar la viabilidad y su implementación en las obras.

En el tipo de investigación cuantitativa, se realizará una serie de encuestas donde se pretende recolectar información necesaria, acerca de qué tan factible sería la implementación del sistema de captación del polvo en las obras, teniendo en cuenta que sería un proyecto innovador que no existe en el mercado actual, y que dadas las características y valor agregado en temas de publicidad, puede llegar a tener un mayor costo con respecto a los elementos usados en la actualidad para dicho proceso; Adicional obtendremos datos, acerca de cuánto estarían dispuestos a pagar los clientes potenciales por un producto como el que se pretende crear.

También será necesaria la implementación de la investigación cualitativa, ya que se harán encuestas a personas relacionadas con el mercado, que nos puedan brindar información acerca de lo que se requiere actualmente en temas de captación de polvo y adicional nos den a conocer desde su punto de vista qué elementos serían necesarios para que el

producto planteado funcione y sea viable, con estos datos se realizará un análisis detallado de tal forma que nos permita realizar modificaciones técnicas al elemento con el fin de que cumpla con las expectativas de los posibles clientes.

5.5.3 Herramientas de investigación

El método de investigación que se va a usar para el proyecto actual corresponde a las herramientas técnicas descriptivas, se busca realizar observaciones de campo que nos permitan tener una visión más amplia de las consecuencias actuales que tiene el mal uso de materiales para evitar la expansión de material particulado, adicionalmente se pueden plantear unas encuestas a los ingenieros de las obras e incluso a los trabajadores acerca de los elementos indispensables que consideran debe tener la barrera antipolvo para que sea funcional y cumpla con el objetivo, dentro de estas también se pueden tener en cuenta preguntas sobre costos y proceso de instalación que nos permitan tener una perspectiva más amplia de lo que el cliente puede llegar a necesitar.

5.5.4 Cronograma resumen

Actividad	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Recolección de información necesaria para establecer el producto que se va a realizar, analizar diferentes propuestas.											
Abordar varias problemáticas, trabajar el árbol de problemas y objetivos y elegir la más viable, teniendo en cuenta aspectos como la innovación y la viabilidad.											
Formular el objetivo general y los específicos necesarios para dar cumplimiento a la finalidad del proyecto, qué mercado se quiere abordar, estrategias.											
Investigación de todos los conceptos, datos e información relacionada con el producto a desarrollar, se consultan fuentes donde se pueda verificar los que existe actualmente para suplir la necesidad que se plantea.											
Se definen como va a ser el producto y que materia prima se va a emplear. Se define diseño y se realizan pruebas.											
Se determinan costos y presentación del producto.											
Se analiza la viabilidad del producto en cuanto a costos y utilidad.											
Se presentan pruebas piloto a clientes potenciales.											
Se realizan ajustes al diseño con pruebas.											
Se presentación el producto terminado con pruebas de su utilización.											

Figura 22. Cronograma Resumen, Fuente propia

5.6 Marco Referencial

5.6.1 Estado del Arte

En el control del material particulado, compañías españolas de minas a cielo abierto y las empresas que manejan materiales que producen nubes de polvo considerables, actualmente están implementando barreras antipolvo con alturas que llegan hasta los 30 metros, con el fin de evitar contaminación de aguas y la afectación de la vegetación presente en las zonas.

La empresa Fungibles Condal establecida en Barcelona, España desde 1988, se ha dedicado a solucionar problemáticas del sector minero del carbón, esto los ha llevado a construir barreras antipolvo utilizando textiles y metal.



Figura 23. Barrera metálica y con textil. (Fungibles Condal, 2019)

Las autoridades portuarias en Almería, España, construyeron una barrera antipolvo para aliviar la problemática en la afectación del medio ambiente por el desembarco de graneles sólidos en las operaciones de trasiego y manipulación. La barrera tiene una longitud de 246 metros y una altura de 10 metros (Fungibles Condal, 2019).



Figura 24. Sistemas antipolvo en el muelle de graneles sólidos, (Europa Press, 2019)

Según la revista *Scientific American* en español (Kadamani, 2016), científicos desarrollaron una tela capaz de atrapar el material contaminante de origen orgánico. Es una nanotecnología que incorporó a una tela de algodón, un polímero de ciclodextrina, que funciona como el carbón activado. La tela absorbe con gran rapidez las partículas

contaminantes y solo se liberan con alcohol que las degrada. Aún no se conoce de su implementación en el mercado, sin embargo, es un importante referente para nuestra investigación y aporte al medio ambiente y la salud en general.

Adicional, se evidencia en la actualidad que las obras usan diferentes elementos que evitan en cierta medida la expansión del polvo hacia los exteriores de la obra, como lo es la poli sombra verde, malla azul, láminas metálicas, esta son algunas las propuestas existentes para suplir la necesidad de evitar la propagación del material particulado, sin embargo, se evidencia que no es 100% efectivo ya que muchos de esos elementos sólo cubren una parte de la obra o el material del cual están fabricados no garantizan que se capte la totalidad de polvo o material particulado.



Figura 25. Protección de edificio Cra 6 entre calles 11 y 12, Bogotá, (Fuente propia, 2019)

Teniendo en cuenta lo anterior se puede concluir que no existe un elemento similar al que se propone, actualmente se pueden encontrar diferentes materiales para la protección y cerramiento de fachadas durante la obra, para minas de cielo abierto y algunas otras actividades, sin embargo, no cumplen con las mismas características del producto innovador que se plantea en el plan de empresa y no brindan los mismos beneficios.

5.6.2 Marco Conceptual

En el marco conceptual se pretende abordar los principales conceptos relacionados con el producto innovador que se plantea, dichos conceptos son de vital importancia, ya que nos permite tener una visión más clara de la necesidad que se quiere suplir y del alcance del mismo, a continuación, se presentan los elementos más representativos.

Iniciemos por hablar del viento y el aire, presente y esencial para la vida, y un factor muy importante en todas las etapas de la construcción, desde la planeación hasta la culminación y tiempo de garantía de la edificación o producto, en la planificación de la edificación, dependiendo de la altura y la ubicación se le da gran importancia a la fuerza ejercida por el viento, que puede causar el volcamiento del edificio o dañarlo de tal forma que sea inutilizable. En las cubierta y fachadas se diseñan estructuras y se escogen materiales para la estructura y la envoltura, que tengan resistencia al empuje externo e interno del viento o efectos como el de succión que depende del relieve y condiciones geográficas del lugar; para nuestro proyecto es de vital importancia el viento, en las obras en ejecución, el viento es el encargado de arrastrar y conducir las partículas provenientes de los procesos, a zonas que no están inmiscuidas ni contempladas en las áreas de acción.

Definir la amplitud de contaminación de estos espacios ajenos que rodean las construcciones es complejo, ya que se deben contemplar factores como el clima, velocidad- fuerza del viento, cantidad y peso de las partículas de polvo expuestas. Otro elemento que se existente en las construcciones es el polvo, dicho elemento está presente en el aire y contempla partículas solidas con un diámetro aproximado menor a 500 micrómetros, lo que hace que se expanda fácilmente y se pueda introducir en el organismo humano (Enciclopedia cubana, 2019)

Este tipo de material se encuentra presente en todos los procesos constructivos de una obra, se evidencia gran exposición de este material incluso cuando se requiere hacer una demolición como etapa principal para la construcción de un nuevo proyecto, a pesar que se tomen diferentes medidas para este proceso, es evidente que en la actualidad existe una gran expansión de polvo en el aire que afecta no solo trabajadores, sino transeúntes y vecinos.



Figura 26. Edificio en construcción, Bogotá, (Fuente propia, 2019)

Posteriormente en el proceso de descapote, acondicionamiento del terreno y excavación, se evidencia también gran exposición de polvo, la remoción del suelo hace que se expandan diferentes micropartículas que por su tamaño también pueden afectar la salud de las personas, en este caso no se evidencia el uso de elementos correctos para evitar la propagación de estos elementos, ya que lo único que se realiza es el cerramiento y delimitación de la obra, sin embargo, el polvo se puede propagar por la parte superior teniendo en cuenta que las partículas son muy fáciles de expandir y no existe un elemento que realice la captación de dicho material.



Figura 27. Construcción clínica de ortopedia Las Américas, Bogotá, (Fuente propia, 2019)

De igual forma continuando con la etapa de obra negra y obra gris en las que se encuentran tareas de construcción como: La cimentación, estructura principal, mampostería, instalación de redes hidrosanitarias, etc. En estas fases las partículas en el ambiente se van volviendo más peligrosas, porque entran en uso materiales con composiciones o aleaciones químicas, que causan más daño a la salud de las personas, un ejemplo es el cemento, que está conformado por piedra caliza, arcilla, mineral de hierro, yeso y otros aditivos químicos; que al ser expuesto en el aire puede tener consecuencias negativas en el cuerpo humano (Cementos Tequendama, 2019)

Se puede notar que en los procesos constructivos posteriores también se genera una gran cantidad de polvo, dado que muchos de los materiales usados para la construcción produce este tipo de material debido a su composición o presentación, como lo es el cemento, que a pesar que sea un elemento sólido, antes de mezclarlo con el agua puede generar gran cantidad de partículas suspendidas en el aire, de igual forma los ladrillos o bloques usados en la mampostería, cuando se requiere hacer algún tipo de corte de estos es evidente que se genera polvo aunque tal vez no sea en la misma proporción, así como estos materiales existen otros que se van usando en diferentes etapas de la construcción y que generar gran cantidad de polvo (Elcosh, 2008)



Figura 28. Detalle corte de ladrillo, (Deposiphotos, 2014)

Finalmente en el proceso de acabados y entrega de la obra también se pueden encontrar expansión de polvo en el ambiente, elementos como las pulidoras generan gran cantidad de polvo que en muchos casos no se controla, adicional en el proceso de entrega cuando se realiza la limpieza de la edificación también se produce gran cantidad de polvo dado que cuando se barre o limpia se remueven las partículas que estaban adheridas a las placas o paredes, ocasionando la expansión de estas por el aire.

Por otro lado se encuentra el material particulado, se entiende por este todas las sustancias ya sean líquidas o sólidas que se encuentran en suspensión en el aire, desde la década de los 70 se empezó a hablar acerca de la importancia de aplicar modelos receptores de dichos materiales, sin embargo, fue hasta en la década de los 80 donde se empezó a tratar con mayor frecuencia, los principales estudios realizados arrojaron que la principal causa de expansión de dicho material eran los vehículos, no obstante, se evidenciaron partículas de cemento emitidas por las vías y algunas fuentes naturales (Secretaría Distrital De Ambiente , 2009, pág. 2).

Existen diferentes tipos de partículas que se encuentran en la atmosfera y dependiendo del tamaño pueden generar afectación en la salud de los seres humanos.

Tres son los grupos de clasificación más habituales. Material con tamaño de partícula superior a 10 micras, material con tamaño inferior o igual a 10 micras conocido como PM10, y material con tamaño de partícula inferior a 2,5 micras conocido como PM2,5 estas últimas son las que más importancia tienen en la contaminación urbana ya que pueden penetrar profundamente en los pulmones y poseen riesgos potenciales significativos para la salud. Las partículas de tamaño comprendido entre las 2,5 y las 10 micras, no son realmente inhaladas hasta las vías profundas y se expulsan de manera relativamente eficaz a través de las mucosidades o de la tos, o sedimentan directamente sin llegar a penetrar en el árbol respiratorio. (Ayuntamiento de Valladolid, 2019)

Como se mencionó anteriormente, en la actualidad la principal fuente de contaminación atmosférica por material particulado es el transporte, pero se encuentran otras actividades como los procesos agrícolas que generan material particulado de diferentes tamaños que también se expanden por el ambiente, es importante tener en cuenta que la duración del material particulado en el aire y la atmosfera está directamente relacionada con el tamaño de las partículas.

En la actualidad una forma de evitar en cierta medida las enfermedades de los trabajadores por material particulado es el uso obligatorio de elementos de protección personal contemplados por en la resolución 2400 de 1979, donde se disponen los diferentes elementos que debe usar un trabajador que está expuesto constantemente a la

generación de material particulado y polvo, aunque estos elementos no siempre son 100 % efectivos, ya que como se mencionó existen partículas muy pequeñas que pueden atravesar los tapabocas, adicional estas medidas contemplan la salud del trabajador pero no contempla otros usuarios o personas que se ven de igual forma afectadas por este tipo de partículas, como los vecinos y transeúntes.

En cuanto a las barreras antipolvo no se tiene un dato específico acerca de los primeros prototipos, sin embargo, en la actualidad se conocen diferentes empresas internacionales que se dedican a la fabricación de barreras antipolvo para varios escenarios, no solo obras de construcción, se evidencian diferentes modelos dependiendo los requerimientos de los clientes. (Fungibles Condal, 2019).



Figura 29. Edificio en construcción, Bogotá, (Fuente propia, 2019)

La barrera antipolvo que se plantea contempla la instalación de una malla geotextil, textil o similar que permita la captación directa del polvo producido por la obra, en cuanto a este tipo de material existen diferentes tipos, que varían en calibres, porosidad y tejidos, de igual forma tienen diferentes usos, en la actualidad algunos de estos textiles son usados para el cerramiento de las obras y la captación parcial de material particulado y polvo, sin embargo no se cuenta con una barrera estructural como la que se propone en el proyecto. (Geotexan, 2012)

Dentro de los productos que existen para cubrir se encuentra el plástico o lona que se combina con cinta de enmascarar en el borde para adherir a superficies proporcionando cobertura en las áreas a intervenir, sin embargo, es un material muy frágil (Tesa, 2019)

En cuestión de Geotextiles y mallas, se encuentran los productos que controlan la erosión que proporcionan una alternativa al control del material particulado, y lo componen materiales inertes que permiten el bajo impacto sobre el medio ambiente (Geomatrix, 2019)

Estas mallas y geotextiles, mayormente usados en la construcción de vías, se componen de fibras de poliéster o polipropileno, con características, entre otras, de protección y prevención de erosión. Su calidad garantiza la durabilidad de las construcciones, lo que resulta un referente importante en la investigación. Sin embargo, su presentación es de un espesor muy grueso y con alta porosidad, que impide su uso como barrera antipolvo.

Dentro de la oferta del proveedor, también existen las mallas para protección de fachadas

que, a diferencia de la polisombra, ofrecen filtros UV lo que resulta adecuado para las fachadas con colores (TexDelta, 2019)



Figura 30. Malla protección UV (TexDelta, 2019)

La malla Antitrip se emplea en el control de plagas en los cultivos dado que tiene una alta densidad, dentro de sus características se destacan: La dimensión del poro (longitudinal: 0,77 mm y transversal: 0,27 mm) y la duración UV mínima del tejido de 4 años. (Macoglass, 2020)

La Tela Quirúrgica también conocida como Interlon, es una tela no tejida 100% polipropileno, caracterizada por el peso en gramos sobre metro cuadrado (gr/m²), en el que a mayor gramaje mayor densidad o grosor; se encuentra desde 15 gr hasta 60 gr, sus características principales son: Permeabilidad al aire, alta resistencia a la tensión en ambas direcciones, buena resistencia contra ácidos y solventes, antialérgico y no tóxico. (Casa Textil, 2020)

5.6.3 Marco Legal

La ley en nuestro país se enfoca mucho en el manejo y disposición de residuos sólidos y poco abarca el tema de la contaminación del aire que generan las construcciones, sin embargo, se tiene como referencia la guía de manejo ambiental para la construcción generada por la alcaldía de Bogotá, segunda edición, publicada en el año 2013, mediante la cual se establecen parámetros de obligatorio cumplimiento para fomentar las buenas prácticas ambientales en la construcción.

Adicional se contempla el cumplimiento de la constitución política de Colombia en su artículo 79 el cual menciona el derecho que tienen todos los colombianos por gozar de un ambiente sano.

El decreto 1076 de 2015 del Sector ambiente y desarrollo sostenible abarca ampliamente la protección de medio ambiente en diferentes industrias, centrándonos en el título 5 capítulo 1 que corresponde al Reglamento de protección y control de la calidad del aire. Resolución 2400 de 1979 por la cual se reglamenta el uso de elementos de protección personal para trabajadores que estén expuestos a diferentes riesgos como el polvo, material particulado y trabajo con materiales peligrosos como químicos.

En el Decreto Nacional 948 de 1995 se reglamenta disposiciones de la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, en la Ley 23 de 1973, Decreto-Ley 2811 de 1974, Ley 9 de 1979 y la Ley 99 de 1993.

Por otra parte está el Decreto Distrital 174 de 2006, donde se adoptan medidas para reducir la contaminación y mejorar la calidad del aire en el Distrito Capital.

5.6.4 Marco Productivo

La barrera antipolvo planteada, se puede implementar en cualquier proyecto de construcción, desde la etapa de planeación para realizar el presupuesto, como en la etapa de ejecución o en el momento que se llegue a requerir, por este motivo se genera un segmento amplio de mercado, se puede dirigir a las siguientes personas o empresas:

- Grandes constructoras con mínimo 10 proyectos de edificación.
- Empresas de construcción medianas, con proyectos de estratos 4, 5 y 6 con edificaciones colindantes.
- PYMES (Pequeñas o medianas empresas) y/o contratistas, que trabajen obras públicas.
- Personas naturales que deseen aplicarlo en sus proyectos.

5.6.5 Marco Sociocultural

En la actualidad la expansión de las ciudades y el aumento de la población ha obligado el aceleramiento de la construcción nueva y la reorganización y/o remodelación de edificaciones; este aceleramiento trae consigo afectaciones positivas y negativas a las personas que están involucradas directa e indirectamente en el proyecto.

El impacto ambiental que tiene el material particulado se da en la salud del trabajador principalmente, quien está expuesto permanentemente por la actividad que desempeña y sus compañeros de trabajo. En otro contexto está la comunidad que vive, trabaja o

transita cerca de las construcciones y se ven afectadas por el material que llega por efecto del viento.

