

Arlicreto S.A.S



Diego Alejandro Ramirez Mora
Dany Esneyder Triviño Bedoya
William David Vargas Gutiérrez

Docentes:

Sergio Garcés Corzo
Henry Noreña Villarreal

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa Construcción y Gestión en Arquitectura
Seminario de Proyecto de Investigación y Desarrollo
Junio 2021

Dedicatoria

Primero a Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida, por abrir los caminos y poner las personas necesarias durante el trayecto, a mi madre pues con su apoyo en todo momento fue gran pilar de este logro, a mis compañeros de proyecto Diego Ramírez y William Vargas, pues a pesar de no siempre pertenecer a un grupo definido, aprendí mucho de ellos fueron apoyo a esos momentos difíciles que da la vida ,hoy les digo gracias muchachos, a mi esposa e hijo motor que día a día alentaba a conseguir este objetivo gracias, por su aguante.

Por Dany Triviño

A mis padres, hermana y abuela, los cuales fueron las personas que siempre estuvieron dándome el apoyo necesario para continuar con mi proceso académico, también quiero dedicar este proyecto y esta culminación de etapa a mis amigos Wilmer Villarreal, José Zabala, Alejandro Roa y Elkin palacios, los cuales fueron las personas que me acompañaron durante este camino arduo y de aprendizaje para mi vida personal y profesional.

Por Diego Ramirez

En primer lugar, a mi madre Nohora Stella Gutiérrez, que lastimosamente falleció durante el desarrollo de este trabajo y que sin su apoyo hubiese sido imposible el culminar este proceso, a mi esposa Estefanía Ramirez y mi hijo Joseph Vargas que estuvieron ahí en cada paso, a Dios por darme la fortaleza de continuar.

Por William Vargas

Agradecimientos

Como grupo le queremos agradecer a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, por ser esa institución la cual nos doto de todas esas herramientas para construir y obtener nuestro conocimiento, además por brindarnos la oportunidad de hacer parte de esta institución. También a todos los profesores que, durante estos cinco años, hicieron parte de este recorrido, ya que cada uno aportó de sus conocimientos, para hacernos mejores personas y profesionales, En especial al profesor Sergio Garcés, quien fue nuestro tutor durante la elaboración del presente trabajo y quien siempre tuvo esa palabra de aliento y nos dio todo ese apoyo para culminar nuestra carrera.

Resumen

Hoy en día el concreto, se ha vuelto en uno de los insumos más importantes de la industria de la construcción, ya que es un material que nos permite elaborar, producir y construir un sin fin de posibilidades, desde una inmensa construcción hasta un adoquín para un andén. Debido a esto, su demanda en Colombia crece cada año, y con ellos acarrea las consecuencias de su producción.

Es allí cuando se está explotando indiscriminadamente nuestros recursos naturales, como ríos y montañas, para obtener el agregado grueso (Grava) del concreto, lo que produce contaminación, deforestación, contaminación de fuentes hídricas y el desplazamiento de vida salvaje de sus ecosistemas por el daño que esta actividad produce.

Entendiendo esto, nace el objetivo de este proyecto, el cual quiere utilizar la arlita o arcilla termo expandida, como agregado grueso para el concreto, y a partir de esta mezcla producir elementos prefabricados como es el caso de un sardinel, el cual satisfaga la misma necesidad que uno convencional, y además de contribuir a la disminución de la explotación desmedida, brinde ventaja en cuanto ligereza, innovación y le dé al cliente una experiencia eco sostenible.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizarán las investigaciones necesarias para conocer más acerca de este material y de lo que hoy en día se está haciendo con él en el mundo. Acompañado de una serie de ensayos técnicos tanto al material como al producto final los cuales certifiquen su calidad. Además de esto se creará una empresa entorno a este producto a la cual se lea hará todo el proceso de viabilidad, con planes financieros, proyección a 5 años para demostrar que si puede ser un proyecto viable.

Palabras Claves: Concreto, Arlita, Explotación, Naturaleza, Prefabricado, Calidad, Sardinel, Eco sostenible, Construcción.

Abstract

Nowadays, concrete has become one of the most important inputs in the construction industry, since it is a material that allows us to elaborate, produce and build an endless number of possibilities, from a huge construction to a paving stone for a sidewalk. Because of this, its demand in Colombia grows every year, and with it comes the consequences of its production.

It is there when our natural resources, such as rivers and mountains, are being indiscriminately exploited to obtain the coarse aggregate (gravel) for concrete, which causes pollution, deforestation, contamination of water sources and the displacement of wildlife from their ecosystems due to the damage caused by this activity.

Understanding this, the objective of this project is born, which wants to use the arlite or thermo expanded clay, as coarse aggregate for concrete, and from this mixture to produce prefabricated elements as is the case of a sardinel, which satisfies the same need as a conventional one, and in addition to contributing to the reduction of excessive exploitation, provides an advantage in terms of lightness, innovation and gives the customer an eco sustainable experience.

Taking into account the above, the necessary research will be carried out to learn more about this material and what is being done with it in the world today. Accompanied by a series of technical tests on both the material and the final product to certify its quality. In addition to this, a company will be created around this product to which the whole process of viability will be done, with financial plans, projection to 5 years to demonstrate that it can be a viable project.

Key Words: Concrete, Arlite, Exploitation, Nature, Prefabricated, Quality, Sardinel, Eco sustainable, Construction.

Tabla de Contenido

		6
	Tabla de Contenido	
Capítulo 1	Resumen Ejecutivo	12
1.1	12	
1.2	12	
1.3	13	
Capítulo 2	La Empresa	14
2.1	14	
2.2	14	
2.2.1	Sector productivo en que se encuentra la empresa.	14
2.2.2	Clientes a quienes se dirige.	14
2.3	15	
2.4	15	
2.5	16	
2.6	19	
Capítulo 3	Identificación de Producto o Servicio	20
3.1	20	
3.2	20	
3.3	21	
Capítulo 4	Estudio de Mercado	22
4.1	22	
4.4.1	22	
4.1.2	26	
4.1.3	29	
4.2	30	
4.2.1	30	
4.2.2	32	
4.2.3	34	
4.3	35	
4.3.1	35	
4.3.2	35	
4.4	37	
4.4.1	37	
4.4.2	39	
4.4.3	42	
4.4.4	46	
capítulo 5	Descripción del Producto o Servicio	44
5	47	
5.2	49	
5.3	51	
5.3.1	51	
5.3.2	51	

5.3.3	51
5.3.4	51
5.3.5	52
5.4	53
5.4.1	53
5.4.2	53
5.5	54
5.5.1	54
5.5.2	54
5.6	55
5.6.1	55
5.6.2	59
5.6.3	63

Capítulo 6 Producto o Servicio

63

6.1	68
6.2	68
6.2.1	68
6.2.2	69
6.2.3	70
6.3	70
6.3.1	70
6.3.2	73
6.3.3	74
6.3.4	75
6.4	78
6.4.1	78
6.4.2	79
6.4.3	85
6.5	85
6.5.1	85
6.5.2	86
6.5.3	86

Capítulo 7 Gestión organizacional y administrativa

80

7.1	88
7.1.1	88
7.1.2	88
7.1.3	88
7.2	88
7.2.1	88
7.2.2	89
7.3	90
7.3.1	90
7.3.2	90

7.3.3	91	8
Capítulo 8 Plan de marketing		84
8.1	92	
8.1.1	92	
8.2	98	
8.3	101	
8.3.1	101	
8.4	103	
Capítulo 9 Plan financiero		97
9.1	107	
9.1.1	107	
9.1.2	108	
9.1.3	109	
9.1.4	109	
9.2	110	
9.2.1	110	
9.2.2	111	
9.2.3	113	
9.2.4	113	
9.2.5	116	
Conclusiones		106
Glosario de términos		107
BIBLIOGRAFIA		108

Lista de tablas

Tabla 1 Empresas con Código CIU 2395	36
--------------------------------------	----

	9
Tabla 2Calificación Competidores	38
Tabla 3.Análisis de Productos	41
Tabla 4Análisis Precios Competencia	43
Tabla 5.Tamizaje Arena	64
Tabla 6.Duración Ciclo Productivo	67
Tabla 7.Análisis granulométrico arena	73
Tabla 8.Datos físicos básicos arena Saldaña	74
Tabla 9.Ensayos físicos básicos arlita	74
Tabla 10.Ensayos físicos básicos arlita	75
Tabla 11. Costos Globales.	78
Tabla 12.Precio.	79
Tabla 13.Precios competencia	89
Tabla 14.Valor Transporte	91
Tabla 15.Costos Publicidad	93
Tabla 16.Condiciones Iniciales del proyecto	97
Tabla 17.Inversión Inicial	98
Tabla 18. Nomina	99
Tabla 19. Prestaciones Nomina	99
Tabla 20. Costos Globales de producción	99
Tabla 21 Flujo de Caja Neto	100
Tabla 22. Balance General	101
Tabla 23.Estado de resultados	102
Tabla 24. T.I.R	102
Tabla 25. V.P.N	103
Tabla 26. Calculo punto de equilibrio.	104

Lista de Imágenes

	10
Ilustración 1.Variación y contribución anual del Índice de Producción Industrial por sectores industriales Total nacional Marzo (2021 / 2020)	12
Ilustración 2.Lienzo Propuesta de Valor	13
Ilustración 3.logo	15
Ilustración 4.Ubicación Empresa	19
Ilustración 5. Ficha Tecnica	20
Ilustración 6.Variación anual del PIB	22
Ilustración 7.Crecimiento de los sectores económicos respecto al PIB	23
Ilustración 8. Variación de empleos sector construcción	24
Ilustración 9. Tendencias de oferta y demanda.	26
Ilustración 10. Bloques de plástico	28
Ilustración 11.Área total censada, según estado de obra y destino vivienda VIS y NO VIS	30
Ilustración 12.variación anual producción de obras civiles	31
Ilustración 13.Proceso productivo del cemento y el concreto	32
Ilustración 14. Demanda de Materiales en Construcción	33
Ilustración 15. Normas y especificaciones generales de construcción	35
Ilustración 16.Propuesta de valor	35
Ilustración 17. Logo Arka	39
Ilustración 18. Logo El Condor Prefabricados	39
Ilustración 19. Logo Hierros y Concretos	40
Ilustración 20. Árbol de Problemas	44
Ilustración 21. Árbol de Objetivos	49
Ilustración 22. Eco-Sardinela	63
Ilustración 23. Flujograma	65
Ilustración 24. Ubicación	70
Ilustración 25. Calle 52a	70
Ilustración 26. Cantidades	71
Ilustración 27. Ensayos físicos básicos	74
Ilustración 28. Curva granulometrica arlita	75

	11
Ilustración 29. Mezcla de concreto	76
Ilustración 30. Rendimiento volumétrico	76
Ilustración 31. Resistencia,	77
Ilustración 32. A.P.U	78
Ilustración 33. Organigrama	81
Ilustración 34. Marca	84
Ilustración 35. Dimensiones Sardinel	84
Ilustración 36. Empaque Sardienel.	85
Ilustración 37. Estibas de Madera	86
Ilustración 38. Embalaje Sardinel	86
Ilustración 39. Porcentaje de clientes que se comunicaron con el servicio de atención al cliente en 2020, por canal	88
Ilustración 40. Pregunta 6 encuesta	89
Ilustración 41. Redes sociales más usadas en Colombia	92
Ilustración 42. Cubrimiento por Zonas	93
Ilustración 43. Canal de distribución	94
Ilustración 44. Ubicación Planta Saldaña	95
Ilustración 45. Ubicación Planta Saldaña	95
Ilustración 46. Ubicación Toxement	96
Ilustración 47. Ubicación Corona	96
Ilustración 48. Variación Flujo de caja año a año	100
Ilustración 49. Variación T.I.R	103
Ilustración 50. Punto de equilibrio	104
Ilustración 51 Retorno de Inversión	105

Capítulo 1

Resumen Ejecutivo

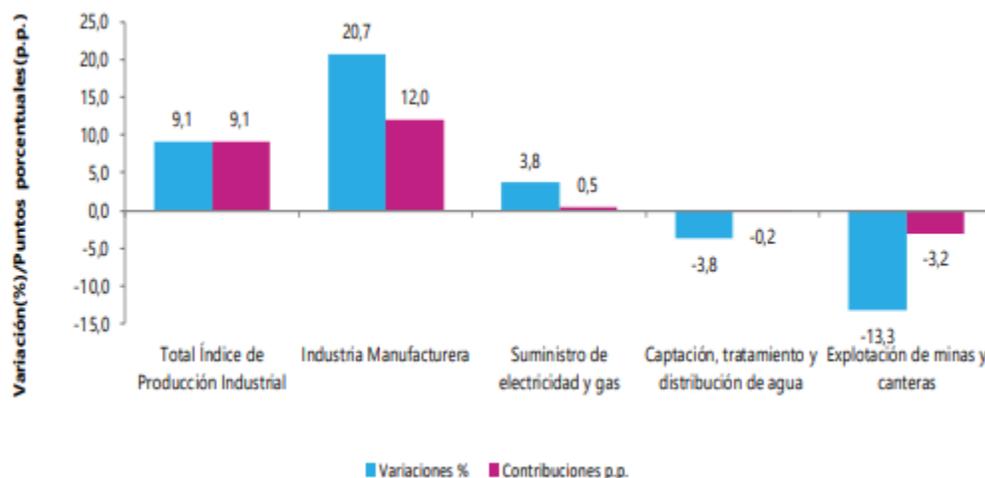
1.1 Concepto del Negocio

Todos los procesos constructivos de infraestructura y malla vial necesitan sardineles, hay diferentes tipos, pero el sardinel más utilizado es el tipo A-10, por

ello nuestro objetivo será revolucionar la industria de los sardineles con nuestro nuevo y primer producto el ECO A-10, un sardinél con las mismas dimensiones al que se encuentra en el mercado, con la diferencia de una instalación más rápida, con menor peso e igual resistencia y durabilidad.

1.2 Potencial del mercado en cifras

Ilustración 1. Variación y contribución anual del Índice de Producción Industrial por sectores industriales Total nacional Marzo (2021 / 2020)



Fuente: DANE, 2021

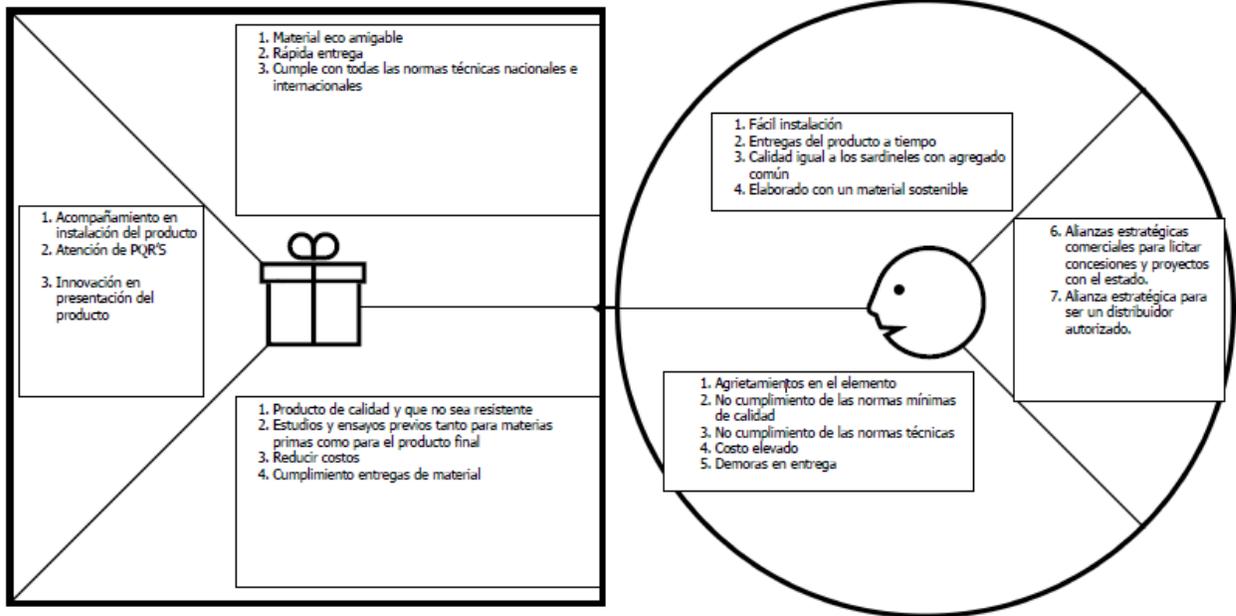
Como podemos observar en la anterior gráfica, la industria manufacturera, sector económico al cual pertenece la actividad económica de la empresa ha tenido una variación positiva de marzo de 2020 a 2021 en el mismo mes, esto quiere decir que la industria se ha venido recuperando de las secuelas económicas que la pandemia produjo, y este año es una de la industria que más contribución hace a la producción industrial en Colombia.

Además, la actividad industrial que presentó variación positiva en lo corrido de año 2021 ha sido la de fabricación de otros productos minerales no metálicos, donde se encuentra todo el tema de elaboración de productos en concreto, esta actividad tuvo un 14% de variación respecto al año 2020. (Dane, 2021)

1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor.

Nuestra competitividad está en la reducción de peso en los elementos, esto facilita la instalación, aumenta el número de sardineles que se pueden llevar por viaje esto por normas de transporte donde el peso máximo permitido de 13 toneladas en peso bruto de trasteo.

Ilustración 2. Lienzo Propuesta de Valor



Fuente: Arlicreto,2021

Capítulo 2 La Empresa

1.1 Nombre de la Empresa

Arlicreto S.A.S

Empresa creada en el año 2020, nace con el objetivo de producir sardinel eco sostenible, los cuales están hechos con arcilla termo expandida, que es un material el cual en su producción no es contaminante, y que le da ventajas en cuanto a masa y ligereza. Esto con el propósito de disminuir el impacto que tiene la extracción y explotación desmedida de agregados convencionales para el concreto.

1.2 Actividad de la Empresa

2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa.

Arlicreto se encuentra en el sector productivo de la manufactura más exactamente en su subsector de materiales de construcción, ya que transformamos materias primas en productos que influyan en un sector económico en este caso al de la construcción.

Ante la cámara de comercio de Bogotá, nuestra actividad económica es la siguiente:

- Sección C. Industrias Manufactureras
- División 23: Fabricación de otros productos minerales no metálicos
- Grupo 239: Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.
- CIIU 2395: Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso.

Este condigo incluye “La fabricación de materiales y artículos prefabricados de hormigón, cemento, yeso o piedra artificial utilizados en la construcción como losetas, losas, baldosas, ladrillos, planchas, láminas, tableros, tubos, postes, etc.” (Cámara de Comercio de Bogota,2021)

2.2.2 Clientes a quienes se dirige.

Luego de haber realizado un análisis, de cual sería nuestro principal consumidor, se llegó a la conclusión de que los mejores clientes para la empresa, que se pueden convertir en aliados son los siguientes:

CONSTRUCTORAS

Empresas dedicadas a la ejecución de proyectos residenciales y no residenciales, que, dentro de su proyecto, tenga contempladas actividades de urbanismo, en las cuales este el ítem de sardineles, para la elaboración de andenes y vías.

CONCESIONES VIALES

Se tiene este tipo de consumidor, ya que Colombia hoy en día se encuentra construyendo y haciéndole mantenimiento a las vías nacionales, además estos proyectos son de grandes proporciones, y que, dado el caso de tener el ítem de sardineles dentro de sus actividades a ejecutar, este sería por grandes cantidades.

CONTRATISTA

Se considera a este tipo de cliente, como el más fuerte de los tres, ya que, en este perfil, están todas esos consorcios, empresas y uniones temporales, que trabajan en la ejecución de contratos con el estado y con la Ciudad de Bogotá, por medio del Instituto de desarrollo urbano IDU

1.3 Visión y Misión.

MISION

Introducir en el mercado nuestros productos a base de arcilla termo expandida con un valor social y ambiental superlativo, manteniendo e incluso superando la calidad existente en los diferentes proyectos de Arquitectura e Ingeniería Civil.

VISION

Mantener nuestra empresa en un balance de valores sociales, de desarrollo, dinámicas de trabajo, servicio al cliente, de calidad y económico teniendo como objetivo incursionar en menos de 10 años en el 60% del territorio nacional y al menos 4 países de américa latina, en proyectos de Arquitectura e Ingeniería Civil.

1.4 Razón social y logo

.4.1.1.1.1.1.1 RAZON SOCIAL

.4.1.1.1.1.1.2 Arlicreto S.A.S. Nace a partir de la unión de las palabras Arlita y concreto.

.4.1.1.1.1.1.3 LOGO

Ilustración 3.logo



1.4.1.1.1.1.1.1.4

1.4.1.1.1.1.1.1.5 Fuente: Arlicreto,2021

1.5 Referencia de los promotores



Director Administrativo: Diego Ramirez

Estudios:

Tecnólogo en administración y ejecución en construcciones

Profesional en Construcción y gestión en Arquitectura

Perfil del cargo:

Controlar y supervisar cada una de las operaciones liderando los equipos de trabajo con dotes de comunicación, negociación y ser empático.

Dotar de valor empresarial el negocio.

Elaboración de contratos.

Uso de bases de datos

Redacción presupuestal

Propuesta de nuevas estrategias para reducir costes

Realizar cobros y abonos

Selección de personal

Confección y entrega de nóminas



Director Operativo: William Vargas

Estudios:

Técnico en Laboratorio de suelos

Tecnólogo en administración y ejecución en construcciones

Profesional en Construcción y gestión en Arquitectura

Perfil del cargo:

Gestionar la logística interna de la empresa creando estrategias para reducir tiempos de entrega.

Estandarizar procesos óptimos

Monitorizar el equipo de trabajo

Medir los rendimientos de cada proceso

Experiencia previa:

- Técnico laboratorista de suelos Cano Jimenez Estudios
- Coordinador de Laboratorio Cano Jimenez Estudios
- Técnico control de producto ARGOS S.A.S.



Director Comercial: Dany Triviño

Estudios:

Tecnólogo en administración y ejecución en construcciones

Profesional en Construcción y gestión en Arquitectura

Perfil del cargo:

Dirigir a los equipos encargados de la aplicación de la política comercial

Definir la estrategia comercial de la compañía en la colaboración con la dirección comercial

Dirigir los equipos encarga de la política comercial.

Supervisar y establecer los objetivos de venta y su consecución, así como la administración de las ventas.

Experiencia:

5 años en administración de proyectos constructivos, soy una persona líder, organizado práctico siempre en función al mejoramiento continuo.

1.6 Localización de la empresa.

Parque industrial La Florida, km 8+84 Cota, Cundinamarca

Ilustración 4. Ubicación Empresa



Fuente: Google, maps

Se escogió esta ubicación, debido a su cercanía con la ciudad de Bogotá, el cual es nuestro sector de influencia. Estamos ubicados sobre una vía nacional, la cual permite la entrada a la capital por la calle 80, esta ubicación es estratégica ya que por allí salen y entran todos los productos que abastecen la ciudad y además está cerca a proveedores de arena y cemento.

Capítulo 3

Identificación de Producto o Servicio

2.1 Presentación

El producto Eco-A10, es un sardinel elaborado principalmente con arlita o también conocida como, arcilla termo expandida, este es un material sumamente ligero con densidades que oscilan entre los 325 kg/m³ y 750kg/m³, esta densidad es hasta cinco veces menor a la arcilla común que ronda los 1500 kg/m³.

Este producto, nace con la idea de iniciar con la implementación de agregados alternativos, en la elaboración de elementos prefabricados de concreto, esto con el objetivo de suplir los insumos convencionales, como la grava. El cual, en su proceso de extracción, causa muchos daños a la naturaleza, ya que se está haciendo de manera discriminada.

Este sardinel, cumplirá con la función de un sardinel convencional, ofreciéndole al cliente, menos densidad, capacidad de trasiego más sencilla, más ligero y mayor cantidad a la hora de ser transportado, lo que le ahorrará tiempos y dinero.

2.2 Ficha Técnica

Ilustración 5. Ficha Tecnica



SARDINEL PREFABRICADO

- **DIMENSIONES NOMINALES**
- 80 * 20 * 50 cm
- **JUNTA**
- 1 CM
- **PESO**
- 142,08 KG APROX
- **NORMAS**
- NTC 4109
- NORMAS IDU ANDENES



DESCRIPCION
Elemento prefabricado en concreto de 3000 psi, con acabado liso. Instalación sobre una capa de mortero de nivelación, sobresaliendo 20 cm, juntas de 1 cm de espesor con mortero 1:4

2.2.1.1.1.1.1.1.1

2.2.1.1.1.1.1.1.2

Fuente: Alicreto

2.3 Línea de Investigación

Línea # 13 de investigación, de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca la cual “Busca consolidar un cambio cuántico, transferible y representativo con respecto a los descubrimientos y técnicas que marcan las nuevas tendencias en la edificación con relación al hábitat y el medio ambiente, con apego a las más altas normas de la ética, equidad social, calidad ecológica y conservación de la energía” a través de las siguientes temáticas:

- Construcción y medio ambiente
- Eficiencia energética en la edificación
- Materiales y desechos en la edificación
- Climatización de la edificación
- Energías alternativas
- **Nuevos materiales**
- Bio-construcción

Capítulo 4 Estudio de Mercado

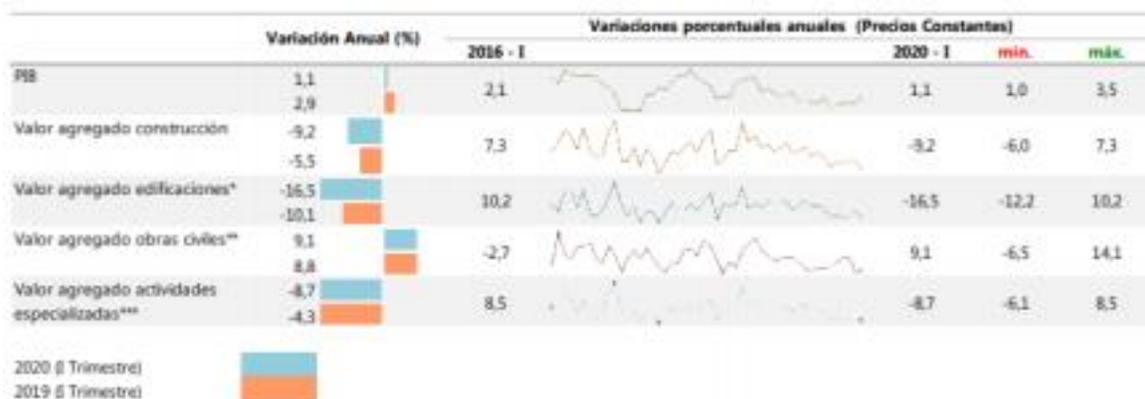
3.1 Análisis del Sector

4.4.1 Situación actual de la construcción en Colombia. Con base en el PIB, Generación de Empleo e impacto del COVID.

PIB

En base en el boletín técnico del DANE, (2020) “Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción” (IEAC), se puede observar que mientras el PIB aumentó un 1.1%, el sector de la construcción tuvo un decrecimiento en ciertas ramas de su actividad, en el gráfico #, se ve como el valor agregado de la construcción y el valor Agregado en edificaciones ha caído un 9.2% y 16.5% respectivamente, en el primer semestre del año 2020. Caso contrario se refleja en el valor agregado de la construcción civil, el cual ha venido en aumento con un porcentaje del 9.1%, un 8% más que el PIB.

Ilustración 6. Variación anual del PIB

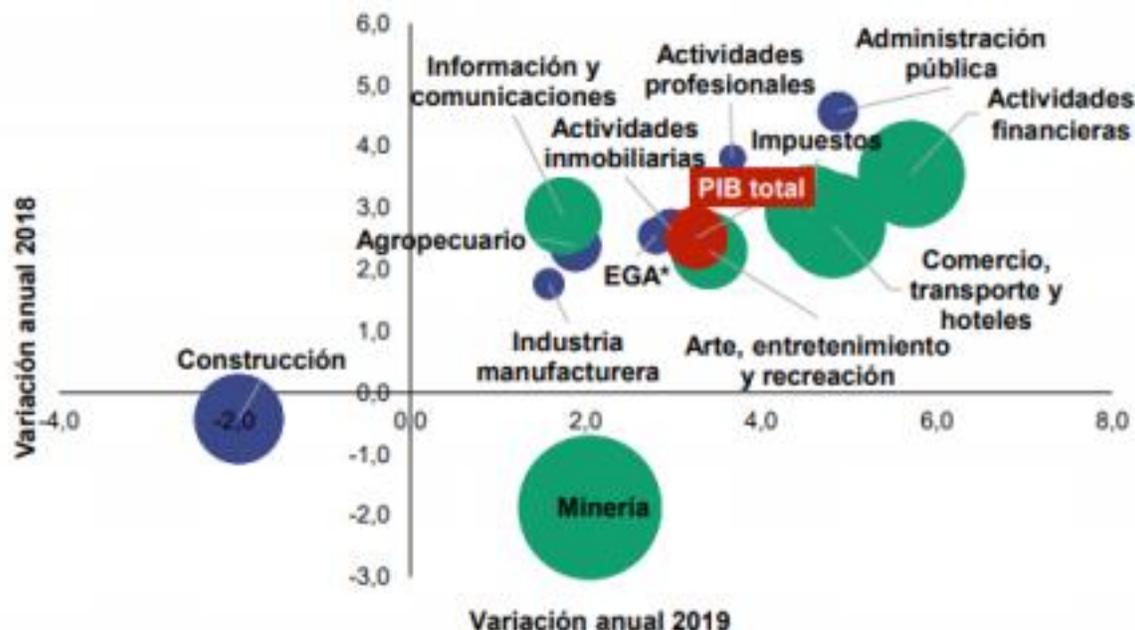


Fuente: DANE, Cuentas trimestrales.

Fuente: Dane, 2020

Continuando con el tema de como el sector de la construcción, influye en el PIB del país. Para 2019 este sector fue uno de los 3 que tuvo un decrecimiento importante respecto a su influencia en el PIB, según el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2020. Esto indica que su contribución no llegó ni al 1 por ciento y se mantuvo negativa y que su caída aumento de 2018 a 2019 del 0,4% al 2%, esto se da a que la construcción de obras civiles creció, pero la de edificaciones por el contrario decayó lo que causa un choque de fuerzas contrarias. (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2020).

Ilustración 7. Crecimiento de los sectores económicos respecto al PIB



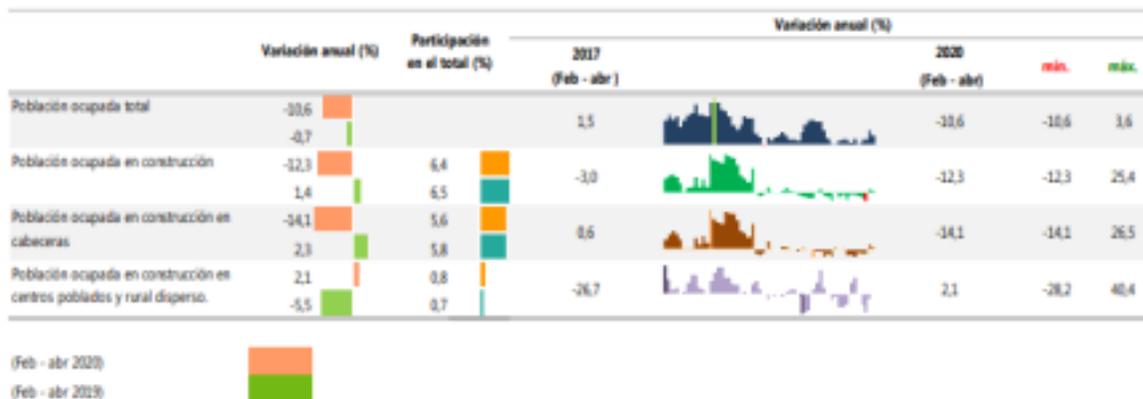
Fuente: Min Hacienda, 2020

Así mismo, FEDESARROLLO (2020), en su informe de Prospectiva Económica 2020, resalta el crecimiento de la economía colombiana el cual fue del 3.3%, pero también nos muestra como el sector de la construcción en el año 2019, decayó y no tuvo una contribución importante en el PIB del país. Esto debido a que el sector edificador ha venido con un menor ritmo, lo que produce un bajo nivel de comercialización y desata una acumulación de inventarios en el sector, especialmente en la vivienda NO VIS.

GENERACION DE EMPLEO

Como bien se sabe el sector de la construcción sigue requiriendo del trabajo de las personas para sus actividades y su buen desarrollo, para el primer trimestre de este año en Colombia habían 19.687.000 de personas con empleo, las cuales el sector de la construcción participo con el 6.4%, con respecto al primer trimestre de 2019 se refleja una disminución del 12.3% en empleos solo en el sector de la construcción, esto según cifras publicadas por el DANE en su Boletín Técnico.

Ilustración 8. Variación de empleos sector construcción



Fuente: DANE, GEIH.

Fuente: DANE, 2020

Ya para el segundo trimestre de este año (abril-junio), el DANE entrega unas cifras en su Boletín Técnico Principales Indicadores del Mercado Laboral, en el cual se ve una disminución general de personas empleadas a nivel nacional y por sectores económicos. Siendo la construcción la tercera con más caída en este semestre ya que paso del 6.4% de participación al 6.1, cabe recordar que en este trimestre el país ya está enfrentando la pandemia mundial por el COVID-19. (DANE,2020)

Finalmente, el sector de la construcción es una industria la cual se apoya de otros sectores productivos, de los cuales necesita para su desarrollo, de tal manera que se complemente y se ayuden mutuamente. Es por esto, por lo que CAMACOL, en su informe económico de diciembre de 2019 llamado La Importancia de los encadenamientos productivos en el Sector de la Construcción, resalta como la construcción influencia otros sectores productivos en cuanto a producción, ventas y lo más importante generación de empleo. Es decir que, si hay un bienaventurado sector de la construcción, sectores como el manufacturero van a tener oportunidades de generar más empleo, y así entre los dos ir en conjunto, por el desarrollo de sus industrias y del país

Impacto del COVID 19

Desde el 19 de marzo del presente año, el país entro en cuarentena, debido a la pandemia por el COVID 19. Esto llevo a que muchos de los sectores económicos tuvieran que detener sus actividades, e iniciar con esta medida de prevención, en el mes de abril el Gobierno de Colombia dio la reapertura del sector de la construcción, pero para esto se debía cumplir con unos estándares de bioseguridad estrictos por el bien de todos. CAMACOL en la edición 85 de la revista Urbana realiza una entrevista al exministro y consultor de GRESSA de salud Iván González, en donde se analiza de primera mano, como va a trabajar la industria con esta gestión de bioseguridad.

“la adopción de los protocolos de bioseguridad, la verificación y el hacer énfasis en que es una responsabilidad de todos. No se trata de tener empresas aisladas, sino de tener a todo el gremio, a todos los sectores productivos trabajando conjuntamente...” (Iván González, 2020). Además de esto GRESSA empresa del entrevistado y CAMACOL, trabajaron en conjunto para desarrollar la PAPSO en las obras, que lo que quiere es fijar pautas, analizando los diferentes flujos de personas que hay en obra, recepción de material, horarios de trabajo. Etc.

Así mismo, (Camacol,2020) en su Informe Económico titulado Impacto del brote de COVID 19 en el mundo y la economía colombiana, hace un análisis de la economía colombiana, las medidas que tomo el Gobierno Nacional y lo que le depara al sector. Iniciando con los alivios tributarios que otorgaron a las empresas para poder soportar este estado de emergencia. También, señalan a la cuarentena como una de las medidas que más impacta a la economía, construcción y sectores productivos complementarios (manufactura y minería), ya que necesitan de sus empleados para el desarrollo.

Se espera que en un escenario optimista el sector construcción decaiga un 5% y la proyección pesimista está en el 11%, además se espera una reducción en la comercialización de vivienda.

Para CEMEX, empresa aliada al sector de la construcción, lo que se debe hacer es una retrospectiva y analizar cómo se superaron crisis pasadas, en lo que recomienda: Reducir gastos operativos, Inventarios controlados y disminuir desperdicios y líneas de crédito fuertes. No obstante, Cemex en su investigación nombra las oportunidades que han surgido en los proyectos para seguir con sus actividades, implementado innovación y tecnología a los procesos:

- Servicios de cadena de suministro
- Gestión de Riesgos y Seguridad
- Planificación
- Comunicación

4.1.2 Situación actual de la construcción en Colombia Tendencias Necesidades e Innovación en el sector de la construcción

Tendencias

Para el sector vivienda, Camacol ha venido registrando un comportamiento positivo en el segmento de vivienda menor es de decir (vis) ya que esta es la que ha generado mayores niveles de comercialización en el sector, esto que implica que hay oferta y demanda. Por otro lado, la vivienda no vis presenta un comportamiento mixto en sus dos segmentos, por el lado del nivel medio (135-435 SMMLV) se evidencia una recuperación con respecto al año 2018. Por otra parte, el segmento alto de la vivienda (más de 435 SMMLV) ha venido en decadencia tanto en lanzamiento como en ventas no hay demanda ni oferta. (CAMACOL,2020)

Ilustración 9. Tendencias de oferta y demanda.



Fuente: CAMACOL, *Tendencia de la construcción*

Otra de las tendencias con las que ya se ha venido trabajando y de hecho se ha convertido en la más fuerte a nivel mundial, es la construcción sostenible. La industria de la construcción debe darse cuenta de cómo está afectando los recursos naturales y cómo ha venido afectando el planeta. Por este motivo ya se han desarrollado planes, para crear ciudades más inteligentes y humanas. Además de seguir implementado prácticas como: elección de materiales durables y eficientes, fabricados siguiendo procesos responsables con el entorno va en ascenso: bioplásticos, envolturas fotovoltaicas, maderas resistentes, bambú, prefabricados en concreto, concretos permeables y concretos reciclados. (ARGOS,2020)

Finalmente, la era tecnológica cada vez más nos está sorprendiendo y las nuevas generaciones se han inmerso en ellas, de tal manera que ya muchos procesos de la vida cotidiana se hacen mediante el uso de plataformas digitales. En un informe

del Banco BBVA, se hace énfasis, en dinamizar el sector constructor e inmobiliario con la ayuda de internet, redes sociales. Etc. Y así llegar a estas generaciones conocidos como “Millenials”, y es a esto donde quieren llegar las constructoras y las entidades financieras.