La implementación de la barrera reduce el nivel de partículas que llegan a las personas, evitando la incomodidad y las enfermedades respiratorias.

Visualmente la barrera mejora el aspecto de las construcciones, ya que también cumple la función de cubrir la construcción agregando publicidad sobre el textil que conforma la barrera.

Capítulo 6

Producto o Servicio

6.1 Barrera Antipolvo PANEL ATP Para Obras Civiles y Arquitectónicas

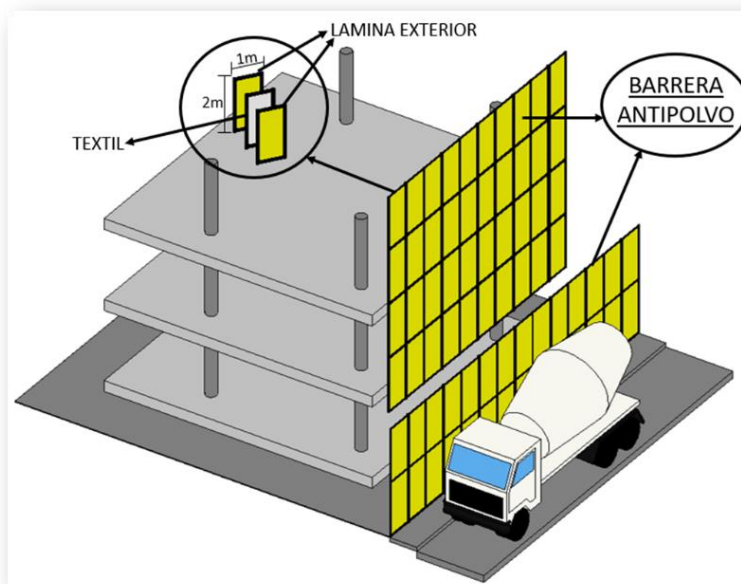


Figura 31. Referencia barrera antipolvo, fuente propia

Es una barrera antipolvo con estructura principal metálica tubular que servirá como soporte de los paneles tipo sándwich, dichos paneles tienen una medida de 1 m de ancho x 2 m de alto, estos a su vez están conformados por un marco metálico tubular que funcionará como soporte de tres mallas adheridas con un ángulo de 1 cm x 1 cm que tendrá los efectos de un piso malla. Las mallas en el panel se distribuyen de la siguiente forma: dos mallas externas metálicas en acero galvanizado que protegen la malla interna atrapa polvo de posibles golpes y una malla interna o medianera que se encarga de bloquear el paso del polvo de la obra o construcción hacia el exterior.

6.2 Ficha técnica

6.2.1 Elementos y componentes

BARRERA ANTI POLVO PANEL ATP



Es una barrera anti polvo con estructura metálica tubular, la estructura será el soporte de dos paredes, una funcionará como fachada externa y la otra como fachada interna, tipo sándwich y serán fabricadas con micro mallas.



VALOR AGREGADO

El valor agregado del producto se traduce en la posibilidad de imprimir publicidad en la tela



MARCO LEGAL

- * NSR- 10 Título B cargas
- * NTC 42: Ensayo de aplastamiento
- * NTC 103: Materiales metálicos



PRESENTACIÓN

Son paneles de 1 m x 2 m, que son fácilmente manipulables y que se ensamblan unos a otros para cubrir grandes áreas



CARACTERÍSTICAS

Se compone de piezas o paneles con un marco metálico que contiene las telas tipo sándwich



VENTAJAS

Permite la captación de polvo y material particulado
La barrera puede ser instalada en las fachadas

"Calidad y compromiso con nuestros clientes"



**NAOS
CONSTRUCTORA
LTDA.**



**Dirección:
Carrera 29 # 10 - 17
Teléfono: 4956238**

Figura 32. Ficha Técnica, fuente propia

6.2.2 Especificaciones técnicas del producto

La especificación se refiere a la barrera antipolvo PANEL ATP, la cual se compone de paneles con un marco metálico que contiene las mallas tipo sándwich. La estructura permite ensamblarse entre sí y anclarse a las fachadas mediante chazos, permitiendo cubrir diferentes tamaños y espacios.

6.2.3 Características (mecánicas, físicas y/o químicas)

Mecánicas: se requiere de un producto, que pueda ser anclado a la edificación o al suelo sin rasgarse o romperse y que resista su propio peso sin deformarse; también debe, resistir variantes como los cambios de temperatura y la fuerza del viento en cualquier dirección, para no comprometer la seguridad de los trabajadores y la integridad de la edificación. Adicional el producto debe ser resistente a la corrosión y al roce o golpes con objetos y/o partes de materiales.

6.2.4 Dimensiones - Presentación

La barrera se compone de paneles de 1 m x 2 m, que son fácilmente manipulables y que se ensamblan unos a otros para cubrir grandes áreas. Las dimensiones están sujetas al peso del panel, ya que no podrá superar los 25 kilos, según lo establecido en la Resolución 2400 de 1979 en su artículo 392 “la carga máxima que un trabajador, de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá levantar será 25 kilogramos de carga compacta” de seguridad y protección en el trabajo.

La presentación del producto por las dimensiones y la manipulación de este no vendrá embalada, se realizará una muestra para colocarla en espacios de puntos de venta o

stands; dicha muestra estará compuesta por la estructura metálica principal y un panel ATP.

6.2.5 Ventajas comparativas

La barrera antipolvo PANEL ATP es más efectiva a la hora de proteger a las personas que están alrededor de las construcciones debido a sus condiciones físicas y el sistema de ensamble, dado que las mallas metálicas exteriores impiden el paso de objetos y materiales que se desprenden o que accidentalmente puedan ser lanzados de las obras y los paneles esta unidos de tal forma que no permiten espacios en el contorno de las construcciones, por el contrario, la alternativa usada en la actualidad solo sirve para separar las áreas y como señalización, además su instalación rustica no brinda seguridad en el momento de la caída de objetos porque las lonas utilizadas son de poca resistencia y no tienen protección.

El valor agregado del producto se traduce en la posibilidad de colocar publicidad en la malla exterior convirtiéndose en una alternativa para la comercialización de los proyectos y para dar a conocer las empresas constructoras, creando identidad y dando un agradable aspecto a la obra. La barrera puede ser instalada en las fachadas o como cerramiento del lote.

6.3 Proceso de producción

El proceso de producción del panel ATP contempla una serie de actividades que hacen que el producto llegue a su destino final con las características solicitadas por el cliente y la calidad prometida por NAOS.

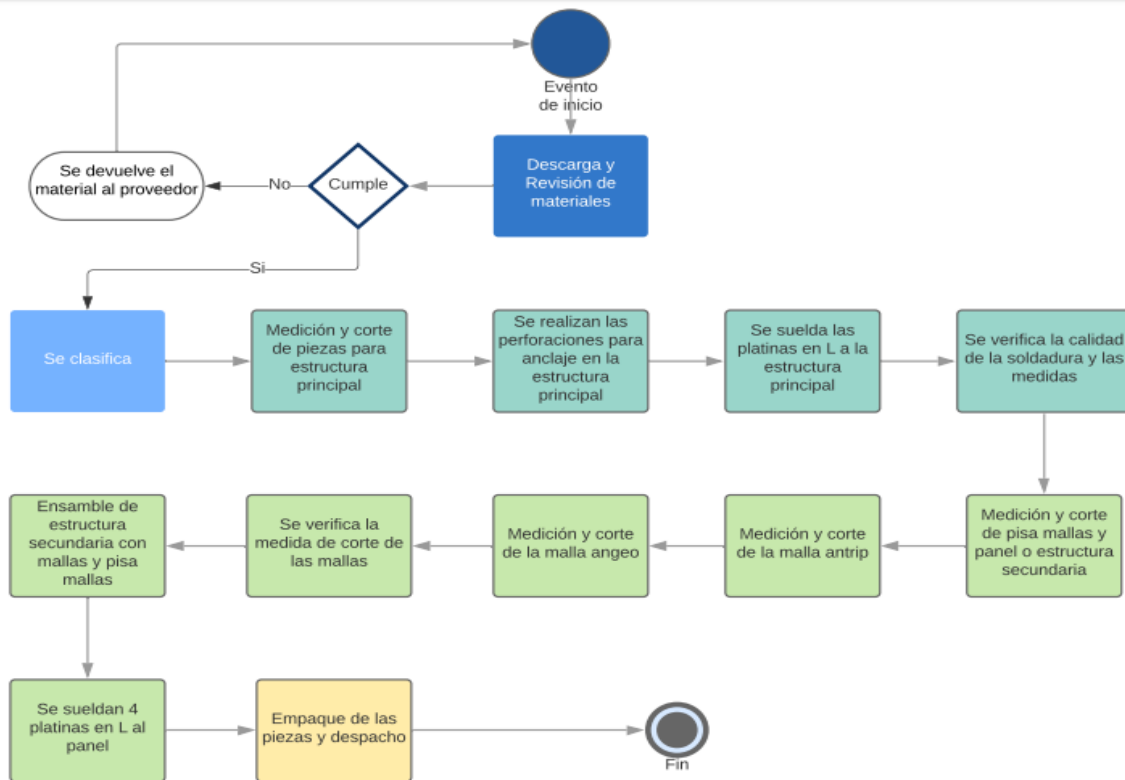


Figura 33. Flujograma, fuente propia

A continuación, se realiza una descripción del diagrama de flujo donde se explica con detalle cada una de las actividades necesarias para el desarrollo del panel ATP:



Figura 34. Clasificación del material, fuente propia

- **Construcción De Estructura Principal:** Se realiza la construcción de la estructura principal del panel, la que va asegurada a la fachada de la construcción y a la que posteriormente se asegura el panel, esta actividad es de suma importancia dado que sin esta estructura no se podría anclar el panel a la edificación, antes de iniciar el proceso de ensamble se debe verificar que se cuente con los materiales necesarios y de esta forma evitar pausas en la fabricación, para esta tarea se tiene estimado un tiempo de producción de 10 minutos, en los que el soldador como principal responsable se encarga de cortar y unir las piezas necesarias para el ensamble de la estructura principal, dentro del proceso de calidad el oficial pailero (soldador) debe asegurar que las piezas ensambladas cumplen con las características solicitadas y que la soldadura es de

excelente calidad, el área de recursos humanos debe cerciorarse que el soldador cumpla con las normas mínimas de protección para evitar accidentes laborales que impidan la finalización de la tarea.



Figura 35. Corte perfiles estructura principal, fuente propia

- **Construcción De Marco:** Se realiza la construcción de la estructura secundaria del panel en la que posteriormente se asegura la malla, esta tarea desempeña una parte fundamental del panel dado que sin este marco no sería posible la instalación de la malla, antes de iniciar el proceso de construcción el marco se debe confirmar que se cuente con la cantidad de materiales necesaria y que estos estén en buen estado, adicional verificar los diseños para realizar un correcto corte de las piezas, para esta tarea se tiene estimado un tiempo de fabricación de 10 minutos, en los que el soldador como encargado principal debe cortar y unir las piezas necesarias para el marco y adicional garantizar que estas cumplen con los

requerimientos para un producto final de calidad, el área de recursos humanos debe garantizar el correcto uso de los elementos de protección personal por parte de los empleados.

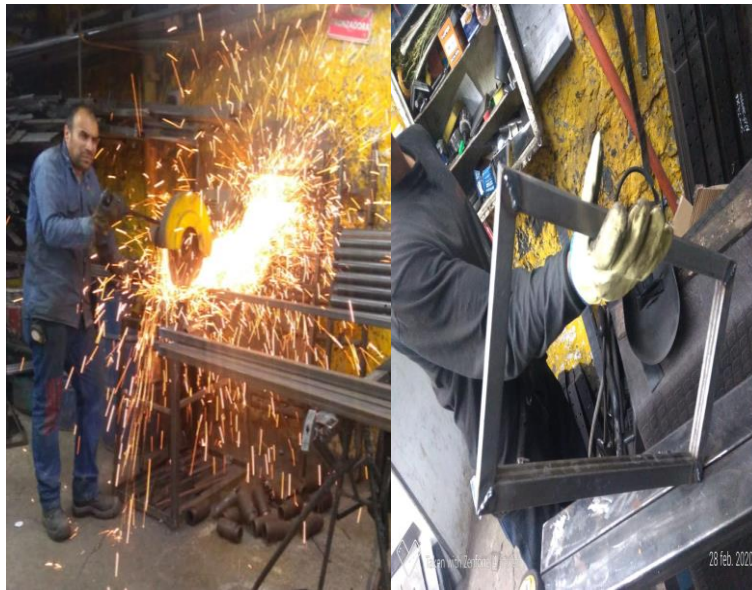


Figura 36. Soldadura marco para mallas, fuente propia

- **Alistamiento De Mallas:** Seccionar las dos mallas externas y la malla interna a la medida requerida por el panel, en esta tarea se requiere tener un cuidado especial para evitar el deterioro de las mallas, se debe verificar antes de iniciar con la tarea que se cuente con la cantidad de malla necesaria para la ejecución de la labor, es importante tener en cuenta que las mallas no deben tener tramos menores a dos metros por un metro ($2m^2$) ya que esta es la medida mínima de cada panel, para esta tarea se tiene estimado un tiempo de elaboración de 10 minutos, en los que el ayudante del soldador se encarga de cortar cada pieza y certificar que queden con las medidas oprimas, cabe aclarar que el responsable principal es el soldador por

lo que este debe garantizar que las piezas correspondan a lo solicitado y se encuentren en buen estado, el área de recursos humanos debe garantizar el correcto uso de los elementos de protección personal por parte del soldador y el ayudante.



Figura 37. Alistamiento de mallas, fuente propia

- **Ensamble Del Panel:** Las mallas se ensamblarán al marco, antes de empezar con esta tarea se debe verificar que tanto el proceso de construcción de la estructura principal, como del marco y el alistamiento de las mallas haya finalizado, dado que sin haber concluido estas tareas no se va a poder realizar el ensamble del panel, para esta tarea se tiene estimado un tiempo de 10 minutos, en los que el oficial pailero como principal responsable de tarea se encargará de ensamblar todas las piezas, garantizando que las mallas queden bien templadas, sin ningún tipo de arruga y adicional verificar que los perfiles queden bien atornillados, el

área de recursos humanos debe garantizar el correcto uso de los elementos de protección personal por parte de los empleados para evitar accidentes laborales.



Figura 38. Ensamble del panel, fuente propia.

- **Embalaje:** La estructura principal y los paneles, se adosarán en las esquinas y puntas con escuadras plásticas para protegerlos de golpes y daños, adicional se envolverán con vinipel para protegerlos de manchas, desgastes y rayones en las partes pintadas, hasta su entrada en uso, antes de iniciar con el proceso de empaque del panel se debe verificar que ya se hayan realizado las pruebas de calidad y que la lista de chequeo dé el aval para entrega del producto, ya que de lo contrario se debe devolver al proceso donde no cumpla con los estándares de calidad, para el proceso de empaque se tiene estimado un tiempo de 10 minutos,

en los que el supervisor debe verificar que el embalaje se realice correctamente con el material suficiente evitando desperdicios.

6.3.1 Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.

Una actividad importante antes de iniciar el proceso de producción es contar con un contrato el cual debe tener anexas sus respectivas pólizas para diferentes eventualidades, de tal forma que esto les brinde seguridad a los clientes y adicional proteja los recursos de NAOS Constructora LTDA.

6.3.2 Duración del ciclo productivo

Teniendo en cuenta todas las actividades necesarias para el ensamble del panel se requiere de un tiempo de 50 minutos para la producción de un (1) panel de 2 m², como se muestra en la figura.