NECESIDADES

A mediados del año de 2019, se dio a conocer las estrategias que se tienen para suplir problemas, aumentar productividad e impulsar el sector constructor en el país, esto mediante 4 líneas de operación, las cuales se pueden mejorar, estas son:

1. Simplificar y digitalizar todo el proceso de licenciamiento y pre-licenciamiento en el país, cuando se solicite una licencia de construcción se haga en línea, a través del sistema Terra
2. Línea de crédito para que las empresas puedan invertir en actualización tecnológica, y puedan adquirir tecnologías BIM.
3. Aumentar la mano de obra calificada dentro de las empresas de la construcción y se capacitarán a más de 80 mil trabajadores del sector.
4. Asistir a 200 empresas constructoras con dotación de tecnología y asegurar la transformación digital del sector. (Ministerio de vivienda,2019)

Ahora bien, para la ANDI (Agencia Nacional de Empresarios) se debe seguir con la promoción de la construcción sostenible, y nos lleva a que se debe invertir más en estas estrategias. Creación de mercado para materiales secundarios, procesados desde el aprovechamiento de residuos esto conllevara a crear mercados hacia la economía circular. También se debe iniciar con un proceso de modernización de la industria, “a través de la promoción y priorización en ciencia, tecnología e innovación; de la financiación en eficiencia energética; de nuevas fuentes de energía; del manejo de residuos; de la optimización de transporte y logística y de la construcción sostenible” (ANDI, 2018). Todo esto permitirá al sector de la construcción avanzar de forma contemporánea a la ola tecnológica mundial y hacerse un sector fuerte, tecnológico y verde.

Otra necesidad y es de manera urgente para el sector de la construcción, debido a que muchas construcciones han fallado, no cumplen su vida útil, se desploman etc. Es la de fomentar un mayor control respecto a la ilegalidad de obras y profesionales, diseños y que el dinero se esté invirtiendo de manera correcta. En una entrevista, al Ingeniero Félix Jaimes Lasprilla para Bluradio, destaca que aun en el país hay constructores ilegales los cuales no están respetando los procedimientos para realizar una edificación. El ingeniero es contundente al decir que Colombia no cuenta con el dinero para realizar obras sofisticadas y que debe optar por construcciones sencillas.

INNOVACION

Conceptos Plásticos es una compañía colombiana, la cual ha tenido una iniciativa social y constructiva, la cual consiste en acabar con el ciclo del plástico, transformándolo en un sistema de construcción alternativo y su principal objetivo además de reducir este material contaminante en los mares y océanos, es reducir el déficit habitacional de los países en vía de desarrollo. Este consiste en bloques plásticos, los cuales hacen que esta construcción se ha rápida, el material es de fácil transporte y se puede utilizar para vivienda, educación y salud. Instituciones como UNICEF ya son aliados de esta gran iniciativa colombiana, que espera ayudar a miles de familia sin una casa donde llevar una vida digna del ser humanos. (Conceptos Plasticos,2020)

Ilustración 10. Bloques de plástico



Fuente: Conceptos plásticos,2020

Otro concepto, que ya ha venido generando asombro en la industria de la construcción es el sistema BIM, el cual busca impulsar la productividad de las empresas del sector. Es por esto, que se ha venido desarrollando diferentes

estrategias para que de aquí a 10 años todos los proyectos de construcción implementen esta tecnología es por eso que ha venido realizando foros donde busca dar a conocer esta tecnología. BIM es un conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten diseñar, construir y operar una edificación de forma colaborativa en un espacio virtual. Por una parte, las tecnologías permiten generar y gestionar información mediante modelos multidimensionales del proyecto. Por otra, las metodologías basadas en estándares permiten compartir esta información de manera estructurada entre todos los actores involucrados (arquitectos, ingenieros, constructores y otros actores técnicos). (Camacol, 2020)

Siguiendo, por ese sendero de la virtualidad ARGOS, destaca otra tecnología la cual ha venido tomando gran fama en el sector. Se trata de la Realidad Virtual, esta herramienta quiere brindarles a los usuarios una nueva experiencia, ya que se le está brindando la gran ayuda de ver cómo va a quedar su proyecto, con la ayuda de un software y unas gafas adaptadas, podrán tener una imagen exacta en cuanto a espacios, colores, formas y distribución de su edificación. Esta ayuda tiene demasiadas ventajas tanto para el usuario como para la empresa que desarrolla el proyecto:

- Ahorrar en planos y maquetas del proyecto.
- Supervisar el trabajo y avance de las diferentes áreas e identificar posibles dificultades.
- Generar expectativas reales a los clientes y usuarios.
- Posibilidad de personalización.
- Facilitar la toma de decisiones del cliente.
- Interactuar con el diseño del modelo.
- Realizar cambios o adaptaciones durante el proceso.

4.1.3 Situación actual de la construcción en Colombia con base en los Gremios en el sector de la construcción.

Según un artículo publicado en el tiempo CAMACOL pidió al gobierno nacional tener en cuenta opciones y beneficios para los empresarios, contratistas, fabricantes y proveedores quienes son encargados de generar más 600.000 empleos en el país en solo el sector constructivo, pues asegura que más de 567 proyectos de construcción urbanísticos se encuentran suspendidos debido a las medidas de aislamiento obligatorio decretadas en el país.

Solo en la región del eje cafetero, 26.495 personas viven de la construcción y es el cuarto sector más productivo hablando solo del departamento de Risaralda según datos del departamento (DANE) y esto hace que la situación sea compleja porque

muchos de los trabajadores del sector provienen de familias humildes que el sector siente debe proteger.

Por otro lado, la CCI estima que la infraestructura debe ser la punta de lanza para la reactivación económica, pues según Fedesarrollo calculo que priorizaran 28 proyectos por \$ 54 billones entre 2023 y 2024 y con esto la economía crecería 1.5 % adicional y generaría 280.000 empleos.

Fundada el 15 de septiembre de 1971, la Sociedad Colombiana de Geotecnia. Fomenta el estudio y mejoramiento de las ciencias relativas a la geotecnia (mecánica de suelos y cimentaciones, mecánica de rocas, ingeniería geológica y similares) además de Velar porque el ejercicio profesional en estas especialidades se lleve a cabo dentro de la más estrictas normas técnicas, éticas y legales.

Otro de los gremios el cual ha venido trabajando por el desarrollo del sector es (ACTOS), Asociación colombiana de túneles y obras subterráneas la cual encarga de desarrollar y fomentar técnica y científicamente la actividad de los túneles y el espacio subterráneo en Colombia Promover publicaciones tanto de carácter científico y /o tecnológicos como también aquellas relacionadas con el planteamiento, diseño, asesoría, construcción, supervisión y mantenimiento de túneles, además de fomentar labores investigativas concernientes a túneles y obras subterráneas, que contribuyan al desarrollo integral tanto de instituciones como de profesionales relacionados con estas disciplinas . Esta asociación fue fundada en el año de 1999

En cambio, ASOCRETO anuncio el pasado 9 de junio de 2020, en su reunión anual que este año será de manera virtual y será proyectada para el 21 al 25 de septiembre, pues cree firmemente que las obras en concreto deben seguir y también el conocimiento del mercado cementero , concretero y de prefabricados, ASOCRETO es optimista pues cree que la Pandemia debe obligar a todos en trabajar para repensarse , unirse y sacar adelante el sector de la construcción que es uno de los motores más importantes de la economía en el país y en el mundo.

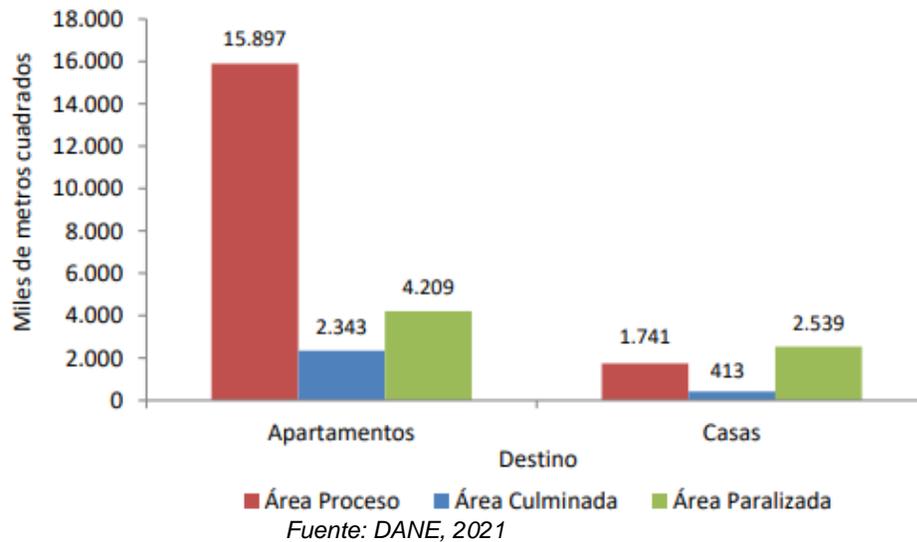
4.2 Análisis del mercado

4.2.1 Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística para el primer trimestre del 2021 se censaron un total de 27.141.100 m² (ver imagen ()) de áreas destinadas para vivienda VIS y NO VIS esto con referencia al último trimestre del año 2020 aumento en un 0.3% , lo cual permitió evidenciar que el área de las obras en proceso incremento a un 0.8%, teniendo en cuenta el crecimiento expuesto anteriormente y las medidas adoptadas por el gobierno

nacional frente a la pandemia por COVID -19, se espera que el aumento de producción de edificaciones para vivienda, aumente progresivamente en el transcurso del año y para los próximos años.(DANE,2021)

Ilustración 11.Área total censada, según estado de obra y destino vivienda VIS y NO VIS



Por otro lado la producción de obras civiles en el país ha tenido una disminución de 8.5% con respecto al año anterior, pero también se evidencia que los años anteriores al 2020 fueron de crecimiento, lo que nos permite deducir que de igual manera como en el análisis anterior podemos decir que la afectación en la producción puede estar relacionada a la pandemia y que igual puede esta aumentar conforme se vaya superando la crisis sanitaria a continuación mostramos la tabla que proporciona el DANE en el último boletín presentado al finalizar el primer trimestre del 2020, estos análisis nos permiten tener una estimación de la cantidad de m2 que se pueden presentar en cada proyecto dependiendo su magnitud.

Ilustración 12. variación anual producción de obras civiles



Fuente: DANE, 2021

Podemos deducir que hoy en día la construcción en Colombia se mantiene como uno de los sectores más fuertes, el 2020 por temas COVID 19, se nota una leve disminución en su producción, pero si están las condiciones normales, es un sector donde hay mucha inversión donde se requiere de materiales día a día. Lo que para una compañía que ingresa al sector es importante ya que, si su sector económico de influencia donde se encuentra se mantiene fuerte, genera inversión y producción, va a tener grandes oportunidades y utilidades.

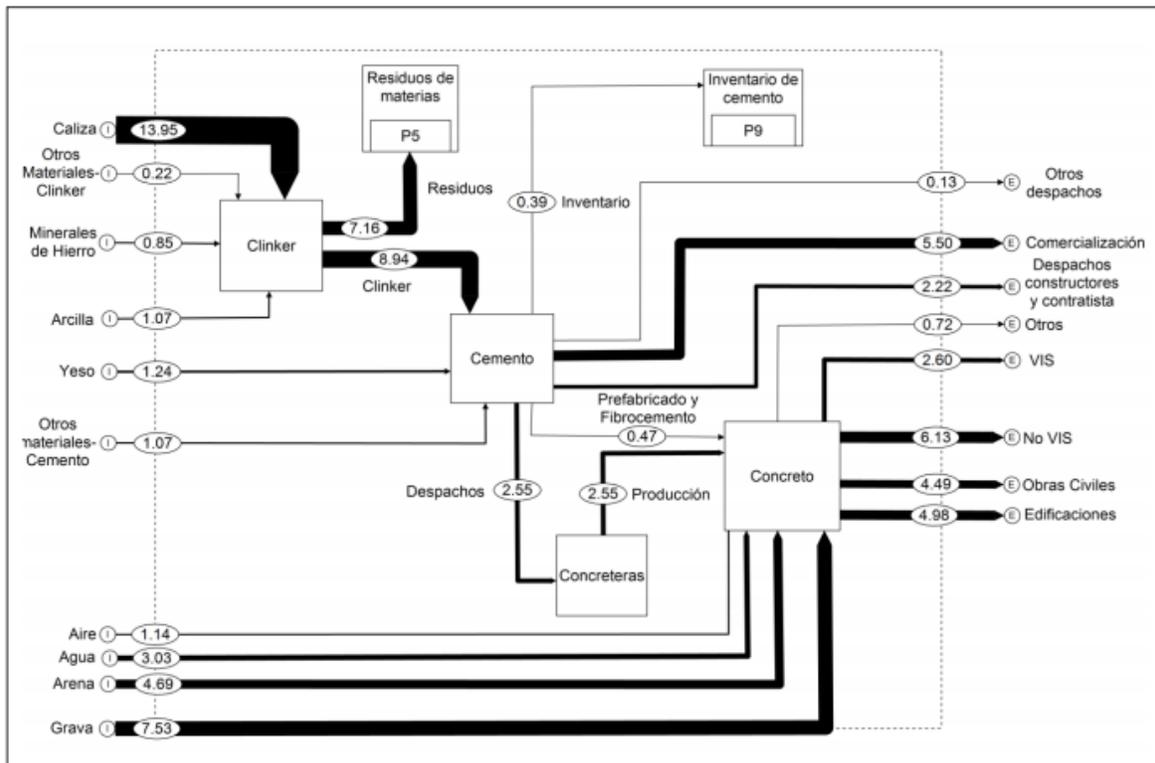
De acuerdo con los antecedentes analizados anteriormente se puede obtener estimación de los dos grandes sectores de la construcción, a los cuales se les puede segmentar y así determinar el mercado objetivo hacia el cual dirigirse, es por ello por lo que se puede atender los diferentes actores que ejecutan este tipo de obras como lo son: Constructoras, Contratistas de urbanismo, Consorcios viales etc. De igual forma con los análisis de las tablas anteriores se proyectan consumos futuros ya que la tendencia antes de la pandemia indica que el crecimiento en la producción de estas obras varía entre 2% al 4%.

4.2.2 Estimación del mercado potencial.

Según (Ocampo, 2016) en el artículo generado para la revista de ingenieros de Medellín en Colombia en el año 2013 se despacharon 10.87 millones de toneladas de cemento a las concreteras, constructoras y productoras de prefabricados, de los cuales el 28 % fue destinado a la producción de prefabricados en concreto, en la siguiente imagen se puede definir el porcentaje

de prefabricado y hacia que sectores del mercado van dirigidos , los cuales son viviendas VIS, NO VIS ,obras civiles y edificaciones.

Ilustración 13. Proceso productivo del cemento y el concreto



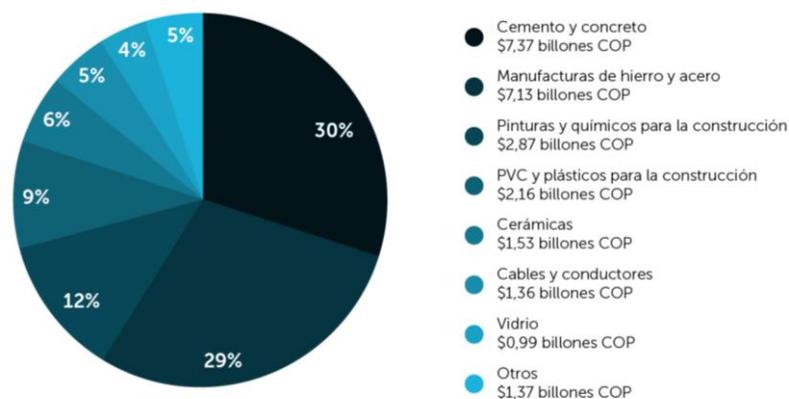
Fuente: Revista de ingenieros Medellín, 2016

También de acuerdo a la investigación hecha por (Martinez, 2006) “Las empresas de prefabricados líderes en el mercado tienen una participación del 16.5% y estos están representados por Titan Manufacturas de cemento con el (6.9%), Concreto Modulares de Cemex, (5.9%), Indural (1,6), Industrias Concretado (0.6%), Premolda (0.8%) y Cobec (0.7%)

La demanda de materiales de construcción en el país se encuentra en aumento, esto debido a que entre el año 2007 al 2017, el consumo de estos se duplico registrando ventas por COP 24.78 billones en el año 2017. Esto reafirma que, si estaba bien el sector construcción, todas esas industrias afines y que permiten su desarrollo y su ejecución. (Invest in Bogota,2021)

4.2.3 Estimación del segmento o nicho del mercado.

Ilustración 14. Demanda de Materiales en Construcción



Fuente: Dane.2019

Como podemos observar en la anterior grafica nuestro segmento objetivo hoy en día está produciendo \$7.37 Billones de pesos colombianos, y capta el 30% de la demanda de materiales en toda la industria de la construcción en el país. Esto indica que los materiales en concreto son muy solicitados para las obras que se llevan en el país. Viendo esto, Arlicreto espera poder aportar con 1.400 millones de pesos a este sector de materiales

Además de esto en nuestra ciudad de influencia la cual es Bogotá, es la región con la mayor actividad edificadora y con más proyectos de gran inversión. Por lo cual su consumo de material es altísimo, ya que cuenta con el 29.6% y 36.9% en la ejecución total de obras residenciales y no residenciales respectivamente. (Invest in Bogota,2021). Para los años que vienen Bogotá, acogerá los siguientes proyectos:

- Metro de Bogotá: 23,96 km y 16 estaciones.
- 50 km de nuevas troncales y ampliaciones de Transmilenio.
- Regiotram: 40,8 km y 17 estaciones.
- Tren del norte: Construcción, rehabilitación y mantenimiento de 48 km de vía férrea.
- PTAR Canoas: Tratamiento primario y secundario de 16 m3/s de aguas residuales.
- Aeropuerto El Dorado II: 1000 hectáreas.
- Triángulo de Fenicia: 1.000 viviendas, 25.000 m2 de zonas comerciales y 40.000 m2 de oficinas y hoteles.
- Lagos de Torca: 128.000 viviendas, construcción de centros culturales, recreativos, educativos y de salud.

- Bronx: construcción de centros de comercio, educación, sede de alcaldía local y estación de metro.
- 3 hospitales de mediana y alta complejidad: 76.000 m2.
- Centro de bienvenida de Monserrate: Construcción de centros de comercio y culturales.

Estos proyectos anteriormente nombrados, para Arlicreto serán de alto impacto, ya que todos estos necesitarán de unas actividades urbanísticas, donde posiblemente el sardinel es uno de los materiales a utilizar. Es por esto, que se nuestro nicho de mercado se enfocara a desarrollar u ejecutar como proveedores, estos proyectos de infraestructura en la ciudad de Bogotá.

4.3 Análisis del cliente o consumidor

4.3.1 Esbozo del perfil del consumidor.

CONSTRUCTORAS

Empresas dedicadas a la ejecución de proyectos residenciales y no residenciales, que, dentro de su proyecto, tenga contempladas actividades de urbanismo, en las cuales este el ítem de sardineles, para la elaboración de andenes y vías.

CONCESIONES VIALES

Se tiene este tipo de consumidor, ya que Colombia hoy en día se encuentra construyendo y haciéndole mantenimiento a las vías nacionales, además estos proyectos son de grandes proporciones, y que, dado el caso de tener el ítem de sardineles dentro de sus actividades a ejecutar, este sería por grandes cantidades.

CONTRATISTA

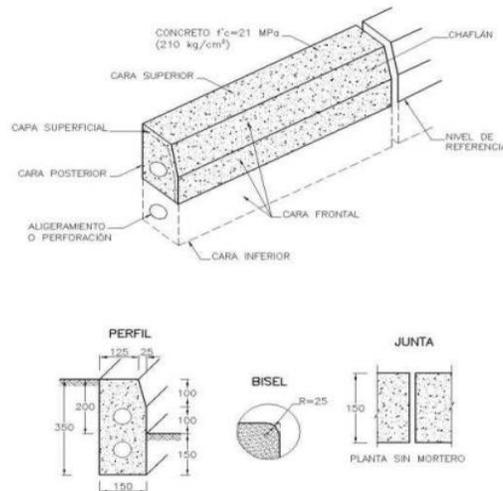
Se considera a este tipo de cliente, como el más fuerte de los tres, ya que, en este perfil, están todas esos consorcios, empresas y uniones temporales, que trabajan en la ejecución de contratos con el estado y con la Ciudad de Bogotá, por medio del Instituto de desarrollo urbano IDU

4.3.2 Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto o servicio.

Según (ARGOS, 2020) “a los clientes solo les interesa la resistencia y apariencia del bloque de concreto” De acuerdo a esto y al análisis del sector vemos que hoy en día el cliente aparte de buscar un elemento atractivo también busca un material económico que permite reducir los tiempos de ejecución, por otro lado teniendo en cuenta el elemento objeto de esta investigación (sardinel tipo A10), es un material utilizado en construcciones civiles de mantenimiento vial, construcción de vías sobre todo, analizamos la normativa del (IDU, 2018) dispuesta para andenes con

el fin de conocer los requerimientos por normativa que se solicitan para este producto y lo que se logró deducir es que básicamente las especificaciones necesarias en el proceso constructivo son las especificaciones del Sardinel Tipo A 10.

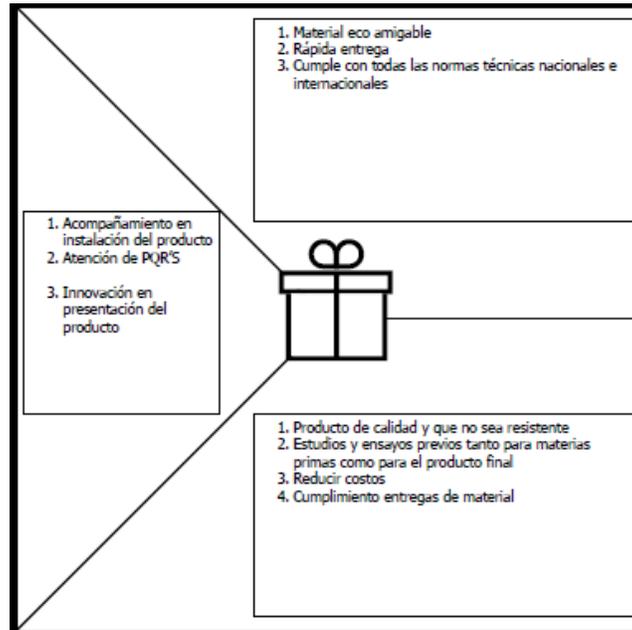
Ilustración 15. Normas y especificaciones generales de construcción



Fuente: Aguas regionales EPM, 2013

Además de cumplir con esto, por medio de la elaboración de cuáles son los ítems diferenciales en los que nuestros clientes se van a fijar. Se elabora y proyecto la propuesta de valor que como empresa se le dará al producto, para que este tenga la aceptación deseada en el cliente. Esta se hace teniendo en cuenta las frustraciones que tendría el cliente, para si poderlas convertir o transformar en satisfacciones

Ilustración 16. Propuesta de valor



Fuente: Arlicreto, 2021

4.4 Análisis de competencia

4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales

En cuanto a nuestros potenciales competidores, nos hemos enfocado en esas personas naturales y jurídicas, que se dedican dentro de su actividad económica a realizar elementos prefabricados, ya sean materiales de urbanismo, paneles aligerados, mobiliario de urbano, entre otras. En una estadística elaborada por la Cámara de Comercio de Bogotá, en la cual nos da el número de empresas registradas con el código CIIU No: 2395 el cual pertenece a la actividad económica, Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso. Nos arroja que hay 148 empresas de dedicadas a esta actividad ya sean desde PYMES a grandes empresas, como no lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 1 Empresas con Código CIIU 2395

Organización Jurídica	Cantidad
Limitada	11
Anónima	10
Colectiva	0
Comandita Simple	0
Comandita por acciones	0
Extranjera	1
Empresa Asociativa de trabajo	0
Civil	0
Empresa unipersonal	4
Sociedad por Acciones Simplificada	122
Empresa industrial y Cial del est	0
Sociedad Agraria de Transformación	0
Total General	148

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, 2020

Con esta estadística, podemos concluir que, en la ciudad de Bogotá, la producción y venta de elementos de prefabricados en concreto es alta, ya que 148 empresa están dedicadas a esta actividad, lo que quiere decir que la competencia en el mercado es alta. También se puede extraer de esta tabla que en su mayoría son empresas con una organización jurídica por Sociedad por acciones Simplificada (S.A.S), al igual que nuestra empresa Arlicreto.

Con esta información se procedió a realizar la búsqueda de las empresas en el sector construcción, que se asimilen a nuestra empresa, y que tengan un reconocimiento en el mercado, esto para realizar un análisis más profundo de nuestros posibles competidores, además para esta investigación se tuvieron las siguientes condiciones:

- Dentro de sus productos de venta, debe estar el sardinel de referencia A-10.
- Debe contar con certificaciones como proveedor IDU.
- 1 año o más de constituida la empresa.
- Que su ciudad de influencia sea Bogotá

Ya con estas condiciones se inició con el proceso de identificar las empresas idóneas, según las condiciones anteriormente expuestas, se encontraron y definieron las siguientes empresas para realizar el respectivo análisis en cuanto al producto y su posible nivel de competencia, estas son:

- Arka Prefabricados
- Kreato S.A.S
- El Condor Prefabricados S.A.S
- Hierros y Concretos S.A.S
- Manufacturas De Cemento S.A. (TITAN)
- Prefabricados Concretarte S.A.S

4.4.2 Análisis de empresas competidoras.

Una vez seleccionadas las empresas, se procede a realizar un análisis, donde se pretende, encontrar los competidores potenciales, esto con el objetivo de identificar cuales compañías se asimilan en cuanto a 3 variables:

- A. Criterio mismo segmento: Esta variable hace referencia, a ese potencial cliente al cual la empresa aspira atender.
- B. Criterio tamaño empresas: Variable en la cual analizamos su experiencia en el sector y su tamaño si es grande, mediana, PYME, etc.
- C. Criterio Satisfacen la misma necesidad: Esta variable se refiere si las empresas se dedican a la misma actividad que Arlicreto, y si dentro de sus productos, están los sardineles.

Tabla 2 Calificación Competidores

CALIFICACIÓN COMPETIDORES								
COMPETIDORES POTENCIALES	Calificación	CRITERIO MISMO SEGMENTO	Calificación	CRITERIO TAMAÑO EMPRESA	Calificación	CRITERIO SATISFACEN LA MISMA NECESIDAD	TOTAL	% DE CALIFICACION
Arka Prefabricados	10	Productora de prefabricados de hormigón y proveedor de confianza para proyectos de ingeniería y arquitectura, del IDU, EAAB, IDR, INVIAS e inmobiliario urbano en obras privadas. (Arka,2021)	10	Es una mediana empresa, con 16 años de experiencia en la industria de los prefabricados	10	Su producto mas vendido es el Sardinel A-10 en concreto	30	1,00
Kreato S.A.S	10	Empresa reconocida por importantes firmas de ingeniería, construcción, miembro Icontec e IDU.(Kreato,2020)	8	Una de las empresas grandes y líder en la Ciudad de Bogotá, cuenta con gran experiencia y procesos tecnificados, además de proveedor IDU desde 2008	8	Se destaca por su gran gama de losetas, adoquines y gramolquienes en concreto, sumándole color que se solicite, dentro de su gama de productos también se encuentra el Sardinel A-10	26	0,87
El Condor Prefabricados S.A.S	10	Sus principales clientes son contratistas, constructoras y todo aquel que requiera materiales prefabricados en concreto para urbanismos	9	Mediana empresa con mas de 20 años de experiencia en el sector, proveedor IDU desde el 2008	10	Especializada en fabricar todos los elementos tipo IDU, IDR, EAAB con las normas técnicas requeridas, entre ellos el sardinel A-10.	29	0,97
Hierros y Concretos S.A.S	10	Comercializa productos para el sector de urbanismo, malla vial y construcción, suministra materiales a contratistas proyectos en la ciudad de Bogotá. (Hierros y Concretos,2021)	9	Es una mediana empresa, con 9 años en el sector de la construcción, cuentan con registro IDU desde el año 2020	10	Uno de sus productos es el Sandinel A -10, y es uno de sus fuertes ya que es uno de sus elementos mas vendidos.	29	0,97
Manufacturas De Cemento S.A. (TITAN)	10	Empresa reconocida en el sector por sus prefabricados y procesos de fabricación industrial, entre si clientes destacan Brandon Haw Architecture, City U, proyectos viales en Bogotá y otras ciudades	7	Empresa líder en Colombia por sus mas de 80 años en el sector, destaca su proceso industrial de producción, es proveedor IDU desde el 2002.	9	Destaca por su amplia gama de prefabricados, que va desde adoquines, hasta paneles en concreto, dentro de su línea de andenes esta el A-10	26	0,87
Prefabricados Concretarte S.A.S	9	Es un aliado de los constructores más representativos a nivel nacional (Amarillo, Apiros, Bolívar) y se dedica a la elaboración de prefabricados de concreto para la construcción de vías, parques, redes de acueducto, alcantarillado y vivienda (Concretarte,2021).	7	Es una grande empresa con mas de 19 años en el sector, cuentan con registro IDU como proveedor desde el años 2003.	10	Dentro de su catalogo de productos esta el Sardinel A10, por lo tanto si satisface la misma necesidad	26	0,87

Fuente: Arlicreto,2020

Una vez realizado el análisis a de competencia y de habernos investigado cada una de estas empresas de prefabricados, se ha determinado que las empresas competidoras más potenciales e interesantes son:

- a) Arka Prefabricados: Es una empresa ubicada en Bogotá, la cual su planta de producción se encuentra en el municipio de Soacha, cuenta con más de 16 años de experiencia, en la fabricación de elementos prefabricados, entre su catálogo de productos destacan, bordillos, sardineles, adoquines y demás prefabricados necesarios para urbanismo y obras de alcantarillado. (Arka prefabricados,2021)

Ilustración 17. Logo Arka



Fuente: Arka,2021

- a) El Condor Prefabricados S.A.S: Es una empresa ubicada en Soacha, empresa de producción prefabricados en concreto, con experiencia de más de 20 años, que cumple con las normas legales y técnicas para el desarrollo de esta actividad. Responsabilidad con la naturaleza y sostenibilidad es nuestro enfoque. (El Condor Prefabricados,2021)

Ilustración 18. Logo El Condor Prefabricados



Fuente: El Condor Prefabricados,2021

- b) Hierros y Concretos: Empresa ubicada en Bogotá Km 2 vía Mochuelo, la cual inicio con la elaboración de productos de acero, para el año 2012 amplió su catálogo de producto, introduciendo los prefabricados de concretos con el objetivo de ingresar al sector de urbanismo, malla vial y construcción. (Hierros y Concretos, 2021)

Ilustración 19. Logo Hierros y Concretos



Otra de las conclusiones que se pueden evidenciar de este análisis, es que estas empresas tienen su planta de producción propia y además se ubican en el municipio de Soacha, el cual se destaca por su proximidad a la ciudad de Bogotá. Además, otra de las razones las cuales conllevan a tomar estas 3 empresas como competidores potenciales, es que se enfocan más hacia los elementos para construcción de urbanismo y además cuentan con garantías de buena calidad, las cuales veremos más adelante.

Las empresas que no se tomaron como clientes potenciales, básicamente se descartaron por: su tamaño, ya que son grandes empresas, las cuales ya están posicionadas en el mercado, cuentan con una producción, más industrializada y su gama de productos se enfocaban era más amplia.

4.4.3 Análisis de productos sustitutos.

Ya teniendo estas 3 empresas como potenciales competidores, se pasa a realizar un análisis del producto, con el cual ellos no hacen competencias por su semejanza y satisfacción de la necesidad, y también se observarán temas de organización de la empresa. Este análisis se realiza bajo 4 condiciones, cada una con unos ítems especiales, las cuales son:

- Producto o Servicio: Empaque, presentación y garantía
- Precio: Forma de pago y precio del material
- Distribución: logística, canal, oportunidad y experiencia
- Promoción: Medios y publicidad.

Tabla 3. Análisis de Productos

PRODUCTO O SERVICIO	Hierros y Concretos		Arka Prefabricados		El Condor Prefabricados		TOTAL	TOTAL en %
		JUSTIFICACIÓN		JUSTIFICACIÓN		JUSTIFICACIÓN		
Empaque	0	Al ser un elemento en concreto con grava como componente y de unas dimensiones grandes al igual que su peso no tiene empaque	0	Al ser un elemento en concreto con grava como componente y de unas dimensiones grandes al igual que su peso no tiene empaque	0	Al ser un elemento en concreto con grava como componente y de unas dimensiones grandes al igual que su peso no tiene empaque	0	0%
Presentación	10	Bloque en cemento - sardinel delimitador A 10 tipo a norma ido. Dimensiones: 80x20x50 cm Und	10	Dimensiones nominales 800*200*500mm Und	10	Dimensiones en cm: UND Ancho 20 Alto 50 Largo 80 Peso 134 kg	30	100%
Garantía	10	Cumple con Norma IDU En caso de Daño se puede reponer la pieza sin ningún costo Ensayos de resistencia a mezcla	9	Cumple con Norma IDU En caso de Daño se puede reponer la pieza sin ningún costo	9	Cumple con Norma IDU En caso de Daño se puede reponer la pieza sin ningún costo	28	93%
Subtotal	20		19		19			
PRECIO							0	0%
Precio	6	La unidad de sardinel esta a \$27.000	10	La unidad de sardinel esta a 26.500	10	La unidad de sardinel esta a 26.500	26	87%
Forma de pago	10	Solicita anticipo de mitad del pedido, ofrece crédito de 15 a 30 días previamente se realiza estudio.	10	Solicita anticipo de mitad del pedido, ofrece crédito de 15 a 30 días previamente se realiza estudio a empresa grandes y medianas	10	Solicita anticipo de mitad del pedido, ofrece crédito de 15 a 30 días previamente se realiza estudio a empresa grandes y medianas	30	100%
Subtotal	16		20		20			
DISTRIBUCIÓN							0	0%
Logística	8	El producto es entregado en obra, cuentan con camiones que llevan el producto, con toda la seguridad acorde. Además de contar con la maquinaria necesaria para su cargue, el transporte tiene un valor de 20000 toneladas	10	Para su entrega final requiere unos recursos humanos (conductores y operarios), activos (camiones grúa), dinero (viáticos) y tiempo de transporte. El valor de transporte es de 18,566	6	El producto es entregado en obra a borde de planchón (camión) este transporte tiene un costo de 25.000 pesos tonelada	24	80%
Canal	8	Cuentan con pagina web, contacto telefónico y vía WhatsApp en línea, y visita a el proyecto	8	Cuenta con pag web, contacto vía correo electrónico, teléfono y WhatsApp	10	Cuenta con pag web, contacto vía correo electrónico, teléfono y WhatsApp en línea, además de cotizar y comprar en línea	26	87%
Oportunidad	7	Depende de el stock que este en planta.	10	Entrega inmediata dependiendo cantidad se debe programar el transporte si se requiere	10	Entrega inmediata dependiendo cantidad se debe programar el transporte si se requiere	27	90%
Experiencia	10	Es un producto el cual visualmente es limpio, no muestra fisuras, su acabado es completamente liso y corresponde a la calidad esperada	10	Es un producto el cual visualmente es limpio, no muestra fisuras, su acabado es completamente liso y corresponde a la calidad esperada	10	Es un producto el cual visualmente es limpio, no muestra fisuras, su acabado es completamente liso y corresponde a la calidad esperada	30	100%
Subtotal	33		38		36			
PROMOCIÓN							0	0%
Medios	10	La forma de contactar a esta empresa es a través de sus teléfono y E-mails, allí envían su brochure y nos explican sus conocimientos. Cuentan con pag web donde se encuentran su catalogo	8	Cuentan con pag web, donde nos muestran sus productos, para contactarse con ellos se debe hacer vía teléfono o correo	10	cuentan con una pag de internet, donde se encuentra información clara de la empresa y sus productos, contactos a través de WhatsApp en línea.	28	93%
Publicidad	5	su medio de publicidad es la pag web y el voz a voz	5	su medio de publicidad es la pag web y el voz a voz	5	su medio de publicidad es la pag web y el voz a voz	15	50%
Subtotal	15		13		15			
TOTAL	84		90		90			
PORCENTAJE DE FORTALEZAS	0,764		0,818		0,82			

Fuente: Arlicreto.2021

Luego de realizado este análisis, como resultado, se observa que las fortalezas más relevantes del segmentó son las siguientes.

- **Presentación:** Esta debe ser por unidad (UND), ya que así es más fácil medir su rendimiento en cuanto a la cantidad que se necesita para realizar la actividad, cabe

resaltar que este proceso de instalación de sardinel se contrata por metro lineal. También se debe cumplir con las dimensiones estándar según norma IDU 80*50*20 cm

- **Forma de pago:** Se debe contar con una variedad de formas de pago, que le permitan al cliente ajustarse a sus condiciones económicas y las cuales brinden comodidad y afiancen el vínculo comercial.
- **Experiencia:** Las 3 empresas cumplen con las especificaciones del material, este es un material que se puede calificar a través de la vista y en las fotos vistas y en obra, se puede ver que es elemento con superficie lisa como se pide y cumple con las normas de calidad.
- **Garantía:** Se debe tener el respaldo de las normas técnicas colombianas, para hacer de los productos confiables para el cliente, y con esto llegar a atraer más y obtener certificaciones de calidad.

Así mismo en el análisis se observa que los ítems más débiles y que se deben tener en cuenta e implementar en nuestra labor son:

- **Logística:** Aunque las empresas cuentan con el servicio de transporte y la maquinaria necesaria, para que este se haga de manera correcta y sin afectar la calidad del material, se debe pensar en la tarifa o valor de este servicio, ya que este está muy alto en ocasiones.
- **Publicidad:** Es una debilidad que tienen estas empresas, y donde nosotros debemos poner más atención, para poder dar a conocerlos.