Figura 39. Tiempos de producción, fuente propia

6.3.3 Capacidad Instalada

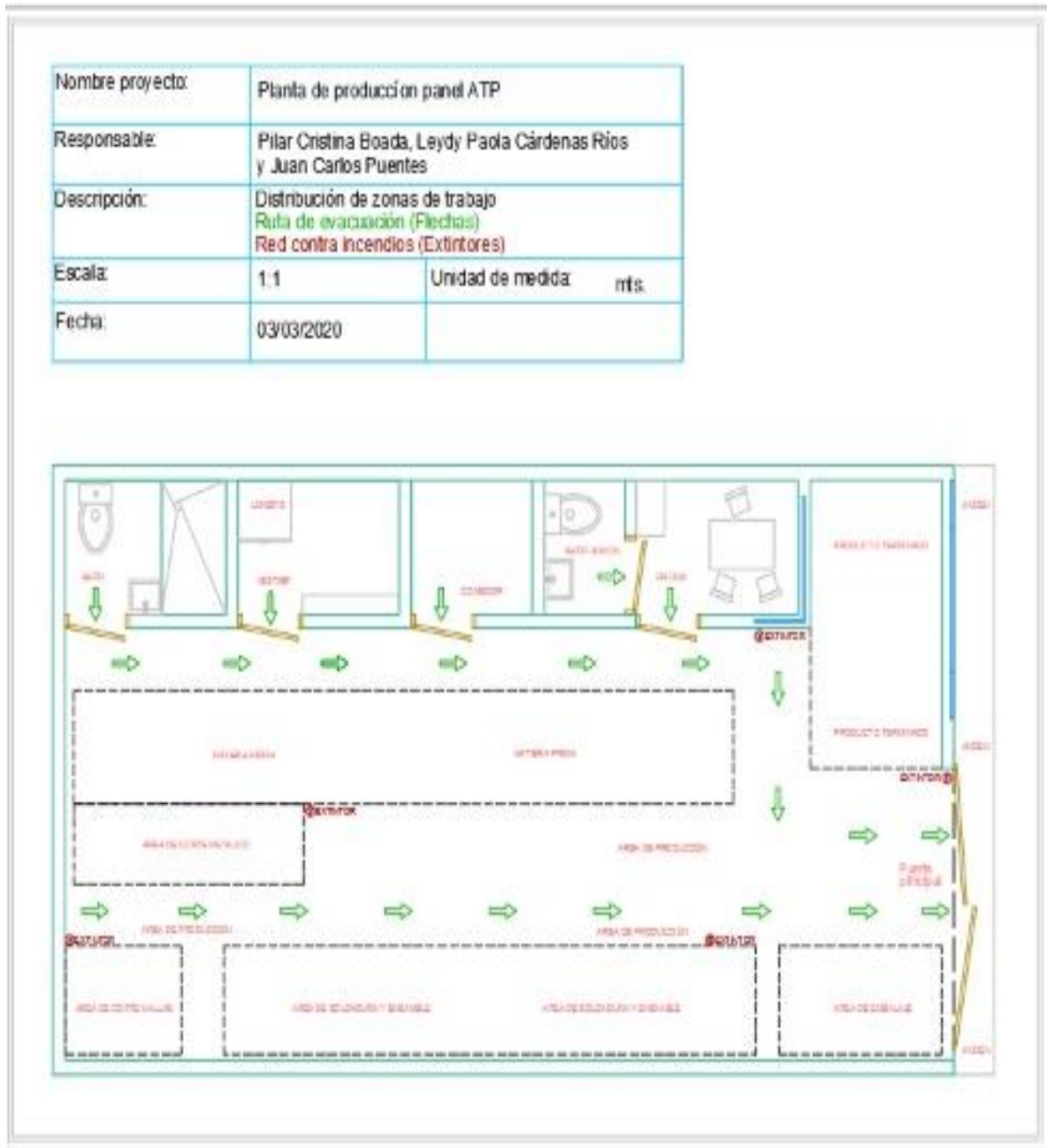


Figura 40. Planos bodega, fuente propia

Se toma en arriendo bodega de 49 m² distribuidos de la siguiente forma: Un área de 5 m² destinada para el almacenamiento de los paneles terminados (Teniendo en cuenta que los paneles se acomodan sobre su lado más corto, con unas dimensiones de 1 metro de largo

por 4 cm de ancho, se define que en 3 m² se pueden almacenar 75 paneles, que puestos en fachada cada panel ocupa 2 m² para un total de 150 m²; en los 2 m² de espacio de almacén restantes se ubicara la estructura principal, que para esos 150 m² de paneles equivalen a 60 paneles con las siguientes dimensiones: lado 4 cm - lado 8 cm – largo 6 m; como se pueden almacenar uno encima de otro hasta 10 unidades, el área necesaria es de 1.44 m²); Área de producción de 21 m², donde se realiza todo el proceso de medición, corte y ensamble del panel, adicional una zona de almacenamiento de materia prima de 6m², el espacio restante se divide en el baño, el vestier y la oficina.

Teniendo en cuenta la capacidad de la bodega y las horas de trabajo diarias que para nuestro caso serían 8 horas, equivalentes a 480 minutos, se puede determinar que la producción diaria de paneles seria de 5.64 paneles ATP, por equipo de trabajo (oficial – ayudante – supervisor)

6.3.4 Proceso de control de calidad

Naos constructora LTDA., garantiza que el panel es un producto de calidad que satisface la necesidad de nuestros clientes por lo que dentro del proceso de producción y distribución se maneja un proceso de calidad mediante el diligenciamiento de diferentes formatos en los que se registra el estado de la materia prima, de las piezas y del producto que se va a entregar, de la misma forma se tienen formatos para el registro de la entrega del producto y satisfacción, a continuación se presentan dichos formatos:

- **Lista de chequeo:** Este formato es de vital importancia ya que garantiza la calidad del producto una vez sale del proceso de producción.

 NAOS CONSTRUCTORA LTDA 	
Lista De Chequeo - Control De Calidad	
Lista N°	
Elemento Inspeccionado:	Fecha:
Supervisor:	
1. Materiales Usados	
Los materiales usados son los correctos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Existen registros de la recepción de materiales?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
La cantidad de materiales es suficiente para la producción?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
3. Incidencias	
Elemento final conforme?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Existe alguna incidencia durante el proceso?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Si - Cual?	
4. Tiempos de producción	
Existieron retrasos en la producción?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
5. Embalaje	
Elemento correctamente identificado?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Elemento conforme a las expectativas del cliente?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Elemento empacado correctamente?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>

Figura 41. Lista de chequeo, fuente propia

- **Acta de entrega de producto:** Este formato relaciona la información del producto cuando sale de la bodega a la entrega al cliente, es de vital importancia dado que garantiza la calidad del producto al salir de producción a la distribución.

		NAOS CONSTRUCTORA LTDA			
Acta De Entrega De Producto					
Acta Para Inicio De Ruta					
				N° Entrega	5698542-P
Producto:			Cantidad:		
Fecha:			Hora Inicio:		
			Hora Fin:		
Firma Supervisor			Firma Conductor		
NAOS CONSTRUCTORA LTDA Calle 30 N° 7-66 piso 9no Ofc 903, barrio Teusaquillo Telefono: 4152695 Bogotá					

Figura 42. Formato entrega de producto, fuente propia

- **Recibo de entrega de producto:** Este formato relaciona la información del producto para entregar al cliente, se relaciona la satisfacción del cliente final y si existe alguna observación.

		NAOS CONSTRUCTORA LTDA			
Recibo De Entrega De Producto					
N° Entrega			5698542-P		
1. Datos de quien recibe el producto					
Fecha:			Hora:		
Nombre de la empresa:					
Nombre Completo:			Identificación N°:		
Dirección:			Telefono:		
2. Información del producto					
Producto:			Cantidad:		
Se realizó instalación?		Si		No	
Observaciones:					
Firma de quien recibe			Firma de quien entrega		
NAOS CONSTRUCTORA LTDA Calle 30 N° 7-66 piso 3ao Ofc 303, barrio Teusaquillo Telefono: 4152635 Bogotá					

Figura 43. Formato recibo de entrega de producto

6.3.5 Seguridad Industrial

Se identifican los factores de riesgo del trabajo con soldadura, los cuales son:

Radiación: Pueden generar quemaduras en la córnea o retina, cataratas o pérdida de visión. Se manifiesta con dolor ocular, lagrimeo constante, fotofobia, visión borrosa.

Eléctricos: Se pueden presentar quemaduras y/o incendios si no se mantienen las conexiones eléctricas conforme a la norma. (Westarco, 2020, pág. 2)

Ergonómicos y Mecánicos: La posición del operario es fundamental para evitar malas posturas y lesiones a largo plazo. De igual forma, el almacenamiento del material puede generar caídas o aplastamiento si no se está correctamente dispuesto.

Ruido: Los equipos emiten sonidos fuertes que afectan al operario, generando zumbidos y dolor de oído, y a largo plazo la disminución de la audición. lo que se reduce con un espacio adecuado y la implementación de los tapa oídos. (Westarco, 2020, pág. 3)

Humos y vapores: El uso de los diferentes tipos de soldaduras generan grandes cantidades de vapores que se manifiestan con tos, resequedad de garganta y fiebre. Cada elemento produce afecciones diferentes: Cadmio (Dolor abdominal), Niquel (Asma) Plomo (Envenenamiento), Cromo (Daño pulmonar), Zinc (Fiebre de humos). (Westarco, 2020)

La actividad de producción se rige por la norma NTC 4278 Reglas de seguridad relativas a la utilización de los equipos de soldadura eléctrica por arco y procesos afines, antes de realizar las actividades, se verifica que los operarios cuenten con los EPP's acordes como los lentes y caretas, respiradores, mangas, guantes, botas y peto u overol, usados de manera adecuada y completa. Adicional se debe verificar el estado de la herramienta, maquinaria y equipo a implementar, el voltaje requerido en el taller debe soportar los equipos que se van a utilizar, las conexiones no deben tener empates, si no que el cable debe ser continuo.

Se debe revisar el botón de encendido de los equipos que estén en apagado, las pinzas y electrodos deben estar en un sitio seco y evitar que estén expuestos a un choque eléctrico

y a finalizar la jornada, se debe hacer limpieza del equipo y dejarlo desconectado de cualquier fuente de energía.

Garantizar que las áreas sean adecuadas y seguras, con ventilación e iluminación suficientes y sin obstáculos ni reparaciones hechas.

En el taller, se dispone de 8 extintores para atender cualquier emergencia que se llegara a presentar, qué de acuerdo con la NTC 2885 aplicaría Extintores para fuegos especiales: estos son los únicos que se pueden utilizar para sofocar fuegos de clase D (el combustible es un metal: el magnesio, el sodio o el aluminio en polvo). Actúan en general por sofocación y algunos también absorben el calor actuando por enfriamiento al mismo tiempo que por sofocación. (Soler Prevención, 2020)

Se contempla realizar charlas y capacitaciones a los trabajadores permanentes y los ocasionales en el taller. Se debe garantizar la realización de pausas activas a lo largo de la jornada laboral.

6.4 Necesidades y requerimientos

6.4.1 Materia prima e insumos

Para llevar a cabo cada una de las tareas del proceso de producción se deben tener en cuenta varios elementos que permiten llevar a buen término el trabajo, a continuación, se muestran algunos de esos elementos según la tarea para la que se requieren:

- **Construcción De Estructura Principal:** Para este proceso se requiere como materia prima perfilera - par de 8cm*4cm, adicional soldadura, platinas, disco de corte de metal para tronzadora, disco de pulir, masilla para acabado, disco de

- lijado, esmalte 3 en 1 para el acabado de los perfiles, en cuanto a herramienta se requiere contar con equipo de soldadura, taladro, tronzadora, pulidora, compresor de aire, pistola y herramienta menor. Como recurso humano se debe contar con la disponibilidad de un oficial pailero (soldador) con su respetivo ayudante.
- **Construcción De Marco:** Para esta tarea se requiere como materia prima perfilera paral de 4cm*2cm, perfiles en L de 1cm*1cm, soldadura, disco de corte de metal para tronzadora, disco de pulir, masilla para acabado, disco de lijado, esmalte 3 en 1 para el acabado de los perfiles. en cuanto a herramienta se requiere contar con equipo de soldadura, tronzadora, pulidora, compresor de aire y pistola. Como recurso humano se debe contar con la disponibilidad de un oficial pailero (soldador) con su respetivo ayudante.
 - **Alistamiento De Mallas:** Para esta tarea se requiere como materia prima las mallas metálicas exteriores y la malla antitrip o tela quirúrgica, en cuanto a herramienta se requiere contar con equipo de soldadura cautín, tijeras para corte de metal, como recurso humano se debe contar con la disponibilidad de un ayudante.
 - **Ensamble Del Panel:** Para esta tarea se requiere como materia prima: Marco, perfiles en L de 1cm x 1cm, tornillería autoperforante, en cuanto a herramienta se requiere contar con taladro y tronzadora, como recurso humano se debe contar con la disponibilidad de un oficial pailero (soldador) con su respetivo ayudante.
 - **Pruebas De Calidad:** Para esta tarea se debe contar con el director técnico y el supervisor, adicional se deben tener las respectivas listas de chequeo.

- **Embalaje:** Para esta tarea se requieren materiales como esquineros plásticos y vinipel, como recurso humano un almacenista y un auxiliar de empaque.

6.4.2 Dotación Básica

Para poder proveer de manera eficiente el Panel ATP, NAOS Constructora Ltda., dispone de un inmueble donde funciona la empresa, con un área de 69 m². Se distribuye de la siguiente manera: Oficinas administrativas con un área de 16 m², sala de reuniones, archivo, baño y cafetería. El taller cuenta con 49 m² los cuales se distribuyen en: Lockes-vestier, baños, área de descargue y clasificación, áreas de medición, corte y soldadura, ensamble del panel, embalaje y almacenamiento.

La planta física está completamente dotada con escritorios, sillas, archivadores, muebles y electrodomésticos de cafetería, equipos necesarios para el funcionamiento normal de la empresa, comodidad para los empleados y para atención adecuada a los clientes.

Todas las áreas tienen iluminación natural y artificial necesaria para la comodidad en la ejecución de las actividades, de igual forma ventilación, ya que, por los equipos a manipular, es indispensable para evitar cualquier inconveniente a nivel de seguridad.

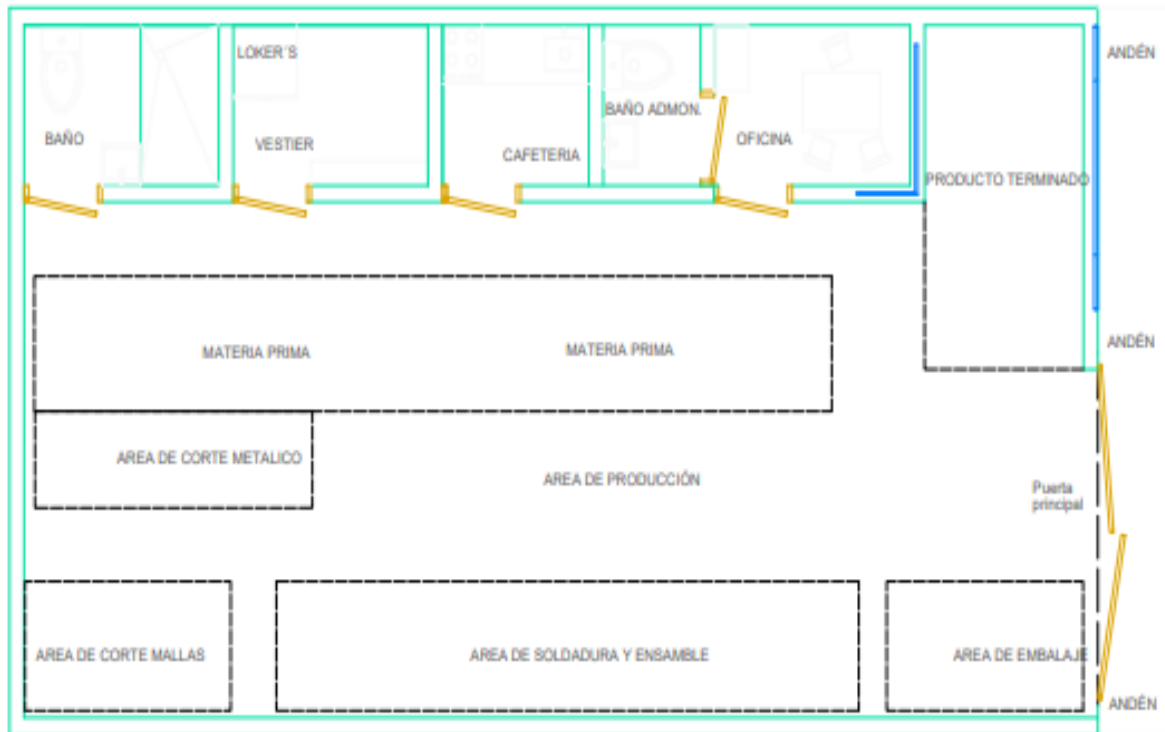


Figura 44. Plano Inmueble, fuente propia

6.4.3 Tecnología y maquinaria

Para el área administrativa se cuenta con 2 equipos de cómputo con procesadores Intel Core i7 10ma generación y RAM de 8 Gb, lo que permite un excelente desempeño para las labores en programas CAD y contables. Las pantallas son de 29 pulgadas con el fin de tener mayor amplitud de los archivos y evitar el esfuerzo físico y visual. Se cuenta con un punto de impresión-copiado-escáner para optimizar los recursos y aportar en el uso responsable del papel, adicional telefonía celular para los funcionarios que sus responsabilidades así lo requieran. La cafetería cuenta con cafetera, microondas y nevera,

lugares de almacenamiento, con comedor y televisión, a disposición de todos los funcionarios.

En cuanto a elementos tecnológicos y maquinaria para el área productiva o de taller, se cuenta con soportes y/o mesas de trabajo para la medición y corte de las piezas, repisas para el almacenamiento de los perfiles metálicos, ingleteadora de 10 pulgadas para los cortes de los perfiles, equipo de soldadura de 200 AMP, herramienta menor como flexómetros, destornilladores, juego de llaves, lijás, pulidora, taladro, compresor de aire y pistola para pintar los elementos del panel, entre otros.