El ítem de empaque no se tuvo en cuenta, ya que este elemento no necesita de esto, ya que es una pieza de concreto pesada que es muy difícil diseñarle un empaque, además esto incrementaría sus costos

Finalmente, la empresa El Condor Prefabricado es competidor más fuerte según el análisis, demostrando que sus fortalezas están en el producto, cumple con especificaciones, buena presentación, además lo respalda que cumple con las NORMA IDU. Otro aspecto es la distribución, cuenta con transporte propio, tiene un buen stock.

4.4.4 Análisis de los precios de venta de la competencia.

Tabla 4 Análisis Precios Competencia

Nombre Empresa	Precio Und	Precio Transporte Tonelada	Peso Kg	Valor Transporte Unidad Sardinel A 10 (Kg)	Valor Total Sardinel
				134	
Hierros y Concretoos	\$ 27.000	\$ 20.000	20	2680	\$ 29.680
Arka Prefabricados	\$ 26.500	\$ 18.656	18,656	2500	\$ 29.000
El Condor Prefabricados	\$ 26.500	\$ 25.000	25	3350	\$ 29.850

Fuente: Arlicreto, 2021

Como lo muestra la tabla #, las empresas competidoras tienen en cuenta 2 variables para determinar el precio total de sardinel, las cuales son, el precio de la unidad y el valor que se le debe sumar, provenientes del costo del transporte.

En cuanto al precio del sardinel, se puede concluir que las empresas manejan un mismo rango de precio, ya que la diferencia porcentual entre el valor más bajo al más alto es del 1.01%, lo que indica una constante en el precio del prefabricado. Para el caso del transporte ya la diferencia se amplía, este se cobra por tonelada transportada y dependerá de la cantidad de sardineles a transportar, para sacar el porcentaje del valor del transporte que le corresponderá a una unidad de sardinel, se dividirá el precio de la tonelada en mil (1000) y luego se multiplicará por el peso del sardinel (134 kg) y este valor se sumará a el valor de la unidad, como lo indica la columna valor total sardinel de la tabla.

Ya sumándole el porcentaje del transporte a la unidad de sardinel, podemos evidenciar que, aunque son similares los valores, la diferencia si se incrementa mínimo.

capítulo 5

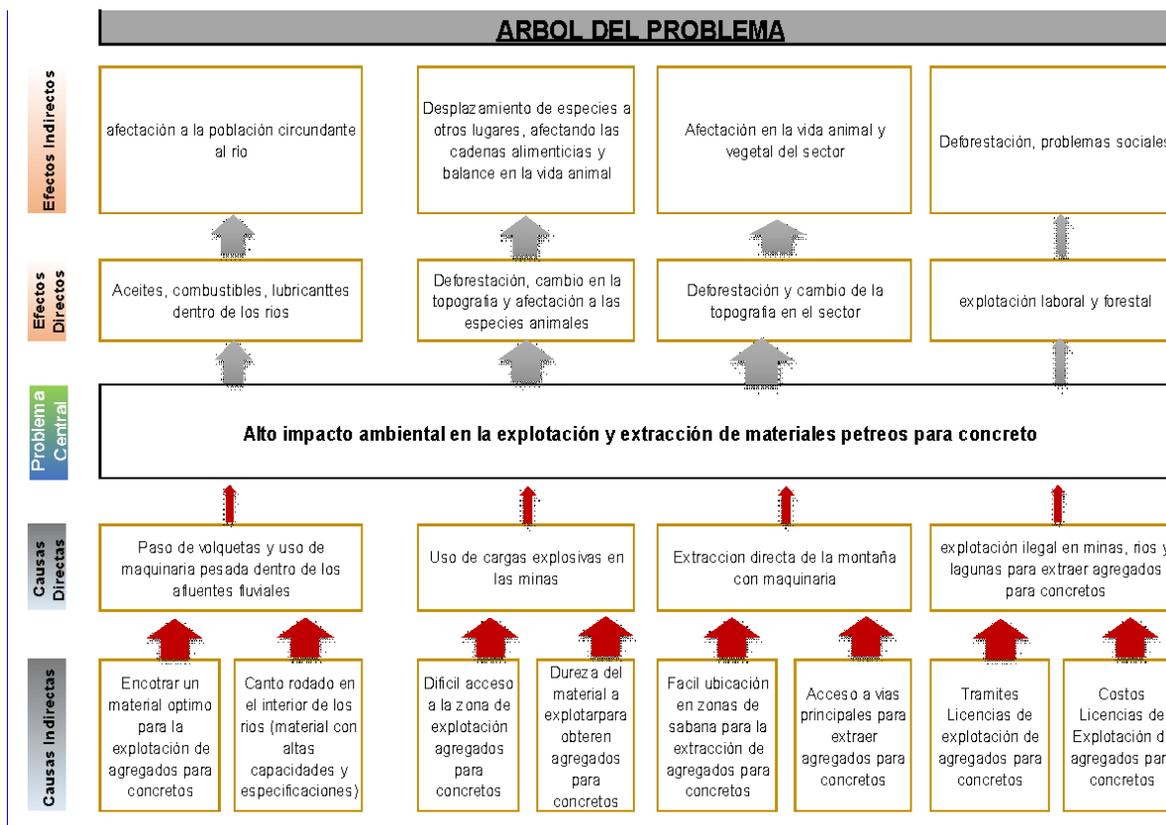
Descripción del Producto o Servicio

5 Problema

5.1 Árbol del Problema

La explotación y extracción desproporcionada de agregados utilizados para concretos tiene un sin número de problemas colaterales, entre los más visibles encontramos el daño ambiental que estos provocan, los diferentes tipos de explotación interfieren directa y proporcionalmente con la afectación causada, estos tipos de explotación pueden ser por intervención directa y dragado de los ríos, voladuras a minas a cielo abierto, extracción con maquinaria directamente de la montaña entre otras. Estas prácticas con llevan problemas ambientales como deforestación, contaminación de ríos y afectación en la calidad de vida de las personas y animales circundantes a este, desplazamiento masivo de especies animales concurriendo a un desbalance en cadenas alimenticias.

Ilustración 20. Árbol de Problemas



Fuente: Arlicreto,2021

Causas analizadas

- Costos

Los costos relacionados a los agregados convencionales son mucho menores, su producción viene de escorias de otras industrias y por ello podría ser una excelente alternativa en concepto a competencia económica.

- Innovación

Este material alternativo ha sido muy poco investigado y por consiguiente el camino que podemos brindarle es amplio y de muchas oportunidades, incluso tener algunos socios estratégicos que nos pueden ayudar a comercializar y distribuir la arcilla termo expandida.

- Calidad del material

La necesidad de encontrar materiales acordes para la realización de mezclas de concreto, lo que conlleva a realizar prácticas invasivas que generan altos impactos ambientales de forma negativas.

- Acceso a zonas de explotación y materiales de alta densidad

Muchas veces el encontrar un material pétreo con las características necesarias para desarrollar una buena pasta de concreto se dificulta en diferentes formas, como lo son: el acceso al campo de explotación, el excavar o utilizar explosivos para facilitar la extracción de estos materiales necesarios, y es en este último que vamos a centrarnos, el utilizar explosivos muchas veces es necesario cuando tenemos un material de alta resistencia y por ende regularmente de alta densidad, son materiales de una altísima calidad pero muy difícil acceder a ellos con maquinaria regular. (Corporación Autónoma Regional, 2020)

- Ilegalidad en la explotación de materiales pétreos para concreto

Muchas veces los permisos ambientales son los que conllevan a negar un título minero, estos se manejan por cantidad de explotación en toneladas o metros cúbicos, superficie total de explotación o tiempo de explotación, al no contar muchas veces con estos permisos, ni campos legales para intervenir, su único recurso es empezar a explotar sin autorización alguna, lo que genera daños ambientales sin control y problemas sociales en el sector como lo son la explotación laboral

Consecuencias analizadas -Las intervenciones realizadas en los ríos con maquinaria pesada pueden generar escape de lubricantes y desequilibrio en la subienda de peces, con ello las personas que viven o tienen relación alguna con el río se ven directamente afectadas al igual que los animales circundantes. -La deforestación y daño ambiental efectuado por causa de la intervención humana de una forma violenta y sin medida, dan como resultado que se eliminen especies vegetales y animales y que estas últimas en un gran porcentaje se desplacen a sitios relativamente seguros afectando la densidad de especies en otras zonas. - Los niveles de CO₂ se ven claramente elevados en las plantas de agregados comunes con un alto impacto de material particulado que afecta incluso a sus propios empleados.

5.2 Descripción

5.2.1 Concepto general del producto o servicio

Identificar a la arlita o arcilla termo expandida como llenante tipo agregado para mezclas de concreto definiendo su uso para un sardinel prefabricado, cumpliendo

las normas NSR-10, ACI y N.T.C, con el objetivo de contribuir a la reducción de la explotación de agregados comunes y manteniendo la calidad requerida.

Identificar el material que podría reemplazar el agregado como llenante en las mezclas y diseños de pasta de concreto que cumplan características como capacidad explotación industrial. (Que tenga un volumen suficiente de producción)

Identificar formas de producción, comprar y comercialización del material para ser una competencia a nivel económico, sin afectar el mercado y con una calidad que supere los estándares establecidos.

Los concretos aligerados dependen de su bajo peso en sus agregados o aditivos como los inclusores de aire, lo que nos lleva a pensar que un material como la arlita con una densidad aproximada de 1.3 g/cm³ es realmente ligero y propició para la tarea que queremos desarrollar.

5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental

Impacto social

En este aspecto y a través del proyecto se quiere demostrar al sector de la construcción que hay nuevos materiales que se pueden implementar en los diferentes procesos, los cuales con una buena investigación ensayos y pruebas pueden aportar lo mismo o mejor que los materiales tradicionales.

Además de esto también se quiere, que la industria se dé cuenta que, al explotar las canteras y ríos, sin medir las consecuencias y descontroladamente, también se están desplazando personas de territorios y además se está dañando la fuente hídrica más importante que tiene el planeta, el agua.

Impacto ambiental

El proyecto tendrá un mayor enfoque en este tema, ya que lo que quiere es que con este agregado alternativo se pueda dejar de explotar de manera indiscriminada los diferentes ecosistemas en donde se realiza esta actividad montañas, ríos y bosques, debido a que esto genera una pérdida de naturaleza que no se podrá recuperar al dañar ríos, deforestar y además cuásar desplazamiento de animales de su hábitat natural.

Generar un impacto positivo que lleve a disminuir poco a poco la explotación de canteras y minas para la extracción de agregados utilizados en las mezclas de concreto, mejorando la estabilidad de las zonas y entornos subyacentes a la extracción.

Mejorar aspectos en zonas con alta tasa de informalidad, evitando la explotación indiscriminada de bosques y zonas rurales, generando empleos e innovando.

5.2.3 Potencial innovador

Los diferentes, múltiples y grandes avances de investigación acerca del concreto nos demuestran que hay un camino casi ilimitado por recorrer, La arlita o arcilla termo expandida nos da una muestra de ello, es un material con un proceso previo de elaboración donde sus capacidades y aportes hasta ahora están iniciando, es un material que no se ha utilizado industrialmente y donde tenemos la certeza que puede suplir y solucionar problemas en el área de elementos modulares aligerados.

Además, durante la investigación se puede conseguir socios estratégicos que pueden ayudar a comercializar y distribuir los sardineles realizado con mezcla de concreto con arlita.

5.3 Justificación

5.3.1 Conveniencia

Es conveniente porque su propósito, es reducir en cierto porcentaje la explotación de canteras, ríos y montañas, y segundo es un agregado con el cual se puede alcanzar diferentes resistencias en las mezclas de concreto, y por ende elaborar elementos prefabricados para urbanismo, mobiliario y construcción no estructural.

5.3.2 Relevancia Social

Con este proyecto, se beneficiarán, empresas que generen residuos o escorias de arcillas, las cuales servirían de insumo para producir la arlita, así se le estaría dando un segundo uso y evitando su acumulación y desaprovechamiento. Además, los entornos naturales y las poblaciones en general son los principales beneficiados, ya que lo que se busca es preservar la naturaleza y si esta se encuentra en las mejores condiciones, las personas también lo estarán.

5.3.3 Implicaciones prácticas

A futuro puede surgir un problema en cuanto el agotamiento de los recursos ya que, debido a la explotación masiva de estos, se pueden estar destruyendo, montañas, ríos y vida animal, lo que sería un problema grave para todo el planeta y más con la situación actual de la contaminación del problema. Por eso es necesario innovar en nuevos agregados que suplan los convencionales y su proceso extractivo.

5.3.4 Valor teórico

Este proyecto será, fuente futura de información, y con un valor teórico importante, debido a que esta soportado con ensayos y cumple todas las normas técnicas necesarias para la elaboración de un sardinel. Además, en este proyecto también se realizan análisis financieros que lo que demuestran es la viabilidad del producto, teniendo en cuenta todos los factores para su realización.

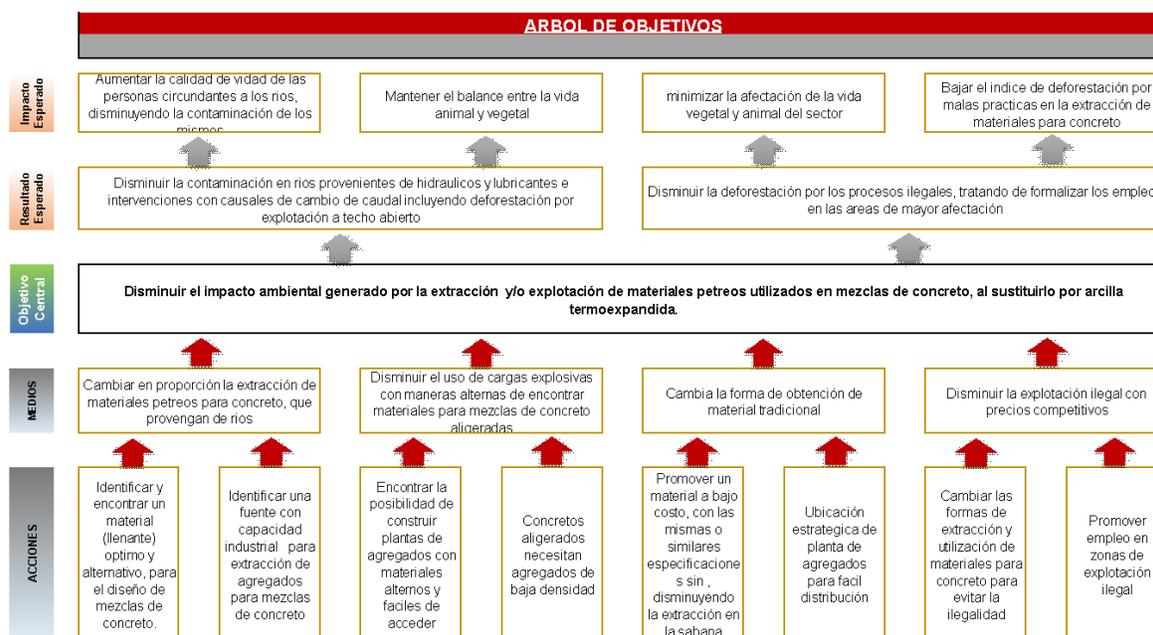
5.3.5 Utilidad Metodológica

Esta investigación servirá como un instrumento de recolección de información, ya que se van a encontrar con pruebas, ensayos y análisis en profundidad de la arlita como agregado, desde todos los aspectos. Obtendrán un acercamiento a sus propiedades, en se puede utilizar y como conseguirla. En este documento tendrán una gran base de información, para un posterior análisis e implementación en el campo de acción que se desee.

5.4 Objetivos

5.4.1 Árbol de Objetivos

Ilustración 21. Árbol de Objetivos



Fuente: Arlicreto, 2020

5.4.2 Objetivo General y específicos

- **Objetivo general**

Proponer un elemento prefabricado basado en mezclas de concreto con llenante grueso en Arlita y en cumplimiento las normas NTC 4024 y NTC 4026, conociendo, analizando, cuantificando y realizando seguimientos basados en la norma NTC 174, para obtener un producto factible y funcional para su comercialización.

- **Objetivos específicos**

- I. Analizar las características físicas y químicas de la Arlita antes, durante y después de los ensayos de dosificación para así determinar su densidad, dimensión, absorción y segregación o flotabilidad.
- II. Diseñar una mezcla de concreto funcional para un prototipo prefabricado aligerado, con una resistencia superior a los 3000 psi.
- III. Determinar que el producto final sea competitivo, realizando un análisis de costos de materia prima, transporte y acompañamiento técnico.

5.5 Metodología

5.5.1 Alcance

El alcance del proyecto será la adición de la arlita (arcilla expandida) al concreto con la finalidad de poder generar un elemento prefabricado (Sardienel) que se pueda utilizar en la industria de la construcción. Además de contar con ensayos previos, que certifiquen y validen su funcionalidad y calidad.

También se presentará la organización empresarial que tendrá la compañía productora de este material, acompañado de estudios financieros que validen la factibilidad de elaboración del producto.

5.5.2 Tipo y clase de investigación

De método deductivo

Este tipo de investigación se basa en el estudio de la realidad y la búsqueda de verificación o falsación de unas premisas básicas a comprobar a partir de la ley general se considera que ocurrirá en una situación particular.

De método inductivo.

La investigación llevada a cabo según el método inductivo se basa en la obtención de conclusiones a partir de la observación de hechos, la observación y análisis permiten extraer conclusiones más o menos verdaderas, pero no permite establecer generalizaciones o predicciones

Además de esto estamos bajo la línea # 13 de investigación, de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca la cual “Busca consolidar un cambio cuántico, transferible y representativo con respecto a los descubrimientos y técnicas que marcan las nuevas tendencias en la edificación con relación al hábitat y el medio ambiente, con apego a las más altas normas de la ética, equidad social, calidad ecológica y conservación de la energía” a través de las siguientes temáticas:

- Construcción y medio ambiente
- Eficiencia energética en la edificación
- Materiales y desechos en la edificación
- Climatización de la edificación
- Energías alternativas
- **Nuevos materiales**
- Bio-construcción

5.6 Marco Referencial

5.6.1 Estado del Arte

El análisis del estado del arte realizado por el grupo se enfoca en el mineral conocido como Arlita el cual servirá como agregado grueso en la mezcla de concreto, para lo cual nos enfocaremos en los diferentes tipos de investigaciones realizados al material y así conocer más las propiedades de este como compuesto en la mezcla y que se otras investigaciones se le han realizado.

Nacional

- Estudio exploratorio de arcilla expandida y piedra pómez como agregados en la producción de concretos ligeros.

Esta investigación experimental se realizó con el objetivo de implementar materiales como la arcilla expandida (también conocida como arlita) y piedra pómez, como reemplazo total de los agregados convencionales en la producción de concreto. Los diseños de mezclas fueron desarrollados con arcilla expandida y piedra pómez totalmente saturados y sin saturar. La mezcla consistió en cemento, agua, piedra pómez y arcilla expandida, en algunas cosas se emplearon aditivos como fibras de polipropileno, humo de sílice y superplastificante, estos últimos se utilizaron para estudiar el incremento en la resistencia a la flexión y compresión del concreto. Para ello se elaboraron cilindros, viguetas y paneles; obteniendo densidades de 1.300 a 1.500 Kg/m³ y resistencias a la compresión de 13 a 18 MPa. Acompañados por ensayos de densidad de equilibrio para concretos ligeros, porcentaje de vacíos, absorción capilar y microscopia electrónica de barrido (SEM); con el fin de identificar algunas propiedades de los agregados y el concreto. De esta manera se puede demostrar que la arcilla expandida y la piedra pómez pueden considerarse como una alternativa a los agregados comunes en la producción de concreto en el país.”

Objetivo: Impulsar en este país la investigación, relacionada con la producción de concretos ligeros, promoviendo la implementación de nuevos materiales que le aporten a la ligereza, manejabilidad, propiedades térmicas y acústicas sin afectar la resistencia.

Muestra: En esta investigación se utiliza la piedra pómez y arcilla expandida como agregados ligeros, a los cuales se les adiciona fibras de polipropileno y humo de sílice.

- Concreto liviano estructural con arcilla expandida térmicamente extraída de canteras localizadas en el sur de la sabana de Bogotá

El proyecto de investigación se enfocó en la obtención de Concretos Livianos Estructurales compuestos por agregados livianos de tipo Arcilla Expandida Térmicamente, cuyo material se extrajo de canteras de arcillas del Sur de la Sabana de Bogotá. Para obtener el agregado liviano, se realizó un estudio de capacidad de expansión térmica de forma natural, sin adición de agentes expansores, a muestras de arcilla de los sectores de Mochuelos, San Cristóbal y Soacha. Este estudio se caracterizó por someter a las arcillas a procedimientos de quema rápida a 1150°C, 1200°C y 1300°C y a un procedimiento de quema lenta a 1300°C. Los resultados de las pruebas de expansión determinaron que la muestra de arcilla de referencia 13.3, localizada en una cantera del municipio de Soacha, presentó la mayor expansión de manera natural a una temperatura de 1300°C por el procedimiento de quema rápida, por lo que con este material se realizó el Agregado Liviano del Sur de la Sabana de Bogotá (ALISUR). Igualmente, se procedió a realizar una mezcla patrón de concreto liviano con una Arcilla Expandida Térmicamente de uso comercial, con el objeto de comparar este concreto liviano, utilizado en la construcción, con el Concreto Liviano hecho con ALISUR. El agregado liviano comercial correspondió un Agregado Liviano de manufactura venezolana, ALIVEN, del cual se importaron 11 sacos de este material. Tanto al ALIVEN como al ALISUR, se les realizaron los ensayos de caracterización de los agregados requeridos para efectuar los diseños de mezcla de hormigón. En el caso de los concretos livianos fabricados con ALIVEN, se estudiaron mezclas de concreto con relaciones a/mc de 0.67, 0.59, 0.55 y 0.52, obteniendo resistencias a la compresión entre 19.3 MPa y 25.2 MPa. Para los Concretos Livianos con ALISUR, se estudiaron hormigones con relación a/mc de 0.77 y 0.72, obteniendo resistencias a la compresión de 29 MPa y 37 MPa, respectivamente. Adicionalmente, para ambos tipos de concreto se estudiaron las propiedades referentes a: resistencia a la tensión, durabilidad, masa unitaria, módulo de elasticidad y relación de Poisson. Con los resultados de estos ensayos se realizó un análisis que permitió obtener las conclusiones que se expresan al final de este informe.

Objetivo: Desarrollar y estudiar las propiedades del Concreto Liviano Estructural con Arcilla Expandida Térmicamente del Sur de la Sabana de Bogotá, que garantice su viabilidad para ser producido de forma industrial.

Internacional

- Optimización de la dosificación del concreto estructural liviano con arcilla expandida como agregado grueso.

Para proponer reducciones de carga permanente en las edificaciones y que éstas tengan un menor índice de vulnerabilidad a las fuerzas sísmicas y eólicas es necesario usar concreto estructural liviano con agregados artificiales livianos (arcilla expandida) que den ligereza al concreto y éste pueda alcanzar mayores alturas además reducir las dimensiones de los elementos estructurales consecuentemente la reducción del costo de la ejecución de las edificaciones, gracias a las propiedades térmicas ésta tecnología será de gran utilidad para zonas de alto friaje. El objetivo principal de este trabajo es, optimizar la dosificación apropiada del concreto con arcilla expandida como agregado grueso para utilizarse en concreto estructural liviano $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con esto la determinación del peso unitario del concreto liviano, su resistencia a la compresión y el análisis de costos unitarios con diferentes proporciones de arcilla expandida. Se realizaron métodos empíricos para obtener los objetivos. Después de haber analizado las propiedades y beneficios de la arcilla expandida como agregado grueso para usarse en concreto estructural liviano concluimos que la diferencia de costos con el hormigón es grande, la densidad está dentro de los parámetros de concreto liviano y la resistencia a la compresión no cumplió con las expectativas, sin embargo, se puede compensar con los beneficios que tiene la arcilla expandida. Sin embargo, la resistencia es menor que del concreto convencional por ello se recomienda usar un aditivo para que llegue a la resistencia deseada. Por lo tanto, la elaboración de concreto estructural liviano con arcilla expandida como agregado grueso es recomendada para usarse en edificaciones que requieran alcanzar grandes alturas.

Objetivo: El objetivo principal de este trabajo de investigación es, optimizar la dosificación apropiada del concreto con arcilla expandida como agregado grueso para utilizarse en concreto estructural liviano al mejor costo, además determinar el peso unitario del concreto con diferentes proporciones de arcilla expandida, medir la resistencia a la compresión del concreto y el análisis de costos unitarios de las diferentes dosificaciones realizadas.

Muestra: proponer reducciones de carga permanente en las edificaciones y que éstas tengan un menor índice de vulnerabilidad.

- Elaboración de una mezcla de hormigón alivianado usando arcilla expandida (arlita)”

En esta investigación, se realizaron diseño de las dosificaciones con agregados obtenidos de la mina de Pifo, se utilizó cemento Holcim, y se procedió a ensayar las probetas para verificar la resistencia característica de cada una. Es decir, se partió

con una relación A/C ya verificada y luego se reemplazó la arcilla expandida por una cantidad de agregado fino. El diseño de los cilindros de hormigón alivianado, se lo hizo a través de una dosificación, que abarcó diferentes tipos de porcentaje de arcilla expandida, en proporciones del 10%, 20% y 30% que fueron añadidas a las dosificaciones patrones ya realizadas, para esto se sustituyó la arena como agregado y luego se añadió los nuevos pesos a la mezcla. Una vez realizada la mezcla, se pudo verificar fácilmente el cambio en el asentamiento, consistencia, trabajabilidad, peso unitario y contenido de aire del hormigón, dependiendo del porcentaje de arcilla expandida que se haya empleado. Se realizó ensayos de compresión en cilindros a los 7 y 28 días, a su vez ensayos de flexión en vigas a los 28 días, con lo cual se obtuvo las cargas máximas y deformaciones, que fueron datos necesarios para poder obtener los módulos de elasticidad y comparar la variación de densidad, peso y carga máxima que presenta el hormigón una vez añadido la arcilla expandida a la mezcla. La finalidad de la presente investigación fue analizar los resultados obtenidos en las muestras cilíndricas de hormigón con arcilla expandida sometidas a compresión, y hacer una comparación con el hormigón tradicional, para poder verificar así la conveniencia, ventajas y desventajas del hormigón alivianado.”

Objetivo: Diseñar una mezcla de hormigón alivianado utilizando arcilla expandida en sustitución del agregado fino (arena) y poder verificar la resistencia a compresión de esta

Muestra: Para realizar el trabajo de investigación se utilizó el laboratorio de hormigones de la facultad de ingeniería civil de la PUCE, en donde se realizaron todos los ensayos de hormigón, se realizaron los ensayos respectivos siguiendo las normativas correspondientes de acuerdo con las normas INEN y ASTM; con los resultados obtenidos se procedió a los cálculos, elaboración de tablas y gráficas.

- Determinación de la resistencia a compresión del hormigón adicionando árido de arcilla expandida arlita en sustitución parcial del agregado grueso.

Este trabajo experimental tuvo como objetivo analizar los resultados obtenidos mediante ensayos a compresión realizados en cilindros de hormigón simple adicionando árido de arcilla expandida en sustitución parcial del agregado grueso. Como primera etapa se realizaron los ensayos de materiales como son análisis granulométrico, peso unitario suelto, peso unitario compactado, peso específico y capacidad de absorción del ripio, arena y arcilla expandida en cumplimiento con las normas NTE INEN 857, INEN 696 y verificando que los mismos se encuentren dentro de los estados límite establecidos por la norma ASTM C33. Posteriormente se procedió al cálculo de la dosificación adecuada para un hormigón de $f'c = 210$

kg/cm² mediante el Método de la Densidad Máxima de esta manera se elaboró muestras de hormigón simple mezclando el árido de arcilla expandida en proporciones de 5%, 10%, 20% y 30% en remplazo del ripio en una sustitución al volumen, tomando 3 muestras por cada proporción. Como última etapa se realizaron los ensayos a compresión de las muestras de hormigón a los 7, 14 y 28 días de edad, obteniendo información vital sobre el comportamiento a compresión del hormigón y sus diferentes resistencias, de esta manera se estableció porcentajes óptimos con los cuales se mantuvo y aumentó la resistencia requerida, disminuyendo además el peso específico del hormigón debido a que la arcilla expandida posee propiedades de ligereza, además de ser una alternativa natural y ecológica en beneficio del medio ambiente.

Objetivo: Determinar la resistencia a compresión del hormigón adicionado árido de arcilla expandida en sustitución parcial del agregado grueso.

Conclusiones

Se han realizado investigaciones, pero en su mayoría el resultado final que se busca obtener es la resistencia similar a la de un concreto con su agregado usual.

Utilizar la mezcla con arcilla expandida Arlita para crear una mezcla liviana que ayude a minorar las cargas en la edificación.

Se encuentran varios aportes que servirán de base a nuestra investigación, aunque estas tengan como finalidad objetivos distintos a los nuestros.

5.6.2 Marco Conceptual

ARLITA

La arlita o arcilla expandida, es un material árido ligero, inerte e incombustible, el cual se consigue a partir de someter arcillas y escorias de arcillas seleccionadas a un proceso de cocción a más de 1200 °C, en grandes hornos rotatorios. Con este proceso de la arcilla se transforma en gránulos esféricos porosos y ligeros, pero esto no quiere decir que sean frágiles, ya que luego de este procedimiento estas esferas pasan a tener una superficie exterior bastante resistente y en su interior se compone de partículas de aire estancado. (Tectónica, 2020)

Luego de este proceso de cocción, la alita sale con una dimensión de hasta 30 mm, almacenándose en grandes pilas de material, para ser luego tamizada, lo que quiere decir que se escogen según su tamaño ya que puede haber unas más grandes que otras, y finalmente se empaican y comercializan. Cabe resalta que este proceso es muy limpio y no produce gases tóxicos para la humanidad y el planeta.

Es un material muy versátil el cual hoy en día principalmente su uso esta principalmente enfocado al de la jardinería, es utilizado para cultivo de macetas, acolchado y decoración de jardines, hidroponía, drenante de capas vegetales y cubiertas verdes (Armisum,2020). Aunque, de una manera menos llamativa este material ha incursionado en el sector de la construcción, como un buen agregado para mezclas de concretos ligeros, España por ejemplo ya ha avanzado en la incorporación de la alita en mezclas de concreto ligeras.

Este material, cuenta con varias propiedades, las cuales lo hacen una buena alternativa para sustituir el agregado grueso común del concreto, entre sus propiedades principales podemos encontrar:

- Ligera
- Aislante térmico
- Resistente a la compresión
- Resistente a variaciones del clima
- 100% natural y reciclable

Pasando al contexto de las mezclas de concreto para la empresa española Lago I 98, compañía dedicada a la distribución de áridos y morteros, la arlita es un excelente agregado, ya que tiene una capacidad de adherencia al concreto perfecta, debido a que su superficie es rugosa, lo que aumenta la resistencia a la tracción y la compresión.

CONCRETOS LIGEROS

Según CEMEX, estos son denominados ligeros, debido a que su peso es menor en comparación al que es fabricado con agregado de grava o piedra triturada. Este tipo de concreto por lo regular tiene un peso volumétrico menor de 1900 kg/m³. Este se puede clasificar en 3 categorías.

1. Concreto de baja densidad: Se utiliza principalmente para aislamientos, su resistencia no supera los 1000 psi.
2. Concreto Estructural: tiene resistencia y densidad suficiente, por lo que permite su uso en elementos estructurales.
3. Concreto de resistencia moderada: Tiene resistencia y densidad suficiente por lo que permite sus usos en elementos estructurales, su resistencia a la compresión llega hacer de 17.3 Mpa

Otro método de identificación de los concretos aligerados, es de acuerdo con los materiales que los integran y los métodos de fabricación, para la empresa CEMEX, estos se denominan así:

- Concretos sin finos, este concreto se basa en que se le suprime el agregado fino.
- Concretos celulares, Producidos por la formación burbujas gaseosas.
- Concretos de agregados ligeros, se obtiene mediante la utilización de agregados naturales y/o artificiales.

Entre los agregados más comunes para la producción de este tipo de concreto de baja densidad, se están utilizando: Arcillas, Cenizas volante y escorias expandidas, cabe resaltar que todo agregado que se valla a incluir en una mezcla debe cumplir con los requisitos de las normas NTC y ASTM, ya que lo que se quiere es un material con calidad y que cumpla las especificaciones solicitadas

Este tipo de concreto es recomendado para “Aislamiento térmico y acústico, relleno de azoteas, nivelación de entresijos, remodelación de edificios existentes, muros de relleno, precolados ligeros de concreto (bloques, tejas, paneles, etc.), aplanados ligeros, aislantes, firmes ligeros, protección de estructuras metálicas (contra fuego, corrosión), construcción de obras marítimas (muelles y plataformas flotantes)” (CONCREMEX,2020)

Claro está que estos concretos deben cumplir con varias características, las cuales permita su buen uso estas son:

- Manejabilidad

Según el comité 211 de ACI (American Concret Institute) la manejabilidad o trabajabilidad, se considera como aquella propiedad del concreto mediante el cual se determina su capacidad para ser colocado y consolidado apropiadamente evitando su segregación, según Road research laboratory determina la manejabilidad como “la cantidad de trabajo útil y necesario para producir una compactación completa” ósea una mayor densidad.

- Contenido de agua de mezclado

El principal factor que afecta la manejabilidad es el contenido de agua de la mezcla, el cual se expresa en kilogramos o litros (debido a que la densidad del agua es igual a 1.0 T/m³) por metro cubico de concreto.

Son muchos investigadores que se han ocupado de la determinación del requerimiento de agua necesaria para obtener una consistencia especifica en un concreto o en un mortero. Sin embargo, hoy en día no existe una formula lo

suficientemente adecuada o sofisticada como para contener todos los factores que afectan este requerimiento y más teniendo en cuenta la absorción total de los agregados, en nuestro caso la arcilla termo expandida se debe saturar ya que sus propiedades como arcilla no desaparecen al ser calcinada a 1200° Celsius en un horno rotatorio, esta absorción no solo afecta directamente la cantidad de agua a utilizar, también su volumen es causal de cambios.

El contenido de agua interfiere con la fluidez de la pasta, por ejemplo, una pasta con poca agua y mucho cemento será rígida por falta de agua evaporable, lo cual hace inmanejable la mezcla al no poder lubricar los agregados. Por el contrario, si el contenido de agua es alto y el del cemento es bajo, la pasta puede llegar a ser tan fluida. Por exceso de agua evaporable, que no es capaz de impedir la segregación de los agregados específicamente gruesos.

- Relación Pasta-Agregados

Otro factor que afecta la manejabilidad de una mezcla de concreto es la relación que hay entre la cantidad de pasta y el área superficial de los agregados que esta debe cubrir y lubricar. Esto es lo que se conoce como relación pasta agregados.

En la medida que esta relación tenga un valor alto, los agregados se podrán mover libremente dentro de la masa. Pero si la cantidad de pasta se reduce a tal punto que no sea suficiente para llenar los espacios vacíos entre las partículas de los agregados y permitir que estos floten, la mezcla se volverá granulosa y áspera.

- Relación arena-agregados

Una mezcla que tenga un bajo contenido de arena es difícil de manejar, colocar y terminar con el inconveniente adicional de tener tendencia a la segregación y exudación por ser una mezcla poco cohesiva, en cuyo caso el concreto tiene una apariencia rugosa o piedruda. Por el contrario, cuando el porcentaje de arena es elevado, hay necesidad de añadir agua a la pasta en exceso para que la mezcla sea manejable, presentándose también tendencia a la segregación o exudación. En estos casos la mezcla presenta una apariencia pastosa (exceso de arena).

PREFABRICADOS EN CONCRETO.

Un prefabricado en concreto es aquel el cual se produce y elabora con anterioridad, y no cumple la habitual función estructural de una edificación, estos elementos, son trabajados a través de moldes reutilizables según su función, con un proceso de fraguado controlado y luego transportado y distribuido (Toxement, 2017). Estos elementos son una gran ventaja para las obras, ya que ahorran, tiempo, materiales y energía realizando in situ elementos, los cuales ya están hechos a su medida, cumplen con especificaciones y su instalación es relativamente fácil.

Esta práctica de los elementos prefabricados se remonta a las antiguas, civilizaciones romanas, griegas e indígenas latinoamericanas, las cuales cada uno con el material que tenían a disposición, creaban piezas como bloques, tejas, entre otras para construir sus casas y ciudades

Hoy en día este proceso de prefabricación se ha vuelto más industrializado y muchas personas del sector de la construcción lo han visto como una oportunidad de negocio. Estos elementos se están construyendo de manera rápida y para todo tipo de uso, se pueden estar produciendo piezas tanto estructurales (reforzadas y no reforzadas) como no estructurales. Estos prefabricados se producen en grandes plantas, las cuales fabrican su propio concreto, cuentan con laboratorios propios para el ensayo de sus productos y un riguroso control de calidad.

Estos prefabricados de concreto lo ahí de diferentes formas, usos y para diferentes sectores económicos, dentro del sector de la construcción nos podemos encontrar con los siguientes.:

- CIMENTACION: Pilotes, losas.
- HIDRAULICOS: Pozos, sumideros, tanques, bóvedas
- URBANISMOS: losetas, mobiliarios, sardineles, cañuelas, adoquines
- ESTRUCTURALES: Paneles aligerados, Muros cortina

El uso de estos elementos ha traído consigo varias ventajas para las construcciones en general, entre ellos las empresas fabricantes, ofrecen calidad de producto y un sinnúmero de alternativas para todo tipo de uso, se vuelve más rápida la construcción, se reducen costos, mano de obra y energía como bien se había señalado anteriormente.

5.6.3 Marco Legal

Al realizar un Sardinell en Colombia, se debe tener en cuenta la Norma técnica colombiana NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, Cunetas y Tope llantas de concreto, norma que está vigente desde el año 2008.