Descripción

Ingleteadora 10-pulg 1600W 4600Rpm | Dewalt | Herramientas

Ficha técnica

Tipo de trabajo	Profesional
Tipo	Herramientas Eléctricas
Modelo	DW714-B3
Observaciones	La foto de este producto ha sido ambientada, por lo cual no incluye ningún adorno, ni accesorios, ni piezas adicionales ni ningún otro elemento que lo acompañan.
Recomendaciones	Por su seguridad y bienestar utilice siempre los elementos de protección personal (EPP) adecuados.
Familia	Herramientas y Maquinarias

Figura 45. Ficha Técnica Ingleteadora, Tomado de (Homecenter, 2020)



Descripción

Equipo de soldadura inversor ultra power (95-270v), para electrodos tipo 7018, 6011, 6013, 6010, permite soldar 5/32 al 80% y al 1/8" al 100%, consume un 40% menos de los inversores tradicionales, permite usar extensiones hasta 150 mt y en generadores un 30% menos potentes

Ficha técnica

Garantía	36 meses
Potencia Máxima	Hasta 280 Amp
Modelo	SKYARC 2050FX
Observaciones	La foto de este producto ha sido ambientada, por lo cual no incluye ningún adorno, ni accesorios, ni piezas adicionales ni ningún otro elemento que lo acompañan. El color presentado en la fotografía es una aproximación al color real.
Información adicional	Amperaje=200; ciclo de trabajo 50% a 40 grados ; corriente=dc; ocv, voltaje en vacio=71v; voltaje de entrada=95-270v; frecuencia=50/60ghz; tig=lift arc; dínse=35/50, permite usar generadores un 30% menos potente
Material	Metal

Alto	23 cm
Uso	industrial
Rango de corriente	10-200 Amps
Ancho	14 cm
Peso(Kg)	16,56
Tipo	Soldador Inversor
Tipo de trabajo	Industrial
Características	- Pantalla digital. - Tecnología Ultra Power, preparado para generadores. - Equipo para soldar en procesos de MMA, en TIG: Lift Arc. con antorcha tipo: 35/50 "uniq".
Largo	41 cm

Figura 46. Ficha Técnica Máquina Soldadura, Tomado de (Homecenter, 2020)



Ficha técnica

Garantía	2 Años
Diametro Disco	4 1/2 Pulgadas
Medidas del producto	Sin empaque: Largo 11,5 cms / Ancho: 33 / Alto: 12,5 cms
Modelo	STGS8115
Observaciones	La foto de este producto ha sido ambientada, por lo cual no incluye ningún adorno, ni accesorios, ni piezas adicionales ni ningún otro elemento que lo acompañan. El color presentado en la fotografía es una aproximación al color real y puede variar con la resolución de la pantalla desde donde se esta viendo el producto.
Velocidad	11000 rpm
Potencia	850 W
Peso	Sin empaque: 2,2 Kg.
Tipo de trabajo	Profesional
Tipo	Herramientas Eléctricas

Figura 47. Ficha Técnica Pulidora, Tomado de (Homecenter, 2020)



Descripción

Compresor 50 L 8.4 CFM + Pistola + Manguera DISCOVER 2HP
 Su diseño de tanque vertical permite trabajar en lugares que no cuenten con suficiente espacio
 Incluye acoplador rápido y regulador para aprovechamiento del aire y seguridad
 Se recomienda instalar el filtro de aire antes encender la máquina
 Se debe drenar el tanque cada 60 horas de trabajo
 Capacidad del tanque: 50 Litros

Ficha técnica

Garantía	1 Año
Modelo	SGBM-50L
Tamaño de Tanque	50>100 Litros
Observaciones	La foto de este producto ha sido ambientada, por lo cual no incluye ningún adorno, ni accesorios, ni piezas adicionales ni ningún otro elemento que lo acompañan. El color presentado en la fotografía es una aproximación al color real.
Contenido	NO incluye herramientas, ni accesorios, ni elementos adicionales no descritos
Alto	100cm

Potencia en vatios	1500W
Uso	Profesional
Capacidad de estanque	50 litros
Ancho	43cm
Peso	35,7kg
Tipo	Compresor de aire 2hp
Características	Potencia de 2hp, voltaje 110v / 60hz, salida de aire 238 litros/min o 8.4cfm, presión máxima 8bar o 115psi, corriente: 14amp, revoluciones 3450rpm, tanque de 6 litros.
Alimentación	Eléctrica
Voltaje	110V
Potencia en hp	2HP
Largo	42cm
Familia	Herramientas y Maquinarias

Figura 48. Ficha Técnica Compresor De Aire, Tomado de: (Homecenter, 2020)

6.4.4 Estudio de caso

El estudio de caso se centra en la implementación del Panel ATP en la construcción del edificio Dante, en el cual se revisan los planos suministrados y teniendo en cuenta que la fachada es irregular, se plantea instalar la estructura principal en la placa o viga de contorno de los balcones, para dar cobertura a la totalidad de las fachadas, adicional se

plantea la instalación de una columna metálica en las esquinas con un brazo especial anclado con platinas a las esquinas de la placa o viga de contorno.

Para la edificación en mención se tienen las siguientes medidas y se calcularon las cantidades a desarrollar:

Unidad de medida mts	fachada	saliente de fachada flotante	long total		Panel ATP
	12.65	0.4	13.05		Ancho
	largo	saliente de fachada flotante	long total		1
	24	0.4	24.4		Largo
h= piso	h=placa	long	cant pisos	long total	2
2.3	0.3	2.6	8	20.8	m2 panel
					2
Cantidad m2 requeridos:					
Ancho edificio h= edificio		caras laterales	subtotal m2		
13.05		20.8	2	542.88	
Largo edificio h= edificio		Fachada posterior y anterior	subtotal m2	total m2	total und panel ATP edificio
24.4		20.8	2	1015.04	1558
					779
unidades panel ATP * nivel					97

Tabla 3. Cantidades caso de estudio, fuente propia

A continuación, se presenta un boceto de lo que sería la instalación de los paneles en la fachada según lo mencionado anteriormente:



Figura 49. Boceto instalación panel ATP, fuente propia

6.4.4.1 Proceso Constructivo estudios de caso

El tiempo de instalación de la barrera antipolvo depende de la programación de obra y de los tiempos establecidos para la construcción de la estructura principal del edificio, ya que la estructura principal del panel ATP va anclada a las placas de entrepiso o las vigas de contorno, una vez fundida la placa de entrepiso o las vigas de contorno y dependiendo del tipo de concreto se darán unos días de espera, para que el concreto alcance la resistencia suficiente para ser taladrado y pueda recibir el chazo expansivo y también soportar el peso del panel ATP sin desgarrarse o soltarse partes de concreto; si la estructura principal del edificio es metálica, la estructura principal del panel ATP se

soldara una vez esté fundida o instalada la placa de entrepiso, para que nuestros operarios puedan trabajar de forma segura.

Para este ejercicio académico se plantea un edificio de 8 niveles, asumimos que las placas de entrepiso o las vigas de contorno serán construidas en concreto reforzado de mínimo 3000 psi y un tiempo de 8 días de maduración para iniciar la instalación del panel ATP. También se asumirá que cada 20 días calendario se fundirá un nivel. Por lo tanto, las placas de entrepiso o vigas de contorno de los 8 niveles tomarán 160 días en ser construidos; desde el inicio a la finalización de la instalación de nuestro panel ATP se tomarán los 160 días, más 8 días de maduración del concreto y 15 días adicionales para la instalación del panel ATP en el último nivel.

A continuación se presentan las tareas principales para la instalación:

- Se hace reconocimiento del perímetro del terreno para iniciar la instalación de la estructura principal del primer tramo de PANEL ATP que tendrá una altura de 4 metros y se fijará al suelo.
- Se instala la estructura principal a la placa o viga de contorno de los balcones.
- Se instalan las columnas metálicas en las esquinas usando un brazo especial para anclar con platinas a las esquinas de la placa o viga de contorno.
- Se instalan los paneles a la estructura principal.

6.4.4.2 Seguridad

Para la instalación del Panel ATP, se contemplan situaciones que pueden generar riesgo para la seguridad de los trabajadores y transeúntes, teniendo en cuenta que la actividad se

desarrolla principalmente en borde de placa, se requiere tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Presentar la planilla de seguridad social vigente.
- Contar con el examen médico donde se certifique que cada uno de los trabajadores están aptos para el trabajo en altura.
- Aprobación del curso de trabajo seguro en alturas.
- Dotar al personal con los equipos de trabajo en altura como lo son: Arnés de cuerpo completo, eslinga, líneas de vida y casco con barbuquejo. Adicional entregar la dotación convencional que corresponde a monogafas, tapabocas, tapa oídos, guantes, overol y botas de seguridad.
- También se debe contemplar el amarre de las herramientas de mano a usar como taladros y martillo.
- Realizar las charlas de inicio de actividad donde se recuerdan los procedimientos y adecuado uso, se aclara los actos inseguros en los que puede incurrir el trabajador y se realiza revisión de los preliminares para dar inicio a la actividad, mediante la firma del ATS (análisis de trabajo seguro).
- También es importante analizar el estado de salud y anímico de cada trabajador, para verificar si ese día es apto para asumir la actividad con total concentración.
- Establecer tareas específicas por trabajador.
- El clima juega un papel importante ya que los trabajadores van a estar expuesto todo el tiempo por lo que la actividad se ejecuta en la fachada, por lo que, en climas extremos, no es posible ejecutar la actividad.

- En la revisión también se incluye que los equipos y/o herramientas que se van a usar en la actividad, estén en perfecto estado, sin reparaciones, ni adiciones de cable alimentador de energía, que no tenga piezas sueltas o defectuosas.
- El área por intervenir también debe ser evaluada con el fin de no tener ningún obstáculo ni condición que impida el normal desarrollo de la actividad. Debe estar organizada, aseada y debidamente demarcada. También se debe demarcar el primer nivel para evitar el paso por dicha zona.
- Se debe contar con el profesional SST durante la ejecución de la actividad en forma permanentes repuestos como material usado para tal fin son del contratista.

6.4.4.3 Calidad

La calidad se puede analizar desde el material, herramientas y equipos usados para la actividad, como el empleo de personal idóneo para cada tarea y el resultado final de la ejecución de la actividad del equipo en general, por lo que es importante analizar punto a punto con el fin de lograr los objetivos de calidad impuestos por la empresa:

- Personal: Todo el personal debe tener el conocimiento y la experiencia necesaria para garantizar la correcta ejecución de la producción e instalación del Panel ATP, por lo que se asignan responsabilidades y tareas específicas por cargo, fomentando la comunicación continua y acertada entre todos los participantes de la actividad.
- Herramienta y equipo: Antes despachar las herramientas y equipos en obra, se realiza una revisión donde se verifica que estén los equipos necesarios, con sus accesorios y que cumplan con las condiciones adecuadas de trabajo.

- Ejecución: Se realiza un plan de trabajo tomando en cuenta el cronograma y el personal disponible, donde se establecen rendimientos y de esta manera poder realizar control y seguimiento. De igual forma se establecen las fechas de llegada de material a la obra para dar continuidad a las actividades. De manera continua se supervisa la instalación para comprobar que haya quedado firme y nivelada.
- Mejora continua: Cada vez que exista una novedad en el proceso, se registra con el fin de implementar las precauciones correspondientes para el siguiente proyecto.

6.4.4.4 Costos y gastos para producir el panel



		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
MANO DE OBRA	Precio	Und medida	Cant		total	
	\$ 118.638,04	Und	1	\$	118.638,04	
					subtotal=	\$ 118.638,04
MATERIALES	Precio	Und medida	CANT		total	
malla metálica	\$ 7.500,00	m2	4	\$	30.000,00	
Textil	\$ 1.600,00	m2	2	\$	3.200,00	
perfil 8*4	\$ 9.750,00	ml	4	\$	39.000,00	
perfil 4*2	\$ 7.500,00	ml	4	\$	30.000,00	
perfil L	\$ 1.983,33	ml	6	\$	11.900,00	
platinas y tornillos	\$ 12.000,00	glo	1	\$	12.000,00	
soldadura	\$ 1.490,00	und	1	\$	1.490,00	
broca	\$ 3.000,00	und	4	\$	12.000,00	
					subtotal=	\$ 139.590,00
HERRAMIENTA Y EQUIPO	Precio	Und medida	CANT		total	
Equipo de soldadura	\$ 1.796,00	und	1	\$	1.796,00	
Tronzadora	\$ 1.796,00	und	1	\$	1.796,00	
Arnes y eslinga	\$ 17,00	und	1	\$	17,00	
herramienta menor	\$ 117,00	und	1	\$	117,00	
					subtotal=	\$ 3.726,00
					COSTO TOTAL=	\$ 261.954,04

Figura 50: Relación costos y gastos estudio de caso, fuente propia

La cantidad de paneles requeridos para el proyecto es de 779 unidades (ver tabla 1) y de 97 unidades por nivel; para cumplir con los tiempos de programación es necesario iniciar la producción de paneles 13 días antes de la construcción de la primera placa de entepiso o viga de contorno; (13 días + 8 días de maduración del concreto= 21, se adiciona un día para el proceso de entrega en el proyecto), de esos 20 días se descontarán 3 días (2 domingos y 1 día de 2 sábados con medio día de trabajo), quedando 17 días de trabajo. La construcción de un panel ATP dura 75 minutos y teniendo en cuenta la capacidad de la bodega y las horas de trabajo diarias, que para nuestro caso serían 8 horas (480 minutos), se puede determinar que la producción diaria de paneles sería de 5.64 paneles ATP, por equipo de trabajo (oficial – ayudante – supervisor). Para cumplir con la primera entrega de 97 paneles se deben hacer 5,7 paneles diarios ($97 \text{ paneles} / 17 \text{ días} = 5.7$ paneles - diarios), de lo que podemos concluir que, con la planta humana y física de la empresa, podemos cumplir con los tiempos.

6.4.4.5 Precio que debe pagar el usuario por el Panel ATP

Se presenta el Análisis de Precios Unitarios correspondiente a la producción e instalación del Panel ATP.

NAOS CONSTRUCCIONA S.A.		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			PANEL ATP	
MANO DE OBRA	Precio	Und medida	Cant	total		
	\$ 118.638,04	Und	1 \$	118.638,04		
			subtotal=	\$ 118.638,04		
MATERIALES	Precio	Und medida	CANT	total		
malla metalica	\$ 7.500,00	m2	4 \$	30.000,00		
Textil	\$ 1.600,00	m2	2 \$	3.200,00		
perfil 8*4	\$ 9.750,00	ml	4 \$	39.000,00		
perfil 4*2	\$ 7.500,00	ml	4 \$	30.000,00		
perfil L	\$ 1.983,33	ml	6 \$	11.900,00		
platinas y tornillos	\$ 12.000,00	glo	1 \$	12.000,00		
soldadura	\$ 1.490,00	und	1 \$	1.490,00		
broca	\$ 3.000,00	und	4 \$	12.000,00		
			subtotal=	\$ 139.590,00		
HERRAMIENTA Y EQUIPO	Precio	Und medida	CANT	total		
Equipo de soldadura	\$ 1.796,00	und	1 \$	1.796,00		
Tronzadora	\$ 1.796,00	und	1 \$	1.796,00		
Arnes y eslinga	\$ 17,00	und	1 \$	17,00		
herramienta menor	\$ 117,00	und	1 \$	117,00		
			subtotal=	\$ 3.726,00		
			COSTO TOTAL=	\$ 261.954,04		
UTILIDAD SOBRE COSTO DE PRODUCCION			12%	31434,48491		
			TOTAL CON UTILIDAD=	\$ 293.388,53		

Figura 51. APU Panel ATP, Fuente Propia

6.4.5 Sistema y medio de presentación

El Panel ATP es mano portable de dimensiones de 1 m x 2 m y se cubren las esquinas con cartón corrugado o plástico recuperable, sujetándolo con zuncho. Para los perfiles de la estructura principal, se usa solo el zuncho y para los accesorios se usa la caja de cartón. Tanto el cartón como el plástico se usan como alternativa para la conservación del medio ambiente y como complemento de la negociación el cual incluye el retiro de ese material por parte de la empresa, una vez se haya instalado el panel, evitando el costo de mejor de residuos para el cliente, y permitiendo reutilizar el material para futuros embalajes. Cada

empaquete va con el logo y nombre del producto, tanto en el cartón, plástico como en el zuncho.

La estructura principal y los paneles, se adosarán en las esquinas y puntas con escuadras plásticas para protegerlos de golpes y daños, cabe aclarar que este material se puede reutilizar para varios usos, adicional se envolverán con vinipel para protegerlos de manchas, desgastes y rayones en las partes pintadas, hasta su entrada en uso.

6.4.6 Prototipo

Se realizaron pruebas físicas a la soldadura aplicada en los anclajes que van ceñidos a la estructura principal donde se revisó que no tuviera fisuras y que los cordones de soldadura estuvieran aplicados uniformemente. Adicional, al anclaje soldado se le colocó un peso proporcional al prototipo realizado en escala 1:4, el cual tiene un peso de 2.5 kilos, para la prueba se colocó un peso de 5 kilos, donde se evidenció que los anclajes resisten su propio peso y una vez más el mismo peso (el doble).



Figura 52. Prueba resistencia prototipo, fuente propia

Para las pruebas de funcionalidad de la malla textil el prototipo se instaló mediante tornillo a una mesa que simulaba el perímetro de la placa o viga de contorno, tal como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 53. Instalación de Prototipo, fuente propia

En total se realizaron dos pruebas donde se pudieron evidenciar falencias del PANEL ATP, todas las pruebas se realizaron en la azotea de una casa con el propósito de tener un ambiente natural, al contorno del prototipo se le adhirió con cinta una bolsa plástica de color negro para visualizar fácilmente la cantidad de polvo que pasa a través de la malla, adicional se usó una pulidora con disco diamantado segmentado para cortar un ladrillo común y generar polvo o material particulado, a continuación, se explicarán los resultados y hallazgos de cada una de ellas.

La primera prueba se realizó el día 11 de abril del 2020, se instaló el prototipo tal como se mencionó anteriormente, se cortó el ladrillo con la pulidora y el disco durante un minuto, al retirar el plástico se evidencio que el polvo o material particulado paso por un espacio ubicado en la parte inferior entre el pisa mallas y el marco del panel, se plantea como solución para la siguiente prueba sellar con un cordón de silicona la unión entre el pisa malla y el marco.

6.5 Costos.

6.5.1 Precios unitarios.

En cuanto a los costos cada proceso tiene un valor diferente dependiendo de la mano de obra requerida y el tiempo de duración, a continuación, se presenta el valor para cada proceso:

- **Construcción De Estructura Principal:** Este proceso tiene un costo de \$23.728 el cual incluye la mano de obra del soldador y el ayudante por el tiempo requerido, la herramienta y el equipo necesario para la ejecución de la tarea.
- **Construcción De Marco:** Este proceso tiene un costo de \$23.728 el cual incluye la mano de obra del soldador y el ayudante por el tiempo requerido, la herramienta y el equipo necesario para la ejecución de la tarea.
- **Alistamiento De Mallas:** Este proceso tiene un costo de \$23.728 el cual incluye la mano de obra del soldador y el ayudante por el tiempo requerido, la herramienta y el equipo necesario para la ejecución de la tarea.