Encontramos nuestro producto como una escoria de la industria de las cerámicas para acabados en las construcciones, siendo así los procesos legales y ambientales para la explotación ya vienen definidos, partiendo de este punto debemos contar con una licencia ambiental y de allí partimos a la parte técnica.

De acuerdo con la norma actual NTC 174 CONCRETOS. ESPECIFICACIONES DE LOS AGREGADOS PARA CONCRETOS, se desprende toda una ramificación de normas que nos indican el alcance de los agregados en los diseños de los concretos como lo son:

-NTC 32: 1991, Ingeniería Civil y Arquitectura. Tamices de tejido de alambre para ensayos

(ASTM E 11).

-NTC 77: 1994, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos.

Esta norma abarca la determinación de la distribución de los tamaños de las partículas que componen los agregados finos y gruesos, a través de un proceso de tamizado.

Basada en: (ASTM C 136)

-NTC 78: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para determinar por lavado el material que pasa el tamiz 75 mm en agregados minerales.

Esta norma establece el procedimiento para determinar por lavado, la cantidad de material más fino que el tamiz #200 en agregados. Las partículas de arcilla y otras partículas del agregado que se dispersa por el lavado con agua, así como los materiales solubles en el agua, se separan del agregado durante el lavado.

Basada en la norma: (ASTM C 117).

-NTC 92: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Determinación de la masa unitaria y los vacíos.

Esta norma determina la masa unitaria en condición compactada o suelta y el cálculo de los vacíos entre las partículas de los agregados finos, gruesos o mezclados. Esta norma se aplica a agregados que no exceden los 150 mm de tamaño máximo nominal.

entre partículas y agregados (ASTM C 29)

-NTC 93: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Determinación de la resistencia al desgaste de

agregados gruesos mayores de 19 mm, utilizando la máquina de los ángeles

Esta norma establece el método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste de los agregados gruesos, de tamaños mayores a 19mm, usando la máquina de los ángeles.

Esta norma no pretende señalar todos los problemas de seguridad, si hay alguno, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer las prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las primordiales regulaciones a usar.

Basada en: (ASTM C 535).

-NTC 98: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Determinación de la resistencia al desgaste de agregados gruesos hasta de 37,5 mm utilizando la máquina de los ángeles.

Esta norma establece el método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste de los agregados de tamaños menores a 37.5 mm usando la máquina de los ángeles.

Basada en: (ASTM C 131)

-NTC 126: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar la solidez

(solidez) de los agregados con el uso de sulfato de sodio o sulfato de magnesio

Este método de ensayo permite estimar la solidez de los agregados cuando se someten a la acción de la meteorización en el concreto u otras aplicaciones. Esto se lleva a cabo con la inmersión repetida en soluciones saturadas de sulfato de sodio o magnesio seguida de los poros permeables. La fuerza expansiva interna, derivada de la rehidratación de la sal bajo la reinmersión, simula la expansión del agua al congelarse. Este método de ensayo proporciona información útil al juzgar la solidez de los agregados cuando no hay información adecuada disponible en los registros de comportamiento del material expuesto a las condiciones de meteorización reales.

Basada en: (ASTM C 88)

-NTC 127: 1994, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para la determinación de impurezas orgánicas en agregado fino para concreto.

Esta norma presenta procedimientos para una determinación aproximada de la presencia de impurezas orgánicas perjudiciales para el agregado fino usado en mortero de cemento hidráulico o en concreto.

Basada en: (ASTM C 40).

-NTC 129: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Práctica para la toma de muestras de Agregados.

Esta norma abarca la toma de muestras de agregados finos y gruesos para los siguientes propósitos:

- La investigación preliminar de la fuente potencial de suministros
- El control del producto de la fuente de suministro
- El control de las operaciones en el sitio de la construcción

- La aceptación o el rechazo de los materiales

Basada en: (ASTM D 75).

-NTC 130: 1994, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para partículas livianas en los agregados.

Esta norma cubre la determinación del porcentaje de partículas livianas en los agregados, por medio de la separación por hundimiento y flotación en un líquido de alta densidad.

Basada en: (ASTM C 123).

-NTC 385: 1999, Ingeniería Civil y Arquitectura. Terminología relativa al concreto y sus agregados.

Esta norma es una recopilación de términos y definiciones tal como se utilizan en las normas de concreto y sus agregados.

Basada en: (ASTM C 125)

-NTC 579: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para determinar el efecto de las

impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia del mortero.

Esta norma establece el procedimiento para determinar el efecto sobre la resistencia del mortero de las impurezas orgánicas en el agregado fino, cuya presencia es indicada por ensayos con el método descrito en la NTC 127. Se hace una comparación entre las resistencias a la compresión de morteros hechos con agregado fino lavado y sin lavar.

(ASTM C 87)

-NTC 589: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar el porcentaje de terrones de arcilla y partículas deleznable en los agregados.

Esta norma establece un método de ensayo para la determinación aproximada de arcilla y partículas deleznable en los agregados.

Basado en: (ASTM C 142)

-NTC 1000: 1993, Metrología. Sistema Internacional de Unidades (ISO 1000)

Esta norma determina el sistema internacional de unidades descritos en las normas reglamentadas.

-NTC 1776: 1994, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar por secado el contenido total de humedad de los agregados.

Esta norma establece el método de ensayo para determinar el porcentaje de humedad evaporable en una muestra de agregados secando la humedad superficial y la humedad en los poros del agregado. Algunos agregados pueden contener agua combinada químicamente con los minerales en el agregado. Dicha agua no es evaporable y no se incluye en el porcentaje determinado por este método de ensayo.

Basada en: (ASTM C 566)

-NTC 3773: 1995, Ingeniería Civil y Arquitectura. Guía para la inspección petrográfica de agregados para concreto.

Esta guía esboza procedimientos para la inspección petrográfica de muestras representativas de materiales propuestos para su uso en agregados de concreto.

Basada en: ASTM C 295)

INTERNACIONAL

-ASTM C 227: 1997, Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Cement-Aggregate Combinations (Mortar-Bar Method)

Esta norma determina los efectos a la reactividad alkali silice en la combinación de agregados y cementos

-ASTM C 342: 1997, Standard Test Method for Potential Volume Change of Cement Aggregate Combinations.

Esta norma determina los cambios potenciales en el volumen de cemento y agregados

-ASTM C 586: 1999, Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Carbonate Rocks for Concrete Aggregates (Rock Cylinder Method).

Esta norma determina los efectos a la reactividad alkali silice en la combinación de agregados y cementos, por medio de barras de mortero.

-ASTM C 666: 1997, Standard Test Method for Resistance of Concrete Rapid Freezing and Thawing.

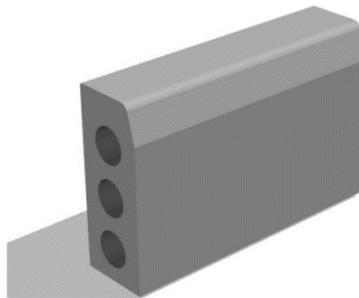
Método de congelamiento y resistencia en cilindros de concreto en las propiedades de los agregados

Capítulo 6 Producto o Servicio

5.1 Nombre e imagen producto/servicio y descripción

Arlicreto para su producto, ha decidido llamarlo eco-sardinel, ya que, con este prefijo, damos a entender que nuestro prefabricado, no es común y corriente, sino que es un elemento que es ecológico y pensado en el medio ambiente.

Ilustración 22. Eco-Sardinel



Fuente: Arlicreto

5.2 Ficha técnica

5.2.1 Componentes

- Arlita

Como ya bien lo hemos expuesto estés, es una árido cerámico ligero, el cual su granulometría oscila entre los 10 y 15 mm, puede llegar a diámetros inferiores de 5 mm, Este diámetro es proporcional a la ligereza o densidad del material, a mayor tamaño menor será su peso, esta varía entre los 325 kg/m³ y los 750 kg/m³.

- **Cemento**

Para nuestro eco-sardinel hemos decidió usar un cemento estructural, ya que este nos ofrece mayor resistencia, a la hora de obtener la mezcla, la marca escogida es ARGOA, debido a la alianza comercial que hemos venido trabajando con la elaboración de este prefabricado eco amigable

- **Agregado fino**

Debe ser arena de rio la cual debe cumplir con las especificaciones expuestas en las normas NTC 174 y ASTM, debe ser un material limpio de materia orgánica y cumplir con el milimetraje adecuado según su tamizaje.

Tabla 5. Tamizaje Arena

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
NORMAL	ALTERNO	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95 – 100
2.36 mm	No.8	80 - 100
1.18 mm	No.16	50 – 85
600 µm	No.30	25 – 60
300 µm	No.50	10 – 30
150 µm	No.100	2 – 10

Fuente: Universidad Distrital Francisco José de Caldas

5.2.2 Especificaciones técnicas del producto

Descripción

Pieza aligerada por tres orificios prefabricada en concreto cuya función es delimitar el andén cuando se va a generar un desnivel y cuando va a estar en contacto con el tráfico vehicular, confina los materiales que componen el andén y resiste el impacto de las llantas de los vehículos que circulan por la vía.

Dimensiones

- **Largo:** 80 cm
- **Ancho:** 20 cm
- **Alto:** 50 cm

Textura y Color

El eco – sardinel fabricado por arlicreto será de color gris o si el cliente solicita un color en especial este será modificado, su textura a la salida del molde será completamente lisa.

Peso

130 KG

Rendimiento ml

1.25 und

Resistencia del concreto

La resistencia del concreto para este tipo de prefabricado debe ser de 280 kgf/cm² – 28 mpa

Tolerancias

Largo: +/- 5mm

Alto y ancho: +/- 3 mm

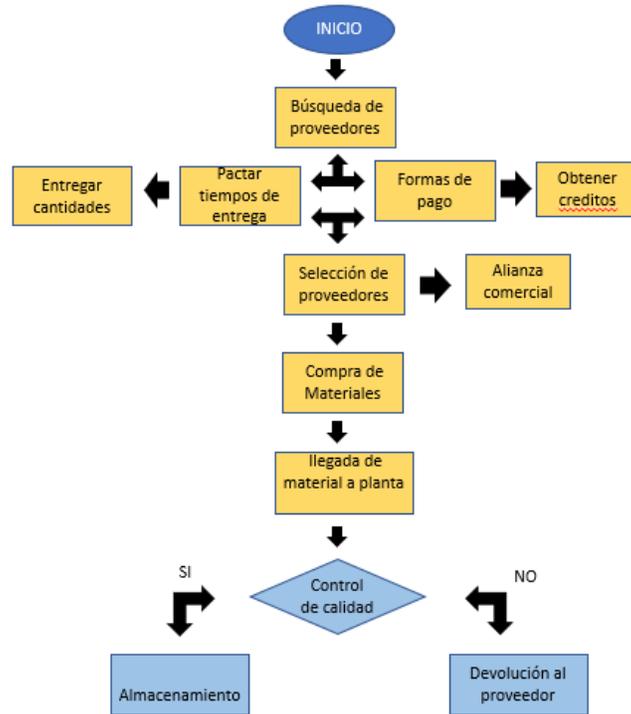
5.2.3 Ventajas Comparativas

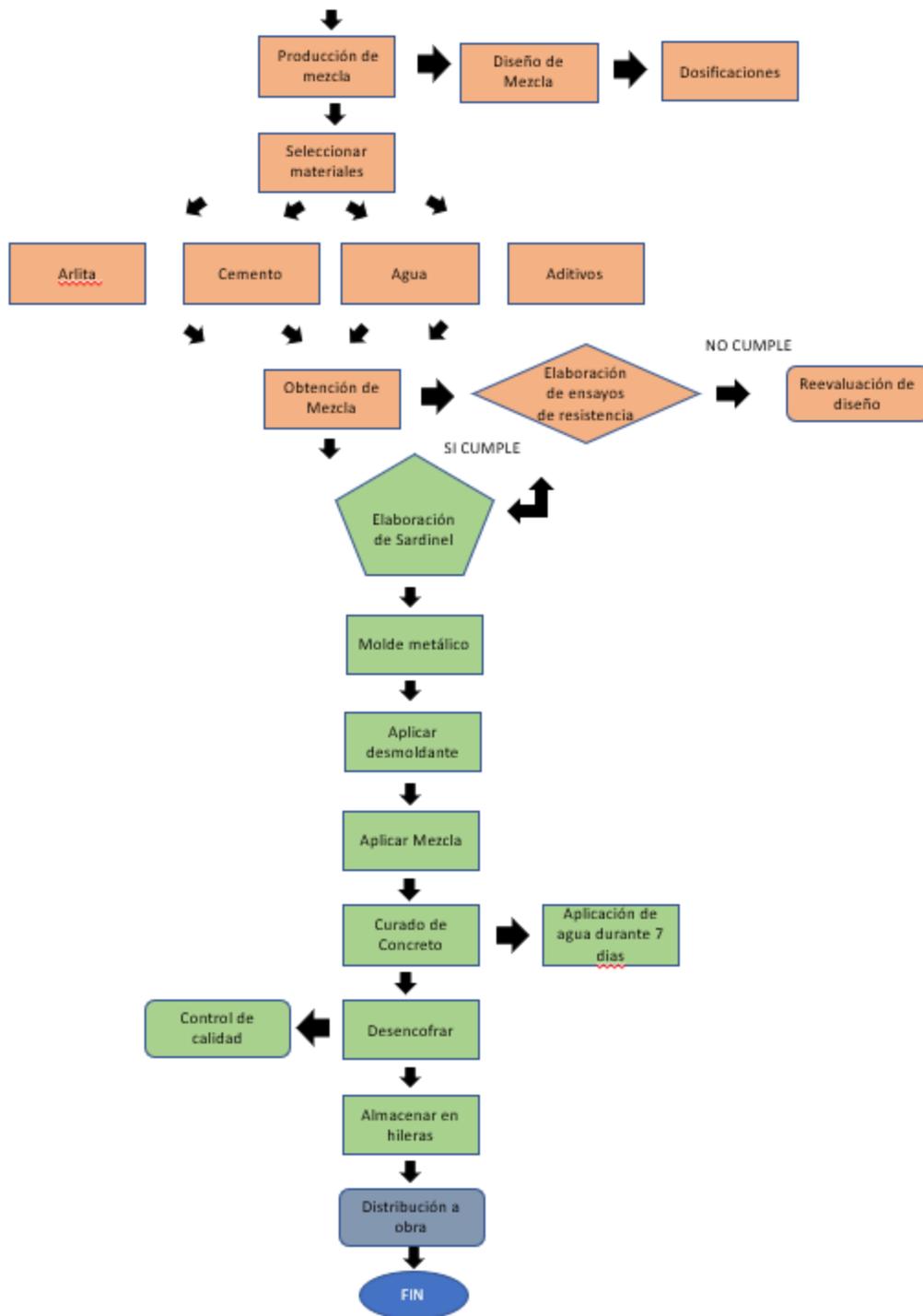
- Estabilidad en el terreno donde será instalado
- Tendrá las mismas dimensiones de un sardinel común, pero su peso será más ligero, debido a que a la Arlita.
- Fácil de transportar en obra, al ser menos denso.
- Eco amigable y sustentable, ya que es elaborado con materiales que en su proceso de fabricación no están explotando ecosistemas, y dañando fuentes hídricas.
- Resistente a altas temperaturas y humedad.

5.3 Proceso de producción**5.3.1 Identificación proceso productivo.**

Como método de identificación de las actividades necesarias, para el diseño, puesto en marchas y producción de nuestro producto, hemos generado un flujograma donde se ve esa interacción entre actividades, el paso a paso, y el resultado de cada una de ellas. Este nos permitirá también a lo largo del proceso, identificar problemas, asignar recurso, coordinar actuaciones y delimitar tiempos.

Ilustración 23. Flujograma





Fuente: Arlicreto,2021

Con el anterior flujograma podemos, identificar por colores los 5 procesos importantes para nuestra empresa a la hora de realizar nuestros productos, estos son:

- Amarillo: Selección de Proveedores
- Azul: Control de calidad insumos
- Naranja: Producción Mezcla
- Verde: Elaboración Sardinel
- Gris: distribución

5.3.2 Duración Ciclo Productivo

Tabla 6. Duración Ciclo Productivo

Duración Ciclo Productivo			
Actividad	Tiempo requerido (minutos)	Maquinaria utilizada	Personal requerido
Descarga materia prima en planta y almacenamiento	300	Bascula	2 Operario de bascula
Diseño de mezclas y caracterización de materiales	2880	Trompo	Técnico laboratorio
Limpieza y preparación de moldes	20	Grata, ACPM, acido	Auxiliar de planta
Producción industrial de concreto	30	Planta dosificadora, Cargador	Operario de planta
Elaboración de sardineles	30	vibrador para concreto	
Curado	1440	N.A	
Desencofrado de Eco Sardinel	20	N.A	Auxiliar de planta
Envío a cliente u Obra	Depende de distancia	Tracto camión, grúa	conductor/ operario
Total Ciclo Productivo	4720		

Fuente: Arlicreto, 2021

La Tabla # nos muestra el tiempo en minutos, que toma el proceso de elaboración de una unidad de sardinel, la cual es de 4720 minutos, lo que equivale 3.2 días, para tener un sardinel. Estas actividades se tomaron del flujograma previamente analizado.

Cabe resalta, que a este tiempo también se le debe agregar el tiempo de secado de concreto optimo, para poder ser distribuido, este no se suma, ya que puede variar debido a como se esté manejando la producción. Suponiendo que, para poder distribuir un sardinel en óptimas condiciones, se tendría como tiempo estimado de secado del concreto 4 días más, para un total de 7 días para obtener un eco-sardinel en obra con todas las garantías de calidad

5.3.3 Proceso de control de Calidad – Seguridad Industrial

En primer lugar, para garantizar un producto conforme a las necesidades del cliente, se requiere tener un paso a paso de todos los ensayos que se van a realizar conforme a las materias primas y producto de mezcla final.

Las materias primas que debemos evaluar son; el cemento, los agregados finos que en este caso serán arenas comunes y para los agregados gruesos tendremos la arcilla termo expandida que es el foco de nuestra investigación, también

El proceso que se llevará a cabo será de la siguiente manera:

Recepción de materiales: Determinaremos que el material que llegue a planta visualmente se encuentre conforme a los lineamientos técnicos.

Toma de muestra y cuarteo de material: al haber cumplido el paso anterior nos dispondremos al tomar la muestra de patios de acopio de acuerdo con la NTC 129

Ensayos básicos en agregados:

- Masas unitarias

Resumen del método: Se determina el volumen del material en estado seco para determinar su volumen en los patios de acopio.

- Pasa 200

Resumen del método: Este ensayo determina la cantidad de arcillas y limos contenidos en la muestra y que pasan el tamiz 200 mediante el método de lavado

- Gradación

Resumen del método: Este ensayo determina la distribución de las partículas de una muestra representativa de material

- Densidad y absorción

Resumen del método: Este ensayo determina la porosidad del agregado y su densidad empleando el principio de Arquímedes

- Sanidad en los agregados

Resumen del método: Este ensayo es utilizado para determinar el desgaste por medio de sales como el hidróxido de calcio y magnesio, asemejando las estaciones y el desgaste de los agregados en los deshielos

- Desgaste en máquina de los ángeles

Resumen del método: Este ensayo determina la tenacidad del material sometiéndolo a impactos irregulares dentro de un tambor rotatorio donde en su interior yacen 12 esferas aceradas.