- **Ensamble Del Panel:** Este proceso tiene un costo de \$23.728 el cual incluye la mano de obra del soldador y el ayudante por el tiempo requerido, la herramienta y el equipo necesario para la ejecución de la tarea.
- **Embalaje:** Este proceso tiene un costo de \$23.728 el cual incluye la mano de obra del almacenista y los auxiliares por el tiempo requerido, la herramienta y el equipo necesario para la ejecución de la tarea.

6.5.2 Costos globales de producción

Una vez realizado el análisis de precio por cada actividad se puede determinar que el valor global de la producción es de \$118.638, este costo incluye la mano de obra necesaria para el ensamble del panel, así como las herramientas y equipos obligatorios para la ejecución de la tarea.

6.5.3 Valor comercial del producto.

El valor comercial del PANEL ATP es de \$288.188, valor en letras (doscientos ochenta y ocho mil ciento ochenta y ocho pesos m/cte.), con un margen de utilidad del 5%, dejando un margen de negociación del 1%, se debe tener en cuenta que la venta mínima del panel partirá desde 20 m², puesto que esta cantidad justificaría la producción y el pago de cada empleado.

Capítulo 7

Gestión organizacional y administrativa

Somos una empresa constructora, comprometida con la calidad, el cumplimiento y la innovación, siempre pensando en la satisfacción del cliente final e implementando procesos amigables y responsables con el medio ambiente.

Nuestro compromiso es mejorar continuamente el desempeño, por medio de un equipo humano capacitado y competente, para obtener altos niveles de calidad en cada etapa de la construcción de proyectos habitacionales, comerciales e institucionales y productos, llegando a satisfacer las necesidades y requerimientos de nuestros clientes. Es importante para nuestra empresa que los proyectos y procesos se realicen optimizando los recursos materiales e implementando nuevas tecnologías ayudando al cuidado y conservación del medio ambiente.

7.1 Políticas empresariales

7.1.1 Visión

NAOS CONSTRUCTORA LTDA será reconocida como una empresa de construcción, confiable, organizada, innovadora y competente, que satisfaga las expectativas y necesidades de sus clientes, adaptándose a los requerimientos. En 5 años debemos consolidarnos como una empresa eficiente manejando la relación calidad- cumplimiento, atrayendo clientes y fortaleciendo la empresa en todo el territorio Nacional.

7.1.2 Misión

Diseñar y construir proyectos habitacionales, comerciales e institucionales, así como productos para la construcción, utilizando conceptos novedosos y orientando de forma correcta el recurso humano, a través del compromiso en el mejoramiento de su calidad de vida, obteniendo un aumento en su productividad, llevándolos a un mejor entorno personal y familiar. Para de esta forma aprovechar las oportunidades del mercado solucionando con creatividad, destreza y responsabilidad las necesidades de nuestros clientes.

7.1.3 Objetivos empresariales

- Contratar personal capacitado para cada proceso y ofrecer condiciones óptimas de trabajo para los empleados.
- Satisfacer las necesidades de los clientes, con altos estándares de calidad y cumplimiento.
- Crear políticas ambientales que permitan que los procesos de la empresa, así como los proyectos sean amigables con el medio ambiente.
- Capacitar y desarrollar a nuestros colaboradores potenciando los valores del profesionalismo enfocados a la calidad y el servicio.

7.2 Estructura organizacional.

7.2.1 Departamentalización de la empresa.

La empresa tiene una departamentalización por áreas, mediante las cuales se dividen las diferentes tareas de la organización, logrando de esta forma que se cumplan con todas las funciones y requerimientos, generando cumplimiento para nuestros clientes y empleados.

7.2.2 Organigrama, recursos humanos.

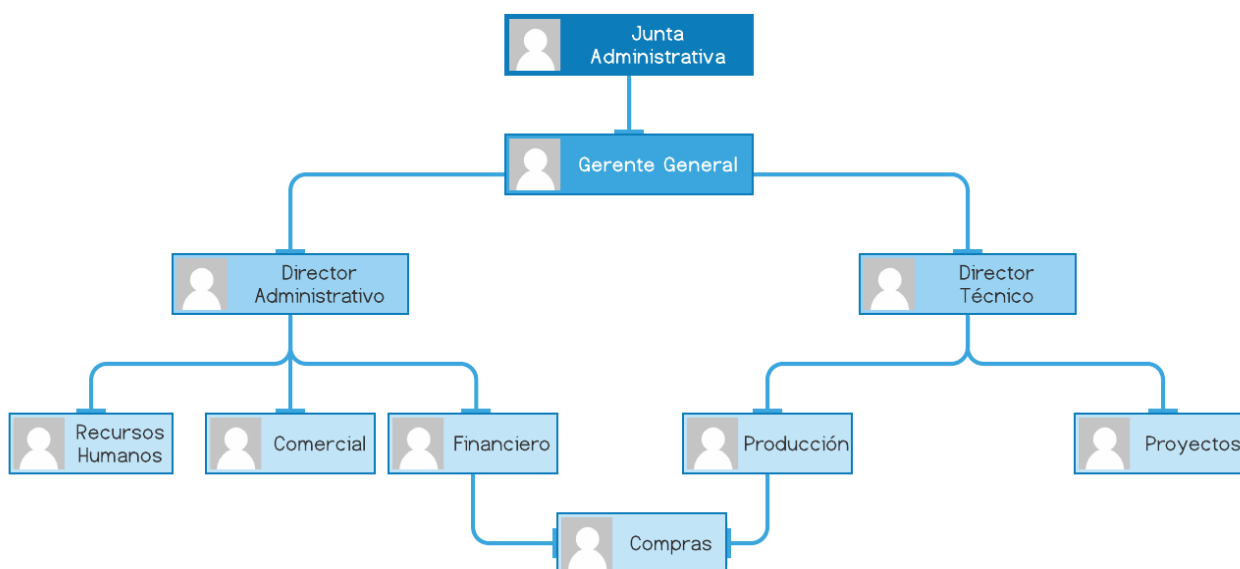


Figura 54. Organigrama, fuente propia

7.3 Constitución de la empresa y aspectos legales.

7.3.1 Tipo de sociedad a constituir

La sociedad es limitada, su denominación es; Naos Constructora Ltda., consolidada con 3 socios, documento privado conforme a la ley 1014 de 2006 en su Art 22, la duración es indefinida, el capital para la conformación de la sociedad es de \$90.000.000 (noventa millones de pesos), la administración estará a cargo de la gerente general y socia, las responsabilidades están claras y establecidas y cada uno da respuesta a sus obligaciones.

7.3.2 Análisis y aplicación de la legislación vigente.

Teniendo en cuenta la clasificación de actividades económicas CIIU, se puede establecer que la empresa contempla varios códigos dado que desempeña varias actividades.

Como actividad principal se contempla la producción del panel ATP, por lo que estaríamos regidos por el código CIIU 2511 el cual incluye la fabricación de estructuras metálicas para la construcción, entre otras actividades.

Adicional manejamos el código 4111 y 4112, que corresponde a la construcción de edificios residenciales y no residenciales respectivamente.

7.3.3 Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.

NAOS Constructora LTDA., contempla patentar el panel ATP, esto teniendo en cuenta que es un producto que no existe en el mercado y se considera que es de gran beneficio para la sociedad por lo que la empresa quiere tener todos los derechos de comercialización y producción por el tiempo que otorga la ley.

Capítulo 8

Plan de marketing

8.1 Estrategia de producto o servicio.

8.1.1 Marca comercial producto o servicio

El logo y marca comercial se realizó con la intención de generar fácil recordación del producto en nuestros clientes.

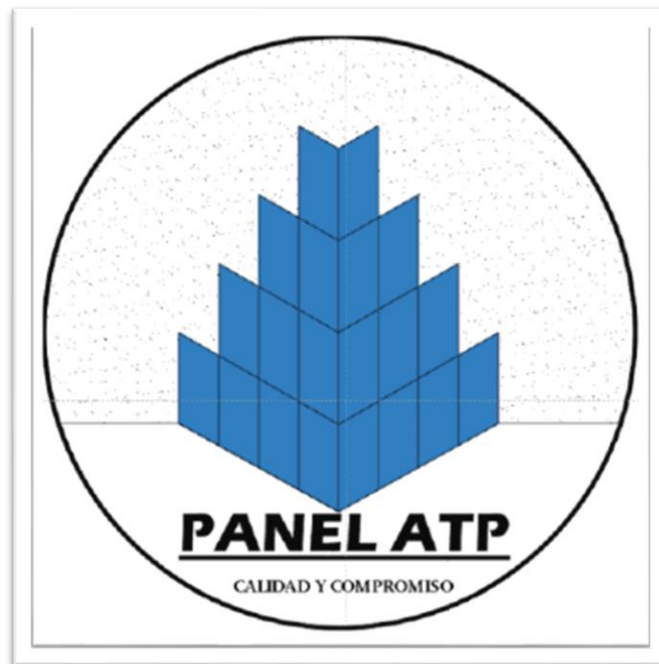


Figura 55: Logo del Panel ATP, fuente propia

8.1.2 Presentación, dimensión, empaque y embalaje.

Empaque

Analizando la forma del producto, se asemeja a una ventana en aluminio, por lo se revisó este tipo de producto y su empaque es a través de icopor y zuncho, que lo mantiene firme tanto en su transporte como en el almacenamiento, siendo un empaque práctico, que no ocupa espacio, la cantidad de material empleado es mínimo y que garantiza el buen estado del producto. (Vicente Vilas, 2019)



Figura 56: Marcos en aluminio, fuente (Vicente Vilas, 2019)

Por otra parte, investigando los materiales para empaque, se encontró empresas dedicadas a la fabricación de empaques personalizados en cartón, lo que permite tener una alternativa sostenible para el embalaje del producto y que se adecue al producto. La empresa Fabricartón ofrece esquineros de cartón formados por varias capas de diferentes calibres y forman un ángulo que encaja en el producto para protegerlo, garantizando así el buen estado del producto durante su transporte y almacenamiento. (Fabricarton, 2019)

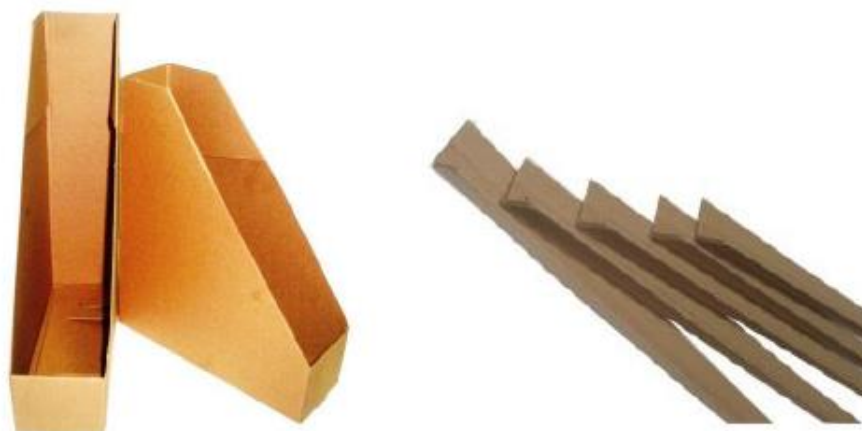


Figura 57: Tipos de esquineros, fuente (Fabricarton, 2019)

En cuanto al empaque, los profesionales de la construcción prefieren que el producto venga sin empaque, siendo una alternativa para reducir material. Por otra parte, en un menor porcentaje, prefieren el cartón corrugado, que, siendo un material recuperable, puede ser una opción a la hora de distribuir el producto. (Encuestas Naos Constructora Ltda, 2019)

Cuáles de las siguientes opciones considera más viable para utilizar como empaque?

44 respuestas

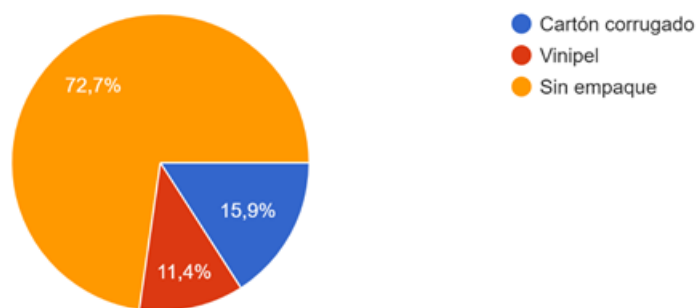


Figura 58: Encuesta empaque, fuente propia

Presentación

En el marco legal de la protección al trabajador en la ley colombiana, se toma en cuenta lo establecido en la Resolución 2400 de 1979 en su artículo 392 “la carga máxima que un trabajador, de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia, podrá levantar será 25 kilogramos de carga compacta”, lo que permite establecer los límites para la definición de la presentación del producto. (COPASO, 2019)

Teniendo en cuenta lo anterior, se consultó en la encuesta si considera que la presentación hace fácil la manipulación del producto, a lo que los profesionales respondieron de manera positiva a la medida 1 x 2 m. (Encuestas Naos Constructora Ltda, 2019)

Considera que las dimensiones del panel, lo hace fácil de manipular (1m ancho X 2m Largo)?

44 respuestas

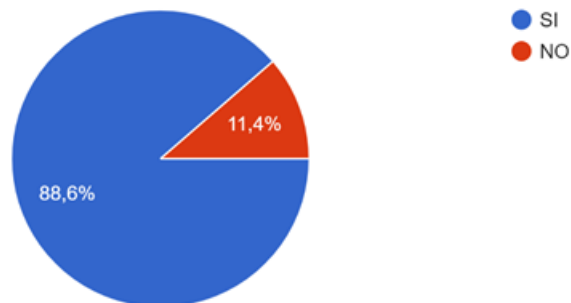


Figura 59: Encuesta dimensiones del panel, fuente propia

8.1.3 Garantía y servicio de postventa.

De acuerdo a lo indicado por la superintendencia de Industria y Comercio, la garantía del producto es la manera como las empresas responden al cliente por la calidad del producto de acuerdo a lo ofertado. El tiempo de garantía se da según la ley, sin embargo, cuando no sea el caso, es el que se anuncie por el productor o si no es indicado corresponde a un año. En cuanto a la cobertura, la SIC abarca varios aspectos:

- La reparación gratuita del producto, su transporte de ser necesario y el suministro oportuno de repuestos.

- Suministrar las instrucciones para la instalación, mantenimiento de los productos y su utilización de acuerdo con su naturaleza.
- Disponer de asistencia técnica para la instalación, mantenimiento de los productos y su utilización, de acuerdo con su naturaleza.
- La entrega material del producto y cuando corresponda, el registro correspondiente, de manera oportuna.
- Contar con disponibilidad de repuestos, partes e insumos y mano de obra capacitada, aun después de vencida la garantía, por el término establecido por la autoridad competente y a falta de este, el anunciado por el producto.

Los casos en los que se exonera de cubrir la cobertura son la fuerza mayor, el caso fortuito, el hecho de un tercero, el uso indebido del bien o servicio por parte del consumidor y que el consumidor no atendió las instrucciones de instalación, uso o mantenimiento indicadas en el manual del producto y en la garantía, si fue suministrado en idioma español. (SIC, 2019)

En cuanto a la garantía, los profesionales encuestados escogieron la mayor cobertura incluida en las preguntas, la cual aplica para daños por ensamble de la estructura.

Qué tiempo de garantía espera del producto?

44 respuestas

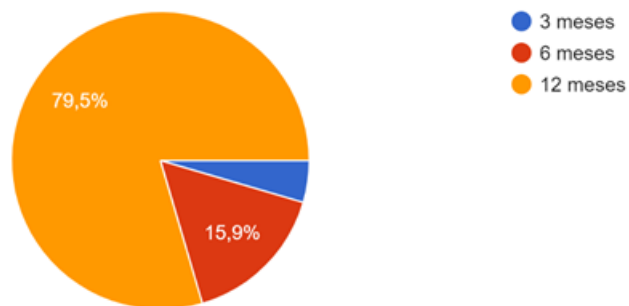


Figura 60: Encuesta garantía del panel, fuente propia

Disposición de compra

Realizando una presentación previa del producto, este fue aceptado de manera positiva, ya que el 79.5% de los encuestados estarían dispuestos a adquirir el producto. (Encuestas Naos Constructora Ltda, 2019)

Estaría dispuesto a comprar el producto?

44 respuestas

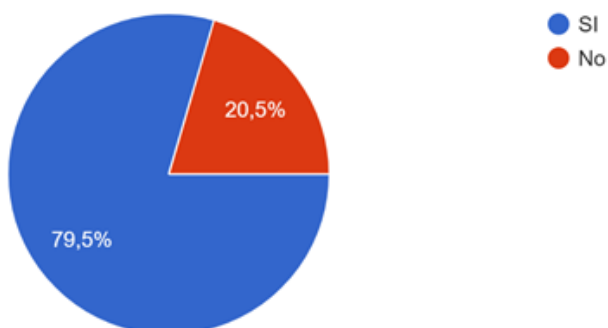


Figura 61: Encuesta disposición de compra, fuente propia

8.2 Estrategia de precio

8.2.1 Definición y lista de precios de venta

En el mercado, la competencia ofrece el producto poli sombra verde en \$106.423 el rollo por 100 metros lineales por 1.05 metros de altura, siendo el m² a \$1.013, siendo este valor es el promedio de las diferentes marcas y distribuidores en Bogotá, dándose la variación en la cantidad pedida por el cliente y negociaciones directas. (M Sierra Ferreteros, 2019)

En cuanto al valor de la encuesta, los resultados son muy parejos en las propuestas presentadas, siendo el valor de \$50.000 el de mayor aceptación con un 52.3%. (Encuestas Naos Constructora Ltda, 2019)

Cuanto estaría dispuesto a pagar por cada panel de (1m ancho X 2m Largo)?

44 respuestas

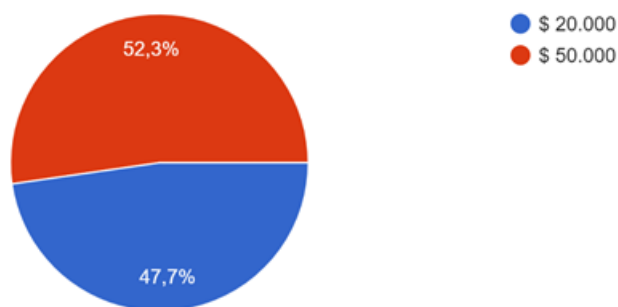


Figura 62: Encuesta disposición de pago para panel, fuente propia

8.2.2 Condiciones de pago y condiciones de crédito.

Actualmente, los pagos a crédito se están realizando a 60 o 90 días lo que está afectando significativamente el flujo de caja y la competitividad de las empresas medianas y pequeñas, por lo que se pone sobre la mesa la discusión de los tiempos de pago, por lo que se pretende reglamentar desde la ley, agilizar el pago de las facturas a través de un proyecto de ley, para que los pagos sean a 30 días únicamente, en pro de ayudar a que la economía fluya, respaldando la Pymes que componen cerca del 95 por ciento del empleo que se genera en el país. Sin embargo, también se tiene en cuenta que el estándar internacional, es el pago a 60 días como máximo para empresas grandes. El proyecto también contempla las sanciones por mora para incentivar el pronto pago. La afectación por estas demoras se traslada al pago de los impuestos, ya que las empresas se endeudan para cumplir con este compromiso. (Portafolio, 2019)

De acuerdo a la revista Dinero, las empresas deben esperar hasta 8 meses para el pago de una factura, lo cual resulta ser un grave inconveniente para las pequeñas y medianas empresas, por lo que nace el proyecto de ley radicado por el representante a la Cámara Mauricio Toro y que es apoyado por la “bancada del emprendimiento” y de varias agremiaciones como Acopi y Confecoop. La implementación sería gradual y en primer lugar se hace su promulgación y al cabo de los años el límite de pago, sería de 60 días para luego ser de 30 días. Las empresas que no cumplan pagarán intereses. Para este proyecto se tuvo en cuenta que el 90% de las empresas son pymes. Se deben mejorar las políticas empresariales de las grandes compañías mejoren para la contratación de pymes. (Dinero, 2019)

8.3 Estrategia de promoción y comunicación.

8.3.1 Medios de comunicación

Una de las alternativas para llegar a más clientes es fidelizar un solo y que éste, recomiende la empresa y el producto basado en su buena experiencia, lo que hace valioso el trabajo integral en pro de la satisfacción del cliente. Puede funcionar como un plan de referidos en el que el cliente inicial se vea beneficiado al recomendar el producto. Esta es una alternativa de bajo costo y efectiva. Otra opción es hacer presencia en proyectos de construcción, ferias y eventos, donde se puede dar a conocer la marca con pendones, videos y catálogos. La alternativa de los productos promocionales puede funcionar para generar recordación de la marca. También se debe tener una página web con toda la información de la empresa y los productos. (Cuida tu dinero, 2019)

En muchos casos no se le da la importancia a la publicidad de las empresas ni sus productos como realmente debería ser y más teniendo en cuenta que estamos en una era de gran influencia tecnológica, donde las redes sociales han cambiado hábitos o como ahora se valora más una opinión en internet. Las empresas de construcción, solo una o dos implementan cambios en mercadeo y publicidad. El internet es uno de los canales principales para la publicidad y se subestimado para el sector de la construcción por lo que se hace necesario invertir en este medio para dar a conocer y posicionar la marcas. (Construenteable, 2019)

8.3.2 Medios de publicidad

Los logos y su composición, resultan siendo una estrategia que permite la recordación entre las personas que pueden convertirse en clientes a futuro, cuando enfrenten una

necesidad específica, haciendo que la marca se destaque entre muchas. Una forma sencilla con colores asociados al sector al que pertenece el producto hace que se distinga la marca, por lo que resulta importante conocer los significados de los colores para que se elija el más adecuado a lo que se quiere transmitir, si es viable una combinación y hacia quien va dirigida la publicidad y así conseguir que sea eficiente. Neuromarketing indica que “cada uno de los colores transmite un mensaje diferente:

- Rojo: implica pasión, energía, peligro o agresión. Además, estimula el apetito.
- Naranja: se relaciona con algo divertido, jovial y accesible. Por lo general se ve como un color innovador y moderno.
- Amarillo: es un color cálido y amigable, sin embargo, suele relacionarse con cobardía ya que se utiliza para rótulos de advertencia.
- Verde: suele utilizarse para empresas “verdes” y naturales, como la comida orgánica y vegetariana. También se utiliza en productos financieros.
- Azul: el más comúnmente utilizado para logos corporativos. Transmite profesionalismo, seriedad, integridad, sinceridad y calma. Al mismo tiempo, es un color que se relaciona con autoridad y éxito. Muy popular entre instituciones financieras y cuerpos gubernamentales. (Neuro Marketing, 2019)

El slogan es parte fundamental para la recordación de la marca y juega con el logo, por lo que buscar una frase corta que reúna todo lo que representa la empresa y su producto, para captar la atención y conseguir posibles clientes. El slogan debe reflejar el producto y las virtudes del mismo, que traducen la realidad de la experiencia cuando el cliente se vincula comercialmente. (Merca 20, 2019)

8.3.3 Presupuesto

Para el sector de la construcción existe una vitrina interesante que en la feria Expoconstrucción y diseño la cual se desarrolla en el recinto Corferias cada 2 años y reúne los productos y servicios para la construcción en todos sus niveles. Siendo una oportunidad de difundir la empresa y el producto, analizar el impacto del producto en primera impresión, conocer competidores y permitiendo el cierre de negocios. El arriendo del espacio para el stand, depende de la ubicación y oscila entre los \$117.000 y \$232.000 el m². Adicional se debe invertir en el montaje del stand y su valor varía de acuerdo a lo elaborado del diseño. (Corferias, 2019)



Figura 63: Ejemplo de stand en ferias, fuente (Corferias, 2019)

En la era digital es importante contar con una página web que facilite el acercamiento de los clientes y que conozcan la empresa y el producto, por lo cual se debe tener una página web la cual se compone de un dominio, un servidor de hosting, diseñar y desarrollar su

sitio web, mantenimiento y actualización, lo que para el primer año representan \$1.000.000 aproximadamente. (Prisma Web, 2019)

El cuanto al material impreso se encuentran las tarjetas de presentación que están desde \$49.950 las 500 unidades y los brochures o folletos desde \$138.950 las 50 unidades. (Printu, 2019)

8.4 Estrategia de distribución.

8.4.1 Canales de distribución

El tipo de distribución debe analizarse desde lo existente en el mercado hasta donde se quiere llegar como empresa. El canal puede ser directo donde la empresa debe desplegar un plan logístico que le permita responder de manera adecuada a las necesidades del cliente, por otro lado, está el canal indirecto donde se terceriza la distribución y entrega del producto al cliente, a través de uno o más intermediarios, sin embargo, esto no significa que no se garantice un buen servicio al cliente final por parte de la empresa productora. (Escuela de negocios, 2019)

8.4.3 Alternativas de comercialización, cobertura logística.

En la actualidad hay muchos retos, por lo competencia y la cantidad de clientes, para lograr la prestación de un buen servicio integral desde la cotización hasta la entrega del producto. La distribución como parte integral del proceso debe abarcar todas las tareas pertinentes pero que sean óptimas en costos para hacer rentable el negocio. Se debe tener en cuenta el área adecuada para el almacenamiento del producto, de acuerdo con la cantidad de despachos diarios esperados, para garantizar el buen estado del producto,

permitir su constante rotación, fácil manipulación, el personal suficiente y capacitado, vehículos ya sean propios o tercerizados y que, en su transporte, el producto vaya asegurado. Asimismo, hay que tener en cuenta la coordinación de las tareas para optimizar tiempos. También se debe contemplar los seguros que permiten garantizar el soporte económico en el caso de cualquier eventualidad. De igual forma, es importante que se pueda reutilizar el material de embalaje en el marco de la sostenibilidad ambiental, lo que implica una nueva visita al cliente para recoger el material como un plus al servicio. (Actualidad empresa, 2019)

8.4.2 Oportunidad y experiencia

Teniendo en cuenta el análisis de la competencia, una de las empresas estudiadas es DYA INSUMOS FERRETEROS S.A.S., la cual es una distribuidora de insumos y materiales para la construcción, cuenta con una bodega exclusiva de almacenamiento con una capacidad aproximada de 900 m², por lo que les es muy fácil conservar gran cantidad de materiales, adicional cuenta con una flota de vehículos propia, lo que le permite entregar el mismo día de realizado el pedido, siendo un servicio directo. Adicional su planta de personal idóneos que permite respuesta en tiempos adecuados a las necesidades de los clientes, generando una experiencia satisfactoria, siendo un ejemplo para las empresas de suministros. (D y A Insumos Ferreteros , 2019)



Figura 64: Ejemplo logística, fuente (D y A Insumos Ferreteros , 2019)

Capítulo 9

Plan financiero

Se realizan las actividades necesarias para ejecutar la proyección financiera de la empresa Naos constructora Ltda., previamente constituida y su correspondiente actividad económica, para el caso en particular corresponde a la producción e instalación de la barrera antipolvo PANEL ATP.

9.1 Inversiones

9.1.1 Inversión inicial

La inversión por parte de los socios se estima en un valor de \$150.000.000, divididos en aportes iguales, adicional se solicitará un préstamo por un valor de \$150.000.000 al banco

Colpatria, quien ofrece una tasa de interés del 21.80% efectiva anual y se pagará en un periodo de 5 años aproximadamente.

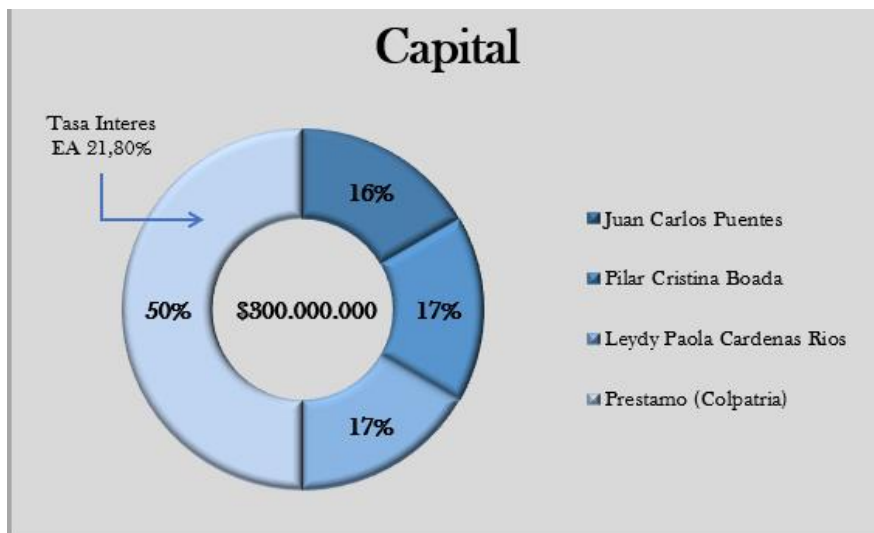


Figura 65: Capital de inversión, fuente propia

9.1.2 Condiciones económicas

Las proyecciones financieras del panel ATP se realizaron teniendo en cuenta la información obtenida acerca de la condición actual del país y del sector de la construcción, (ver punto 4.1)

9.1.3 Costos administrativos o fijos.

Inicialmente NAOS Constructora Ltda. creará su planta principal en una zona industrial reconocida de la ciudad de Bogotá, el barrio Ricaurte, para dicho predio se destinará un valor de \$3.500.000 para el canon de arrendamiento, el cual incluye costos por administración y vigilancia.

El predio cuenta con todos los servicios públicos, para el pago de dichos recibos se destina un promedio mensual de \$270.000, valor que puede variar proporcional al uso de cada servicio.

Se implementará un circuito cerrado de vigilancia para la planta con el fin de garantizar la total seguridad de los equipos y materiales almacenados dentro del predio, para tal fin se destina un valor de \$500.000 mensuales.

Se va a crear contrato a término indefinido para todos los operarios y administrativos necesarios para el funcionamiento de la empresa, sin embargo, se tendrá a disposición un presupuesto de \$13.886.843, para cubrir nómina de empleados de planta, como gerentes y directores, así como se operarios ocasionales.

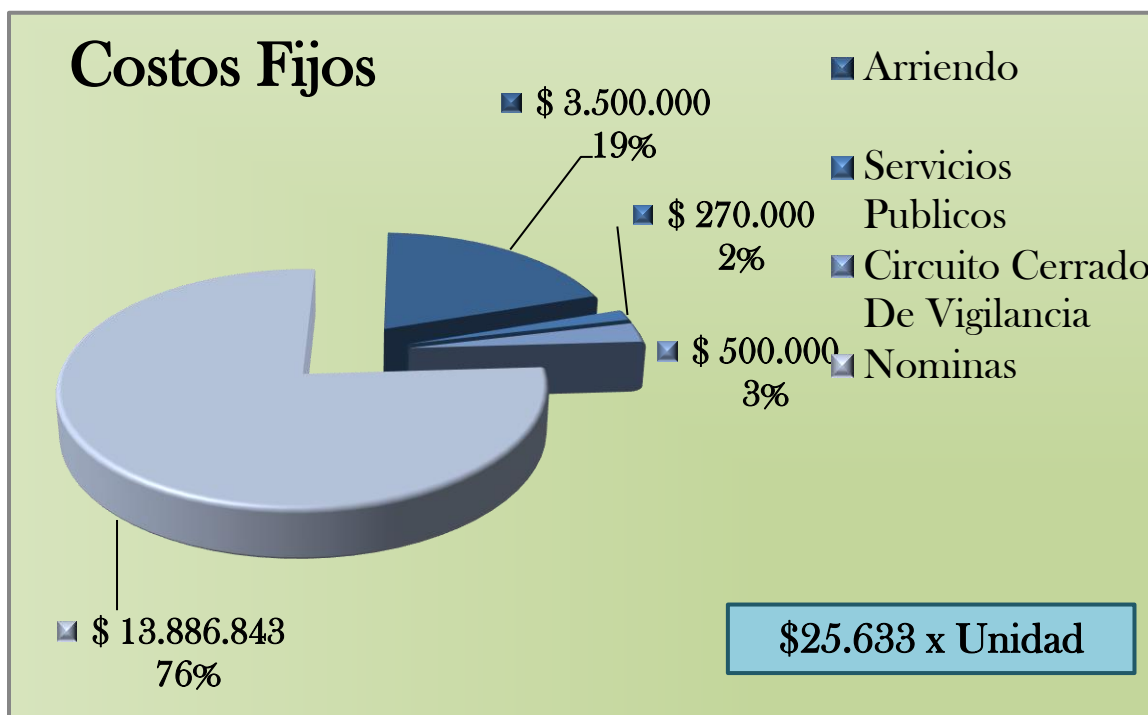


Figura 66. Costos fijos, fuente propia

9.1.4 Costos de producción.

Para los costos de producción se tuvo en cuenta los materiales y la mano de obra requerida para la construcción de la barrera antipolvo que está compuesta por una estructura principal metálica tubular, un panel tipo sándwich con marco metálico tubular, dos mallas galvanizadas y una malla textil. Para el ensamble de todos estos elementos se usó soldadura, platinas y tornillería, con la ayuda de equipo de soldadura, tronzadora, compresor, pulidora y herramienta menor. En la siguiente tabla se muestran las etapas de producción del panel ATP con el tiempo y los costos respectivos

CONST UND DE PANEL ATP	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA PRINCIPAL	CONSTRUCCIÓN DE MARCO	ALISTAMIENTO DE MALLAS	ENSAMBLE DEL PANEL	EMBALAJE	TOTAL
Tiempo min=	10	10	10	10	10	50
Precio mano de obra=	\$ 23.728	\$ 23.728	\$ 23.728	\$ 23.728	\$ 23.728	\$ 118.638
MATERIALES						
	Precio	Und medida	CANT	total		
malla metalica	\$ 7.500	m2	4	\$ 30.000		
Textil	\$ 1.600	m2	2	\$ 3.200		
perfil 8*4	\$ 9.750	ml	4	\$ 39.000		
perfil 4*2	\$ 7.500	ml	4	\$ 30.000		
perfil L	\$ 1.983	ml	6	\$ 11.900		
platinas y tornillos	\$ 12.000	glo	1	\$ 12.000		
soldadura	\$ 1.490	und	1	\$ 1.490		
broca	\$ 3.000	und	4	\$ 12.000		
			subtotal=	\$ 139.590		\$ 139.590
HERRAMIENTA Y EQUIPO						
	Precio	Und medida	CANT	total		
Equipo de soldadura	\$ 1.796	und	1	\$ 1.796		
Tronzadora	\$ 1.796	und	1	\$ 1.796		
Arnes y eslinga	\$ 17	und	1	\$ 17		
herramienta menor	\$ 117	und	1	\$ 117		
			subtotal=	\$ 3.726		\$ 3.726
				TOTAL PRECIO=		\$ 261.954

Tabla 4. Costos de producción, fuente propia

9.1.5 Costos de ventas

Para el costo de ventas se tienen en cuenta todos los valores necesarios para la publicidad y medios que permitan dar a conocer el producto de tal forma que nos permita llegar a más clientes, en la siguiente tabla se relaciona el valor mensual por cada servicio adquirido y el total anual que se contempla para dichos medios.

PLAN DE MARKETING		
Ítem	Concepto	Valor
1	Página web	\$ 76.965
2	Ferias especializadas	\$ 309.333
3	Pautas en revistas	\$ 175.000
Total, Mes		\$ 561.298
Total, Año		\$ 6.735.578
Total, x Unidad		\$ 792

Tabla 5. Costos de ventas, fuente propia

9.2 Cronograma de inversiones y financiación.

9.2.1 Fuentes de financiación

Para la financiación del proyecto adicional a los aportes realizados por los socios se tramitará un préstamo bancario con la entidad bancaria Colpatria quien ofrece una tasa de interés del 21.80% efectiva anual, el valor solicitado será de ciento cincuenta millones de pesos (\$150.000.000) y se pagará en un periodo de 5 años. En la siguiente tabla se

muestra el comportamiento del préstamo y la amortización del mismo con la tasa ofrecida por la entidad financiera.

Préstamo bancario: Colpatría - Resumen Tabla De Amortizacion (consolidado por año)							TOTAL
Valor Préstamo	\$ 150.000.000	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Saldo Inicial	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 130.542.980	\$ 106.844.329	\$ 77.979.373	\$ 42.821.856	\$ 0
Cuota		\$ 47.572.843	\$ 47.572.843	\$ 47.572.843	\$ 47.572.843	\$ 47.572.843	\$ 237.864.216
Intereses		\$ 28.115.823	\$ 23.874.193	\$ 18.707.887	\$ 12.415.326	\$ 4.750.988	\$ 87.864.216
Aporte a Capital		\$ 19.457.020	\$ 23.698.651	\$ 28.864.956	\$ 35.157.517	\$ 42.821.856	\$ 150.000.000
Saldo deuda	\$ 150.000.000	\$ 130.542.980	\$ 106.844.329	\$ 77.979.373	\$ 42.821.856	\$ 0	\$ 0

Tabla 6. Amortización de crédito, fuente propia

9.3 Presupuestos.

9.3.1 Flujo de caja proyectado

Se realiza el flujo de caja para los años correspondientes a la proyección determinada para la producción del panel ATP, después de realizar los descuentos de los gastos operativos, compras y sumar el capital de inversión, así como los valores correspondientes a la fabricación de producto, se obtiene el flujo de caja neto para el total de los cinco años, el cual se muestra a continuación.

PANEL ATP						
FLUJO DE CAJA NETO						
Año	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Aportes de Capital	\$ 150.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Anterior	\$ 0	\$ 244.010.000	\$ 324.348.134	\$ 427.959.125	\$ 557.497.400	\$ 715.726.612
Ingresos del Periodo	\$ 0	\$ 2.614.439.934	\$ 2.875.883.927	\$ 3.163.472.320	\$ 3.479.973.342	\$ 3.827.847.644
Préstamos	\$ 150.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Venta de Activos Fijos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 10.498.000
Total Ingresos netos	\$ 300.000.000	\$ 2.858.449.934	\$ 3.200.232.061	\$ 3.591.431.445	\$ 4.037.470.742	\$ 4.554.072.256
EGRESOS						
Gastos Pre - Operativos	-\$ 3.500.000					
Compra de Activos Fijos	-\$ 52.490.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos	\$ 0	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122
Costos Variables	\$ 0	-\$ 2.226.609.348	-\$ 2.449.270.282	-\$ 2.694.197.311	-\$ 2.963.748.019	-\$ 3.260.018.039
Impuesto de Renta	\$ 0	-\$ 42.037.488	-\$ 57.547.689	-\$ 74.281.769	-\$ 92.541.147	-\$ 112.599.331
Obligaciones Financieras	\$ 0	-\$ 47.572.843	-\$ 47.572.843	-\$ 47.572.843	-\$ 47.572.843	-\$ 47.572.843
Arrendamiento Leasing	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total Egresos	-\$ 55.990.000	-\$ 2.534.101.800	-\$ 2.772.272.936	-\$ 3.033.934.045	-\$ 3.321.744.131	-\$ 3.638.072.335
Total Flujo Neto Para Balance	\$ 244.010.000	\$ 324.348.134	\$ 427.959.125	\$ 557.497.400	\$ 715.726.612	\$ 915.999.921
Total Flujo De Caja Neto	-\$ 300.000.000	\$ 80.338.134	\$ 103.610.991	\$ 129.538.275	\$ 158.229.212	\$ 200.273.309

Tabla 7. Flujo de caja, fuente propia

Realizando el análisis para el año tres (3), se puede determinar lo siguiente:

- Durante los 5 años que se están evaluando en la proyección financiera no se harán aportes adicionales por los socios, razón por la cual se inicia con los valores generados del año anterior.
- Se inicia el año con un saldo de \$427.959.125, generados con base en el balance del año dos (2).

- Se proyectan ingresos para el año 3 por valor de \$3.163.472.320, obteniendo un incremento aproximado de 300 millones con respecto al año anterior.
- Dentro de la proyección financiera NO se contempla la solicitud de préstamos bancarios adicionales, ni la venta de activos fijos, logrando de esta forma un total de ingresos netos por \$3.591.431.445.
- Se pronostica un total de egresos para el año en mención por valor de - **\$3.033.934.045.**
- Con base en los datos mencionados anteriormente se obtendrá un flujo de caja para el balance del año tres (3) por valor de \$129.538.275.

9.3.2 Balance general proyectado.

Teniendo en cuenta los activos, pasivos y el patrimonio de la empresa se puede evidenciar un balance general para el final de cada año por valor de \$0. Lo cual indica que las cifras generadas en la proyección financiera están correctas y no presentan alteraciones.

BALANCE GENERAL						
Año	0	1	2	3	4	5
ACTIVO CORRIENTE						
BANCOS	\$ 244.010.000	\$ 324.348.134	\$ 427.959.125	\$ 557.497.400	\$ 715.726.612	\$ 905.501.921
INVENTARIOS	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	\$ 244.010.000	\$ 324.348.134	\$ 427.959.125	\$ 557.497.400	\$ 715.726.612	\$ 905.501.921
ACTIVOS FIJOS						
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 52.490.000	\$ 52.490.000	\$ 52.490.000	\$ 52.490.000	\$ 52.490.000	\$ 52.490.000
DEPRECIACION	\$ 0	-\$ 14.446.315	-\$ 24.916.711	-\$ 32.505.441	-\$ 38.005.598	-\$ 41.992.000
TOTAL ACTIVO FIJO	\$ 52.490.000	\$ 38.043.685	\$ 27.573.289	\$ 19.984.559	\$ 14.484.402	\$ 10.498.000
		\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
TOTAL ACTIVO	\$ 296.500.000	\$ 365.891.818	\$ 459.032.414	\$ 580.981.959	\$ 733.711.014	\$ 919.499.921
PASIVO CORRIENTE						
IMPUESTO POR PAGAR	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
PASIVO A LARGO PLAZO						
PRESTAMOS BANCARIOS	\$ 150.000.000	\$ 130.542.980	\$ 106.844.329	\$ 77.979.373	\$ 42.821.856	\$ 0
TOTAL PASIVO	\$ 150.000.000	\$ 130.542.980	\$ 106.844.329	\$ 77.979.373	\$ 42.821.856	\$ 0
PATRIMONIO						
CAPITAL	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
RESERVA LEGAL	\$ 0	\$ 8.534.884	\$ 20.218.808	\$ 35.300.259	\$ 54.088.916	\$ 76.949.992
UTILIDADES PERIODOS ANTERIORES	\$ 0	\$ 0	\$ 76.813.955	\$ 181.969.276	\$ 317.702.328	\$ 486.800.242
UTILIDADES POR DISTRIBUIR	\$ 0	\$ 76.813.955	\$ 105.155.322	\$ 135.733.051	\$ 169.097.914	\$ 205.749.687
TOTAL PATRIMONIO	\$ 150.000.000	\$ 235.348.838	\$ 352.188.085	\$ 503.002.586	\$ 690.889.158	\$ 919.499.921
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 300.000.000	\$ 365.891.818	\$ 459.032.414	\$ 580.981.959	\$ 733.711.014	\$ 919.499.921
CIERRE BALANCE		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

Tabla 8. Balance general, fuente propia

9.3.3 Estado de ganancias o pérdidas.

Teniendo en cuenta el estado de resultados se puede concluir que los socios obtendrán la recuperación de la inversión al finalizar el año 4.

ESTADO DE RESULTADOS					
NAOS CONSTRUCTORA LTDA					
Año	1	2	3	4	5
Ventas Brutas	\$ 2.614.439.934	\$ 2.875.883.927	\$ 3.163.472.320	\$ 3.479.973.342	\$ 3.827.847.644
Menos Descuentos Y Devoluciones	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ventas Netas	\$ 2.614.439.934	\$ 2.875.883.927	\$ 3.163.472.320	\$ 3.479.973.342	\$ 3.827.847.644
Inventario Inicial	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Compras	-\$ 2.226.609.348	-\$ 2.449.270.282	-\$ 2.694.197.311	-\$ 2.963.748.019	-\$ 3.260.018.039
Inventario Final	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Menos Costo De Ventas	-\$ 2.226.609.348	-\$ 2.449.270.282	-\$ 2.694.197.311	-\$ 2.963.748.019	-\$ 3.260.018.039
Utilidad Bruta	\$ 387.830.586	\$ 426.613.645	\$ 469.275.009	\$ 516.225.324	\$ 567.829.605
Menos Gastos Operacionales	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122	-\$ 217.882.122
Menos Depreciacion De Activos	-\$ 14.446.315	-\$ 10.470.396	-\$ 7.588.730	-\$ 5.500.157	-\$ 3.986.402
Utilidad Operacional	\$ 155.502.149	\$ 198.261.127	\$ 243.804.158	\$ 292.843.045	\$ 345.961.082
Menos Gastos Financieros	-\$ 28.115.823	-\$ 23.874.193	-\$ 18.707.887	-\$ 12.415.326	-\$ 4.750.988
Menos Arrendamiento Financiero	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes De Impuestos	\$ 127.386.326	\$ 174.386.935	\$ 225.096.271	\$ 280.427.719	\$ 341.210.094
Impuesto De Renta	-\$ 42.037.488	-\$ 57.547.689	-\$ 74.281.769	-\$ 92.541.147	-\$ 112.599.331
Utilidad A Disposicion De Socios	\$ 85.348.838	\$ 116.839.246	\$ 150.814.502	\$ 187.886.572	\$ 228.610.763
Reserva Legal	-\$ 8.534.884	-\$ 11.683.925	-\$ 15.081.450	-\$ 18.788.657	-\$ 22.861.076
Utilidades Por Distribuir	\$ 76.813.955	\$ 105.155.322	\$ 135.733.051	\$ 169.097.914	\$ 205.749.687

Tabla 9. Estado de resultados, fuente propia

9.3.4 Tasa Interna de Retorno TIR, Tasa Interna de Retorno TIO y Punto de equilibrio

TIR

La Tasa Interna de Retorno se identificó en 28.72%, se obtuvo del flujo de caja neto, del que se hallaron los valores presentes y luego de estos se calculó la tasa, evidenciando que de este porcentaje del flujo se logra alcanzar la recuperación de la inversión inicial realizada contando aportes propios y el préstamo de la entidad bancaria.

TIO

Los socios por común acuerdo determinan que la tasa de oportunidad (TIO) más apropiada para el proyecto es del 40%, de esta forma se logra obtener una rentabilidad conveniente para cada socio teniendo en cuenta los aportes realizados por cada uno.

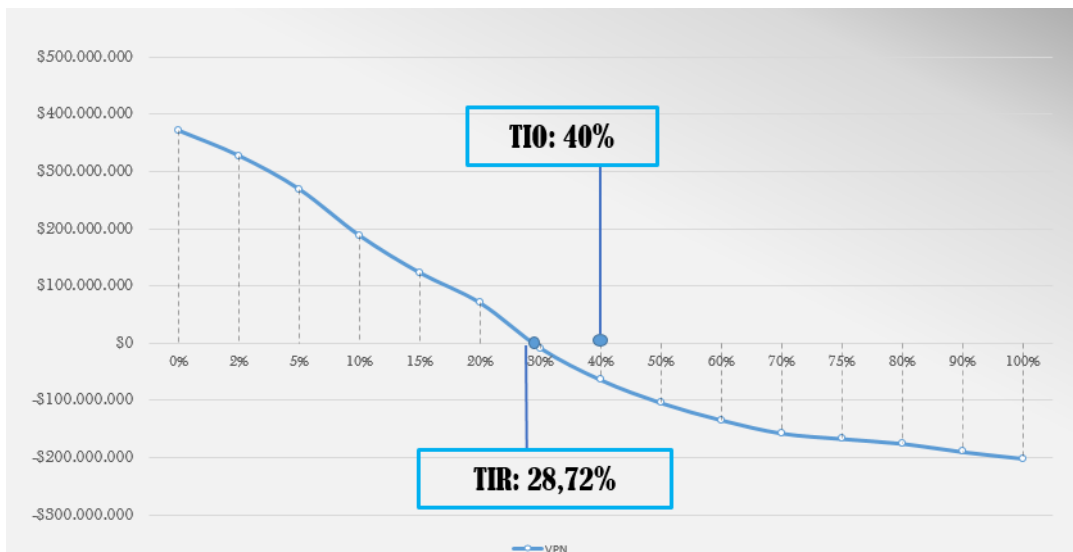


Figura 67. Grafica comportamiento TIR y TIO, fuente propia

Punto de equilibrio

Definir el punto de equilibrio es importante para determinar el punto exacto donde el proyecto no genera pérdidas, ni ganancias, para el caso del Panel ATP se establece el punto de equilibrio en 4.775 unidades de producción e instalación de Panel ATP, esto significa que en un periodo de 6.7 meses, entre los meses de junio y julio, se puede obtener el punto de equilibrio, para realizar este análisis fue necesario tener en cuenta factores importantes como los costos fijos (\$ 217'882.122), APU (\$ 261.954), Precio de venta (\$307.581) y finalmente la proyección de producción anual (8.500) unidades de panel ATP.

9.3.4 Situaciones que pueden afectar el proyecto.

Dentro de las situaciones que pueden afectar el proyecto se encuentran que el cliente no haga los pagos en los tiempos estipulados y acumulen una mora de más de 30 días. Esto hará que el pago de nóminas se afecte, porque la empresa tiene una reserva para el pago de nómina de un solo mes.

Cuando se realice un proyecto en una estructura en la que el esqueleto de la edificación esté construido en concreto, puede ocurrir que el concreto sea de mala calidad y no se puedan chacear las platinas que van de la estructura principal al concreto y que son necesarias para el montaje de los paneles, esto afectaría la entrega del proyecto y el pago del saldo.

Conclusiones

- Teniendo en cuenta el análisis económico y financiero del PANEL ATP, se determina que el proyecto es viable y rentable.
- En consecuencia, con las investigaciones realizadas se determina que el PANEL ATP es innovador y puede tener gran impacto en el sector de la construcción.
- Según el sistema el sistema de producción planteado se concluye que es de fácil fabricación.
- El PANEL ATP permite un mejoramiento en la calidad de vida de las personas que rodean las construcciones ya que mitiga los efectos del polvo en la salud.
- Según el diseño de las partes del PANEL ATP hace que la instalación sea fácil y rápida.

Lista de referencias

- A Constructoras. (2019, 10). *A Constructoras*. Retrieved from A Constructoras: http://www.aconstructoras.com/product_info.php?products_id=750
- Actualidad empresa. (2019, 10). *Actualidad empresa*. Retrieved from Actualidad empresa: <http://actualidadempresa.com/logistica-distribucion-fisica-transporte/>
- Argos. (2018, 12). *Argos*. Retrieved from Argos: <https://colombia.argos.co/Acerca-de-Argos/Sostenibilidad/tendencias-de-construccion-sostenible-en-colombia-2019>
- Argos 360. (2013, Diciembre 6). *Argos 360*. Retrieved from Argos 360: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/impactos-ambientales-en-la-industria-de-la-construccion>
- Ayuntamiento de Valladolid. (2019, Octubre). *Ayuntamiento de Valladolid*. Retrieved from Ayuntamiento de Valladolid: <https://www.valladolid.es/es/rccava/contaminantes/material-particulado-pm10-pm2-5>
- Bancolombia. (2019, 08 29). *Bancolombia*. Retrieved from Bancolombia: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/especiales/sector-construccion-colombia-2019/construccion-sostenible-colombia-2019-avances-retos>
- BBVA. (2019, 04 25). *BBVA*. Retrieved from BBVA: <https://www.bbva.com/es/co/tendencias-del-sector-constructor-transformacion-digital-y-millennials/amp/>
- Calderón, W. (2019, 10). Ingeniero Civil. (J. C. Puentes, Interviewer)
- Camacol. (2019, 09). *Camacol*. Retrieved from Camacol: <https://camacol.co/sites/default/files/info-sectorial/IAE%20Octubre.pdf>
- Camacol. (2019, 09). *Camacol*. Retrieved from Camacol: <https://camacol.co/sites/default/files/info-sectorial/IAE%20Octubre.pdf>
- Camacol. (2019, 08). *CAMACOL*. Retrieved from CAMACOL: <https://camacol.co/comunicados/%E2%80%9Cresultados-de-pib-del-sector-edificador-son-se%3%B1ales-positivas-que-deben-hacerse>
- Camacol. (2020). *INFORME DE ACTIVIDAD EDIFICADORA*. Bogotá. Retrieved from <https://camacol.co/sites/default/files/info-sectorial/IAE%20Mayo%20VF.pdf>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2019, 08). *CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ*. Retrieved from CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ: <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Construccion/Noticias/2019/Enero-2019/Sector-constructor-repuntara-en-2019-con-mas-inversion-y-generacion-de-empleo>
- Carranza, S. G. (2018). ¿Qué respiran y de dónde proviene la contaminación en Bogotá? *Semana Sostenible*. Retrieved from <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/calidad-del-aire-bogota-contaminacion-que-respiran-y-de-donde-proviene-la-contaminacion-en-bogota/41330>

- Casa Textil. (2020, 04). *Casa Textil*. Retrieved from Casa Textil:
<https://casatextil.co/tela-quirurgica/>
- Cementos Tequendama. (2019). <http://www.cetesa.com.co>. Retrieved from
<http://www.cetesa.com.co>.
- Centro Plasticos. (2019, 11). *Centro Plasticos*. Retrieved from Centro Plasticos:
<https://www.centroplasticos.com/>
- Construgua. (2019, Septiembre). *Construgua*. Retrieved from Construgua:
<https://www.miconstrugua.com/reduzca-el-polvo-en-el-area-de-trabajo/>
- Construmatica. (2019, Septiembre). *Construmatica*. Retrieved from Construmatica:
https://www.construmatica.com/construpedia/Impactos_Ambientales_en_el_Sector_de_la_Construcci%C3%B3n
- Construmatica. (2019, 10). *Construmatica*. Retrieved from Construmatica:
https://www.construmatica.com/construpedia/Tecnología_de_la_Construcción_-_Estructuras,_Cerramientos_y_Materiales_de_Impermeabilización:_Prefabricados_Utilizados_para_Cerramientos
- Construenteable. (2019, 10). *Construenteable*. Retrieved from Construenteable:
<https://construenteable.com/marketing-construccion-marketing-para-empresas-constructoras.htm>
- Construverde. (2019, 09). *Construverde*. Retrieved from Construverde:
<http://www.construverde.co/acerca-de.html>
- COPASO. (2019, 10). *COPASO*. Retrieved from COPASO:
<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>
- Corferias. (2019, 10). *Corferias*. Retrieved from Corferias: <https://corferias.com/>
- Cuida tu dinero. (2019, 09). *Cuida tu dinero*. Retrieved from Cuida tu dinero:
<https://www.cuidatudinero.com/13127327/ideas-de-publicidad-para-la-industria-de-laconstruccion>
- D y A Insumos Ferreteros . (2019, 10). *D y A Insumos Ferreteros* . Retrieved from D y A Insumos Ferreteros : <https://dyainsumosferreteros.co/>
- D y A Insumos Ferreteros. (2019, 11). *D y A Insumos Ferreteros*. Retrieved from D y A Insumos Ferreteros: <https://dyainsumosferreteros.co/>
- DANE. (2019, 09). *DANE*. Retrieved from DANE:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_const/Bol_ieac_Itrim_19.pdf
- DANE. (2019, 08). *DANE*. Retrieved from DANE:
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones>
- DANE. (2020). *Censo de edificaciones (CEED)*. Bogotá. Retrieved from
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones>
- Deposifotos. (2014, nov). <https://sp.depositphotos.com/>. Retrieved from
<https://sp.depositphotos.com/>.
- Dinero. (2019, 10). *Dinero*. Retrieved from Dinero:
<https://www.dinero.com/empresas/articulo/empresas-construccion-pymes/191616>

- Dinero. (2019, 10). *Dinero*. Retrieved from Dinero:
<https://www.dinero.com/pais/articulo/proyecto-para-sancionar-demoras-en-pago-defacturas->
- El Colombiano. (2019, 04 01). *EL COLOMBIANO*. Retrieved from EL COLOMBIANO:
<https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/aumento-el-empleo-en-el-sector-de-la-construccion-JD10463758>
- EL Espectador . (2020, 06 04). *EL ESPECTADOR*. Retrieved from EL ESPECTADOR:
<https://www.elespectador.com/economia/que-esta-pasando-con-la-construccion-en-colombia-articulo-864229>
- El Universal. (2019, 01 24). *El Universal*. Retrieved from El Universal:
<https://www.eluniversal.com.co/especial/construccion/2019-un-ano-decisivo-para-la-recuperacion-de-la-construccion-BI648560>
- Elcosh. (2008). <http://elcosh.org/document/2213/d000863/control-del-polvo-peligroso-que-se-genera-durante-los-procesos-de-reparaci%3F-de-mortero.html>. Retrieved from <http://elcosh.org/document/2213/d000863/control-del-polvo-peligroso-que-se-genera-durante-los-procesos-de-reparaci%3F-de-mortero.html>.
- Empresite. (2019, 11). *Empresite*. Retrieved from Empresite:
<https://empresite.economistaamerica.co/FERRETERIA-TRIUNFO-LTDA.html>
- Enciclopedia cubana. (2019). <https://www.ecured.cu/>. Retrieved from <https://www.ecured.cu/>.
- Encuestas Naos Constructora Ltda. (2019, 10). Encuestas. *Encuestas*. Bogotá, Colombia.
- Escuela de negocios. (2019, 10). *Escuela de negocios*. Retrieved from Escuela de negocios:
<https://br.escueladenegociosydireccion.com/business/emprendedores/canales-distribucion->
- Europa Press. (2019, Enero 23). *Europa Press*. Retrieved from Europa Press:
<https://www.europapress.es/andalucia/puertos-del-estado-01056/noticia-puerto-almeria-amplia-sistemas-anti-polvo-muelle-graneles-solidos-20190123164847.html>
- Fabricarton. (2019, 10). *Fabricarton*. Retrieved from Fabricarton:
<http://www.fabricarton.com/>
- Ferreteria Sergus. (2019, 11). *Ferreteria Sergus*. Retrieved from Ferreteria Sergus:
<http://www.ferreteriasergus.com/>
- Finca Raiz. (2019, 08). *Finca Raiz*. Retrieved from Finca Raiz:
<https://www.fincaraiz.com.co/apartamento-apartaestudio-oficina/venta/bogota/?ad=30|1|||1|8,22,4||67|3630001|||||||1|||1||random20%20asc||2|-1|4,5,6|>
- Fuente propia. (2019, Noviembre 5). Foto. Bogotá, Colombia. Retrieved from <https://sp.depositphotos.com>.
- Fungibles Condal. (2019, Octubre). *Fungibles Condal*. Retrieved from Fungibles Condal:
<http://www.fungiblescondal.es/barreras-antipolvo/textiles/>
- Geomatrix. (2019). <https://www.geomatrix.co/>. Retrieved from <https://www.geomatrix.co/>.

- Geotexan. (2012, Octubre). *Geotexan*. Retrieved from Geotexan: <https://geotexan.com/la-funcion-basica-de-los-geotextiles/>
- Homecenter. (2019, 10). *Homecenter*. Retrieved from Homecenter: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/268535/tela-verde-65gr-m2-100ml-x-2-10m-ancho>
- Homecenter. (2019, 10). *Homecenter*. Retrieved from Homecenter: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/268535/tela-verde-65gr-m2-100ml-x-2-10m-ancho>
- Homecenter. (2020, 04). *Homecenter*. Retrieved from Homecenter: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/317325/Ingleteaora-plg-6W-6Rpm/317325>
- Homecenter. (2020, 04). *Homecenter*. Retrieved from Homecenter: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/301716/Solaor-Inversor-Amp-V/301716>
- Homecenter. (2020, 04). *Homecenter*. Retrieved from Homecenter: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/275360/Pliora-plg-5W-RPM/275360>
- Homecenter. (2020, 04). *Homecenter*. Retrieved from Homecenter: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/336509/Compresor-e-Aire-5-Litros-fm-hp/336509>
- <http://www.cetesa.com.co/que-es-el-cemento-y-cual-es-su-composicion/>. (2019). Retrieved from <http://www.cetesa.com.co/que-es-el-cemento-y-cual-es-su-composicion/>.
- Impacto TIC. (2019, 09). *Impacto TIC*. Retrieved from Impacto TIC: <https://impactotic.co/tecnologias-construccion-en-colombia/>
- Instituto Estudios Urbanos IEU. (2019, 08). *Instituto Estudios Urbanos IEU*. Retrieved from Instituto Estudios Urbanos IEU: <http://ieu.unal.edu.co/noticias-del-ieu/item/calidad-e-innovacion-en-la-construccion-es-imprescindible-para-colombia>
- Investigación de campo Edificio Buro 25. (2019). Investigación de campo Edificio Buro 25. *Investigación de campo Edificio Buro 25*. Bogotá, Bogotá.
- Investigación de campo Edificio Madeiro. (2019). Investigación de campo Edificio Madeiro. Bogotá, Bogotá.
- Kadamani, A. A. (2016, Diciembre 21). *SCIENTIFIC AMERICAN - ESPAÑOL*. Retrieved from *SCIENTIFIC AMERICAN - ESPAÑOL*: <https://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/crean-tela-capaz-de-atrapar-sustancias-contaminantes/>
- La Opinión. (2019, 06 12). *La Opinión*. Retrieved from La Opinión: <https://www.laopinion.com.co/economia/empleo-e-inversion-extranjera-claves-para-la-economia-nacional-178586#OP>
- La Republica . (2019, 08). *La Republica* . Retrieved from La Republica : <https://www.larepublica.co/analisis/flavia-santorio-2807402/en-beneficio-de-la-inversion-extranjera-2836978>

- La Republica. (2019, 08). *LA REPUBLICA*. Retrieved from LA REPUBLICA: <https://www.larepublica.co/economia/el-pib-del-primer-trimestre-solo-crecio-28-por-freno-en-la-construccion-2862349>
- LA REPUBLICA. (2019, 08). *LA REPUBLICA*. Retrieved from LA REPUBLICA: https://imgcdn.larepublica.co/i/1200/2019/05/16162101/Eco_PIB_Pag6-7.jpg
- Las Empresas. (2019, 11). *Las Empresas*. Retrieved from Las Empresas: <https://www.lasempresas.com.co/bogota/ferreteria-la-escuadra-ltda/>
- M Sierra Ferreteros. (2019, 11). *M Sierra Ferreteros*. Retrieved from M Sierra Ferreteros: <https://msierraferreteros.com/>
- Macoglass. (2020, Abril). *Macoglass*. Retrieved from Macoglass: <https://www.macoglass.com/mallas-de-jardin/malla-antitrips/>
- Merca 20. (2019, 10). *Merca 20*. Retrieved from Merca 20: <https://www.merca20.com/>
- Metro Cuadrado. (2019, 04 19). *Metro Cuadrado*. Retrieved from Metro Cuadrado: <https://www.metrocuadrado.com/noticias/economia/retos-del-sector-construccion-sabes-cuales-son-3327>
- Metro Cuadrado. (2019, 12 13). *Metro Cuadrado*. Retrieved from Metro Cuadrado: <https://www.metrocuadrado.com/noticias/arquitectura/colombianos-fabrican-viviendas-utilizando-plastico-reciclable-2892>
- MSierraferreteros. (2019, 11). *MSierraferreteros*. Retrieved from MSierraferreteros: <https://msierraferreteros.com/>
- NAOS Constructora Ltda. (2019). Encuestas 2019. Bogotá.
- Neuro Marketing. (2019, 10). *Neuro Marketing*. Retrieved from Neuro Marketing: <https://neuromarketing.la/2017/09/color-de-tu-logo/>
- Obras Urbanas. (2014, 10 23). *Obras Urbanas*. Retrieved from Obras Urbanas: <https://www.obrasurbanas.es/reduccion-de-emisiones-un-nuevo-reglamento-para-motores-en-maquinaria-de-construccion/>
- Paginas Amarillas. (2019, 11). *Paginas Amarillas*. Retrieved from Paginas Amarillas: <https://www.paginasamarillas.com.co/empresas/distribuidora-oriental/bogota-15666015>
- Peña, E. M. (2019, 10). Tecnólogo En Administración y Ejecución de Construcciones. (J. C. Puentes, Interviewer)
- Plastempack. (2019, 10). *Plastempack*. Retrieved from Plastempack: <https://www.plastempack.com/>
- Polyfiquesa. (2019, 10). *Polyfiquesa*. Retrieved from Polyfiquesa: <http://polyfiquesas.com/>
- Portafolio. (2019, 09). *Portafolio*. Retrieved from Portafolio: <https://www.portafolio.co/negocios/las-constructoras-que-mas-facturaron-en-2017-520213>
- Portafolio. (2019, 10). *Portafolio*. Retrieved from Portafolio: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/empresas-ten-drian-que-pagar-facturas-en-un-plazo-maximo-de-30-dias-524929>
- Printu. (2019, 10). *Printu*. Retrieved from Printu: <https://www.printu.co/>
- Prisma Web. (2019, 10). *Prisma Web*. Retrieved from Prisma Web: <http://prismaweb.co/>

- Publiventas. (2019, 11). *Publiventas*. Retrieved from Publiventas:
<http://www.publiventas.co/proveplas>
- Revista ingeniería de construcción. (2014, Diciembre). *Revista ingeniería de construcción*. Retrieved from Revista ingeniería de construcción:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732014000300002
- Revista Portafolio. (2019, 03 14). *PORTAFOLIO*. Retrieved from PORTAFOLIO:
<https://www.portafolio.co/economia/inversion-extranjera-en-construccion-se-disparo-crecio-140-527486>
- Scielo. (2019, 10). *Scielo*. Retrieved from Scielo:
<http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v16n31/1692-3324-rium-16-31-00075.pdf>
- Secretaria Distrital De Ambiente . (2009, Julio). *Universidad De Los Andes*. Retrieved from Universidad De Los Andes:
<https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/parte-1-caracterizacion-pm.pdf>
- Secretaria Distrital De Ambiente. (2013, Julio). *Secretaria Distrital De Ambiente*. Retrieved from Secretaria Distrital De Ambiente:
http://ambientebogota.gov.co/documents/664482/0/GUIA_MANEJO_AMBIENTAL_FINAL.pdf
- Secretaria Distrital De Ambiente. (2019, Octubre). *Secretaria Distrital De Ambiente*. Retrieved from Secretaria Distrital De Ambiente:
<http://www.ambientebogota.gov.co/es/web/escombros>
- Seguridad y Salud Puerto Rico. (2018, Mayo 3). *Seguridad y Salud Puerto Rico*. Retrieved from Seguridad y Salud Puerto Rico:
<http://seguridadysaludpr.blogspot.com/2018/05/silice.html>
- Semana Sostenible. (2019, Febrero 26). *Semana Sostenible*. Retrieved from Semana Sostenible: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/que-necesita-bogota-para-mejorar-la-calidad-del-aire/43089>
- Sepe, O. G. (2017, Mayo 30). *El Empleo*. Retrieved from El Empleo:
<https://www.eempleo.com/cr/noticias/consejos-profesionales/riesgos-la-salud-por-polvo-producido-en-las-construcciones-6583>
- SIC. (2019, 10). *Superintendencia de Industria y Comercio*. Retrieved from Superintendencia de Industria y Comercio: <https://www.sic.gov.co/fallas-baja-calidad-e-incumplimiento-de-garantias>
- Silva Núñez, H. D., & Galindo Ruiz, J. S. (2016). *Impactos Ambientales Producidos Por El Uso De Maquinaria*. Bogotá: Universidad Católica De Colombia. Retrieved from
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/12566/4/IMPACTOS%20AMBIENTALES%20PRODUCIDOS%20POR%20EL%20USO%20DE%20MAQUINARIA%20EN%20EL%20SECTOR%20DE%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N.pdf>
- Soler Prevención. (2020, Marzo). *Soler Prevención*. Retrieved from
<https://www.solerprevencion.com/instalacion/tipos-de-extintores-incendio/>

- Supersociedades. (2019, 10). *Supersociedades*. Retrieved from Supersociedades: <https://www.supersociedades.gov.co/Noticias/Paginas/2018/Supersociedades-revela-estudio-sobre-el-comportamiento-del-sector-de-construcci%C3%B3n-durante-2017.aspx>
- Tesa. (2019). <https://www.tesa.com/es-co/consumo/reformas/plastico-de-proteccion>. Retrieved from <https://www.tesa.com/es-co/consumo/reformas/plastico-de-proteccion>.
- TexDelta. (2019). <https://texdelta.com>. Retrieved from <https://texdelta.com>.
- TexDelta. (2019). <https://texdelta.com/malla-para-la-proteccion-de-fachadas/>. Retrieved from <https://texdelta.com/malla-para-la-proteccion-de-fachadas/>.
- Vicente Vilas. (2019, 10). *Vicente Vilas*. Retrieved from Vicente Vilas: <https://www.vicentevilasl.com/wp-content/uploads/2017/06/GUIA-DE-INSTALACION.pdf>
- Viviendo. (2019, 07 23). *Viviendo*. Retrieved from Viviendo: <https://www.viviendo.co/actualidad/tendencias-en-construccion-para-colombia-en-el-ano-2019>
- Westarco. (2020, Marzo). *Westarco*. Retrieved from <https://www.westarco.com/westarco/sp/education/evento-soldador/upload/seguridad-industrial-febrero-2016.pdf>

Anexos

Portafolio empresarial

- Análisis financiero (Excel)
- Encuestas que respaldan la investigación (PDF)
- Formatos (PDF)
- Paquetes de trabajo, EDT (Excel)
- Presentación empresarial (Power Point)

Derechos de Autor



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
AUTORIZACIÓN PARA VINCULAR AL REPOSITORIO DE LA BIBLIOTECA CENTRAL
IDENTIFICACIÓN TRABAJO DE GRADO

		FECHA	DD:	MM:	AAAA:
1. AUTOR(ES) DEL TRABAJO DE GRADO					
NUMERO DOCUMENTO	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	NOMBRES		
FACULTAD:					
PROGRAMA:					
2. INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO					
TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO					
DESCRIPCIÓN FÍSICA		MATERIAL (Cantidad)		FECHA ELABORACIÓN	
Número de páginas:		Cds:		TRABAJO DE GRADO	
Número de ilustraciones:		Diapositivas:		DD:	MM: AAAA
OBJETIVOS DEL TRABAJO:					
3. FIRMAS					
AUTORES			DOCENTES y JURADOS		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE		
FIRMA			FIRMA		
La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, respeta los conceptos académicos emitidos por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, a través de sus proyectos de investigación y no se hace responsable de su contenido. Las ideas expresadas en los citados trabajos no constituyen compromiso institucional, son responsabilidad exclusiva de cada autor.					