Ensayos a las mezclas de concreto en estado fresco y endurecido.

- Asentamiento

Resumen del método: este ensayo determina la manejabilidad que tiene la muestra

- Rendimiento volumétrico.

Resumen del método: Este ensayo determina la densidad de la mezcla de concreto y por consiguiente su volumen.

- Fraguado

Resumen del método: Para este ensayo es necesario separar la pasta de la mezcla, llevar esta pasta a un molde donde se le darán 5 penetraciones con agujas axiales que determinarán el momento de su fraguado.

- Cilindros de concreto

Resumen del método: Este ensayo determinara la resistencia del concreto utilizada en los elementos.

5.3.4 Puesta en obra

La siguiente puesta en marcha plasma el paso a paso de cómo se va a realizar el proceso de producción y entrega de nuestro producto eco-sardinell. Esto para conocer el sistema de producción con el que contamos en Arlicreto, desde la llegada de nuestros insumos a nuestra planta, hasta nuestra entrega en obra. Así tendrá la de primera mano, la herramienta para conocer y confiar desde el principio en nosotros y en nuestros productos.

La constructora Arquitectura y concreto adelanta en la ciudad de Bogotá la construcción de uno de sus proyectos más ambiciosos, el cual es el Centro Comercial Nuestro Bogotá, un proyecto que promete tener la oferta más completa de comercio, servicios, gastronomía y entretenimiento. Cuenta con 58.000 m²

construidos, 4.700 m² de zona de entretenimiento, esto en 6 niveles incluidos 2 sótanos

Cuenta con una ubicación estratégica, cerca al Aeropuerto El Dorado, Portal el Dorado, además acapara población de las localidades de Engativá y Fontibón, además cerca a centros empresariales.

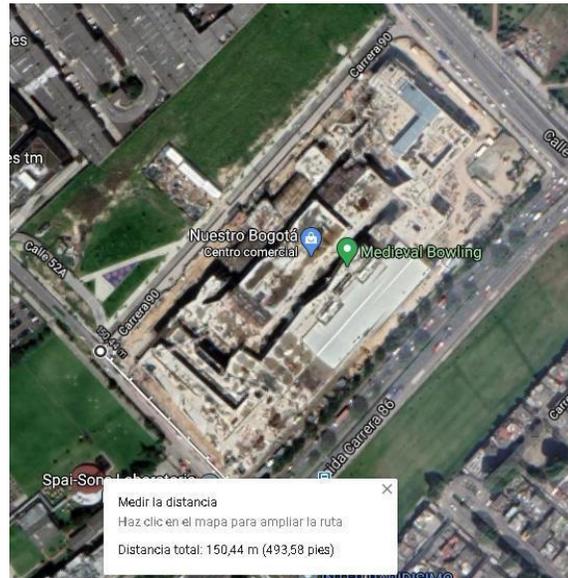
Ilustración 24. Ubicación



Tomado de: Sitio web Nuestro Bogotá

Para la elaboración de su proyecto, la constructora, nos otorgó el contrato de suministro de sardineles para la elaboración del urbanismo de un tramo de las vías de acceso al Centro Comercial Nuestro Bogotá, esta es la Calle 52A, la cual para su elaboración necesita de 150 ml de sardinel. Y por eso han tomado la decisión de contar con nuestro producto, al ser un elemento elabora con insumos amigables y que reducen el impacto ambiental en su producción.

Ilustración 25. Calle 52a



Fuente: Google maps, 2021

Ilustración 26. Cantidades

Suministro e instalación bordillo A-80	ml	300.00
Suministro e instalación bordillo A-100	ml	8.00
Suministro e instalación bordillo A-10	ml	150.00

Fuente: Arlicreto, 2021

Proceso de Producción

- Recepción de Material

Nuestros materiales serán recibidos en planta, previamente a la descarga se hará la respectiva verificación de cantidad a recibir, ya con esto aprobado y la realización de actas, se procederá a almacenar, siguiendo las recomendaciones de los proveedores y así mantenerlos libres de cualquier daño.

- Diseños de Mezclas

Ya teniendo nuestros materiales, se pasará a realizar la caracterización de estos, saber sus propiedades físicas, para luego poder determinar y diseñar las cantidades que se requieren de cada uno para poder hacer de nuestra mezcla, la apropiada para el sardinel y que pase todas las pruebas, principalmente la de resistencia.

- Preparación de Moldes

En este punto del proceso de producción de nuestro eco-sardinel, se procede a alistar nuestros moldes metálicos, donde se depositará la mezcla de concreto ya diseñada y aprobada por nuestros ingenieros. Para el alistado de nuestros moldes necesitaremos de dos pasos:

Limpieza de Sardinel: Se realiza con un trapo grata metálica se pasan por la superficie del molde, procurando eliminar, polvo, tierra y residuos de mezcla.

Aplicación desmoldante.

- Producción de Mezcla

Teniendo ya el diseño aprobado, se procederá a producir la mezcla esto se hará con máquinas dosificadoras, que nos permitirán agregar la cantidad exacta de agredo fino, cemento y alita, para que la mezcla quede homogénea y de la resistencia esperada. Y se mezclara en trompos para alcanzar una buena homogeneidad.

- Desencofrado

Ya curado el concreto y que esta haya alcanzado su resistencia máxima, se pasara a retirar los moldes y a almacenar, para que continúe el proceso de secado.

- Distribución a obra

Este se hará en un vehículo con planchón y el cual cuente con un brazo grúa que permita su cargue, ya que este material debe ser cargado cuidadosamente para evitar fracturas y daños en el elemento. Además, para proteger la salud de personas al hacer un esfuerzo físico.

5.4 Necesidades y requerimientos

5.4.1 Materias primas e insumos requeridos

Las materias primas requeridas para nuestro sardinel están basadas en el principio fundamental de diseño para muestras de concretos prefabricados, Como lo menciona Diego Sánchez de Guzmán en su libro Tecnología del concreto y del mortero "El hormigón de cemento concreto, es la única roca fabricada por el hombre. Hay muchas clases de hormigón, según el aglutinante o pegante que se use, pero el de cemento portland, que a propósito es el pegante más barato y versátil que existe, es el único que adquiere las características de la roca en resistencia a la compresión, duración, impermeabilidad, peso unitario, dureza y apariencia, entre muchas otras".

Partiendo de lo mencionado anteriormente, podemos inferir que el elemento prefabricado que vamos a construir estará validado bajo normas internacionales y

nacionales como lo son la ACI, NSR Y NTC. Normas que determinan las materias primas elementales para una mezcla de concreto con las características que estamos requiriendo.

De acuerdo con ensayos anteriormente realizados, podemos determinar las materias de nuestra mezcla de la siguiente forma.

-Arena de Saldaña con tamaño máximo nominal 1/4", extraída del río Saldaña ubicado entre el municipio de Saldaña - el Guamo Tolima y comercializada por planta de agregados "Agregados Nacionales".

-Arcilla Termo expandida con tamaño máximo nominal 3/4", Extraída de material escoria de arcilla de gres, suministrada por la empresa Corona ubicada en Medellín Antioquia.

-Aditivo plastificante

-Agua con PH 7, neutro.

5.4.2 Pruebas y Ensayos

Para determinar un excelente producto debemos realizar una serie de ensayos a nuestras materias primas vistas en el punto anterior, para validar que cumplen con las características mínimas, con ello garantizaremos el cumplimiento de nuestras mezclas de concreto y por ende con los sardineles en nuestro proceso final.

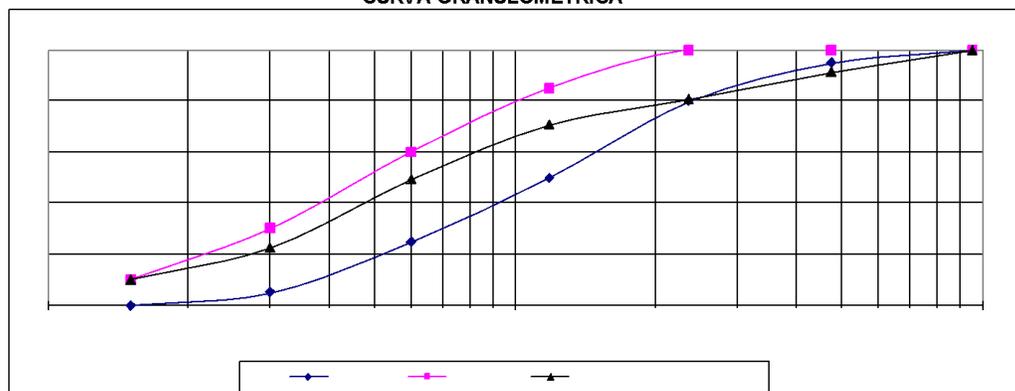
De acuerdo con la norma N.T.C. 174 podemos determinar los límites óptimos para una muestra de agregado, evocándonos en diferentes ensayos que se describirán a continuación y resultados que nos arrojaron por cada materia prima:

-Arena de Saldaña con tamaño máximo nominal 1/4",

Tabla 7. Análisis granulométrico arena

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (NTC 77)								
PESO TOTAL (g):		1020.5						
TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	NTC-174		
in	mm					MIN.	MAX.	
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
No. 4	4.75	89.9	8.8	8.8	91.2	95	100	
No. 8	2.36	105.7	10.4	19.2	80.8	80	100	
No. 16	1.18	104.9	10.3	29.4	70.6	50	85	
No. 30	0.6	217.0	21.3	50.7	49.3	25	60	
No. 50	0.3	274.3	26.9	77.6	22.4	5	30	
No. 100	0.15	126.9	12.4	90.0	10.0	0	10	
No. 200	0.075	43.7	4.3	94.3	5.7			
FONDO		55.1	5.4	99.7	0.3			
TOTAL		1017.5	99.7					
						MIN.	MAX.	
M DE FINURA		2.76	ESP. NTC 174			2.80	3.6	

Fuente: Arlicreto,2021

. Curva granulométrica arena Saldaña
CURVA GRANULOMÉTRICA

Fuente: Arlicreto,2021

Tabla 8. Datos físicos básicos arena Saldaña

CONTENIDO DE ARCILLA (NTC 78)			
% PASA TAMIZ N° 200	4.28	ESPECIFICACIÓN NTC 124:	< 5,0%
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA (NTC 127)			
Nivel carta de colores	1	ESPECIFICACIÓN INTERNA:	<4
DENSIDAD Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (NTC 237)			
D. APARENTE g/cm ³	2.593	D. NOMINAL g/cm ³	2.676
D. SSS g/cm ³	2.624	ABSORCIÓN (%)	1.19
MASA UNITARIA (NTC 92)			
SUELTA (M.U.S.) g/cm ³	1.524		
APISONADA (M.U.A.) g/cm ³	1.725		

Fuente: Arlicreto,2021

Además, realizamos diferentes ensayos a la arcilla termo expandida que validan su calidad y certifican sus características para ser parte de una mezcla de concreto:

Ilustración 27. Ensayos físicos básicos



Fuente: Arlicreto,2021

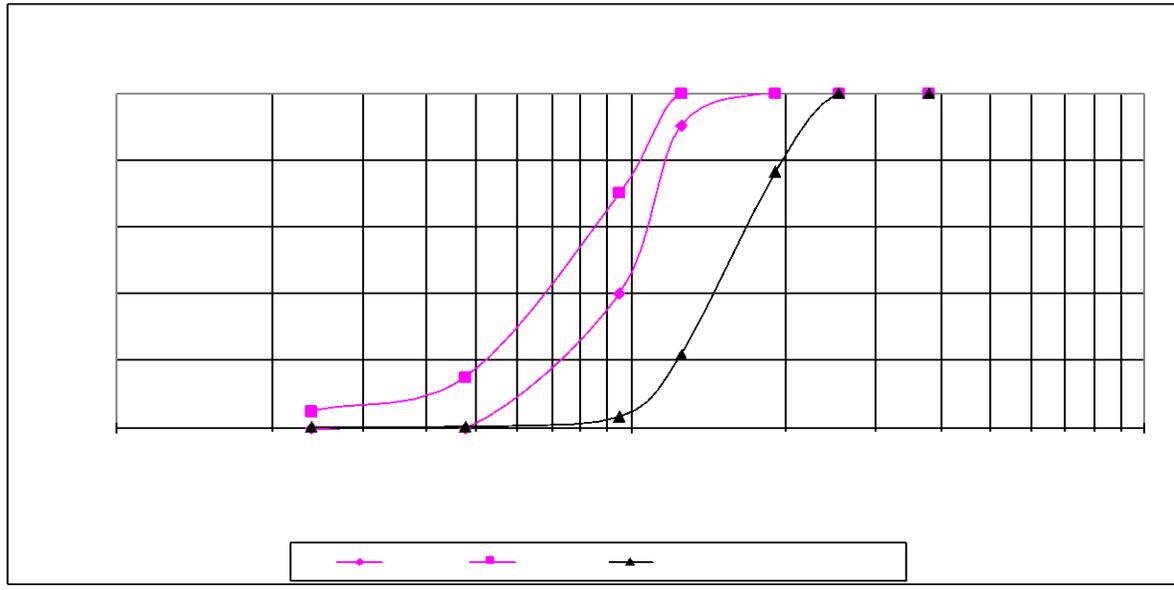
Ensayos de los cueles se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 9. Ensayos físicos básicos arlita

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (NTC 77)							
PESO TOTAL (g):		5600					
TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESP. NTC 174	
in	mm					MIN.	MAX.
1 1/2"	38,1	0	0,0	0,0	100,0	100	100
1"	25,4	0	0,0	0,0	100,0	100	100
3/4"	19,1	1325	23,7	23,7	76,3	100	100
1/2"	12,5	3056	54,6	78,2	21,8	90	100
3/8"	9,51	1029	18,4	96,6	3,4	40	70
Nº 4	4,76	163	2,9	99,5	0,5	0	15
Nº 8	2,38	12	0,2	99,7	0,3	0	5
Nº 200	0,075	8	0,1	99,9	0,1	0	0
FONDO		5	0,1	100,0			
TOTAL		5598	100,0				

Fuente: Arlicreto,2021

Ilustración 28. Curva granulometrica arlita



Fuente: Arlicreto,2021

Tabla 10. Ensayos físicos básicos arlita

CONTENIDO DE ARCILLA (NTC 78)			
% PASA TAMIZ N° 200	3,14	ESPECIFICACIÓN INTERNA:	< 1,0%
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA (NTC 127)			
Nivel carta de colores	0	ESPECIFICACIÓN INTERNA:	<3
DENSIDAD Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (NTC 176)			
D. APARENTE g/cm ³	2,224	D. NOMINAL g/cm ³	3,053
D. SSS g/cm ³	2,495	ABSORCIÓN (%)	12,2
MASA UNITARIA (NTC 92)			
SUELTA (M.U.S.) g/cm ³	0,946		
APISONADA (M.U.A.) g/cm ³	1,166		

Fuente: Arlicreto,2021

Luego, de haber realizado los anteriores ensayos a cada materia prima y de tener claras sus diferentes características físicas, se pasó a realizar la mezcla que se utilizara en la elaboración del sardinel, esto para cumplir lo dispuesto por la norma NTC 4109, la cual avala la elaboración de estos tipos de prefabricados, estos ensayos fueron los siguientes:

Ilustración 29. Mezcla de concreto



Fuente: Arlicreto,2021

EL resultado de los ensayos fue el siguiente, de las 3 muestras que se tomaron, 2 de ellas dieron como resultado segregación, la siguiente si fue una mezcla más homogénea la cual cumple con lo que se solicita en cuanto al factor de calidad.

Ilustración 30. Rendimiento volumétrico



Fuente: Arlicreto,2021

En el siguiente ensayo realizado, los resultados de fraguado dieron a las 18 horas y el rendimiento volumétrico es óptimo para la mezcla dada, esto indica que la mezcla es óptima para realizar un sardinel Eco-A10 con agregados alternativos.

Ilustración 31. Resistencia,



Fuente: Arlicreto,2021

5.4.3 Tecnología equipos y maquinaria

De acuerdo con las necesidades requeridas para una producción industrial, equipos requeridos son los siguientes:

- Minicargador: Esencial para el movimiento de materias primas al área de acopios.
- Mezcladores de concreto: Nos facilitaran la producción de sardineles y mezclas para validación.
- Vibradores: eliminaran la porosidad de los elementos fundidos evitando su segregación.
- Camión con brazo hidráulico: Sera el apoyo en el proceso de entrega y descargue
- Cargadores manuales: con ellos se moverán los sardineles en las estibas correspondientes a la cámara de curado y almacenamiento.
- Equipos de cómputo: necesarios para el proceso administrativo
- Balanzas y tamices: se utilizarán en el área de calidad para la caracterización de materias primas.
- Cono abrahams: con él se evaluará la consistencia de la mezcla de concreto
- Olla rendimiento volumétrico: así analizaremos y tendremos un control en la cantidad de concreto y materias primas utilizada.

5.5 Costos.

5.5.1 Precios unitarios.

Ilustración 32. A.P.U

APU ECO - A10							
ITEM	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1		CONCRETO 3000 PSI	M3				\$ 309.202,87
	1,1	MATERIALES					\$ 307.168,11
	1.1.1	CEMENTO GRIS	KG	285,00	5%	\$ 356,00	\$ 106.533,00
	1.1.2	ARENA DE RIO	KG	1.060,00	5%	\$ 65,00	\$ 72.345,00
	1.1.3	ARLITA	KG	903,13	5%	\$ 120,00	\$ 113.794,38
	1.1.4	AGUA	KG	183,00	5%	\$ 9,00	\$ 1.729,35
	1.1.5	PLASTOL 8000	KG	1,20	5%	\$ 7.853,00	\$ 9.894,78
	1.1.6	EUCON WR 81	KG	1,14	5%	\$ 2.399,00	\$ 2.871,60
	1,2	MANO DE OBRA					\$ 1.671,13
	1,2,1	CUADRILLA A-A	HR	1,00		\$ 1.671,13	\$ 1.671,13
	1,3	EQUIPO					\$ 363,64
	1,3,1	MEZCLADORA	DD	55,00		\$ 20.000,00	\$ 363,64

Fuente: Arlicreto,2021

Para hallar el valor unitario del Sardinel Eco-10, se realizó el análisis de precios unitarios para 1 m3 de mezcla de 3000 psi con la arlita, luego de eso se multiplico por los m3 que consume una unidad de sardinela cual es de .064 m3 y así se obtuvo el valor unitario de producción de una unidad de sardinela el cual es de:

COSTO TOTAL SARDINEL UND	0,064	\$ 19.788,98
---------------------------------	--------------	---------------------

5.5.2 Costos globales de producción

Tabla 11. Costos Globales.

COSTOS FIJOS GLOBALES	
CONCEPTO	VALOR
ARRIENDO	\$ 60.000.000,00
CUOTA CREDITO	\$ 20.832.060,00
NOMINA	\$ 326.792.400,00
PUBLICIDAD	\$ 10.987.650,00
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 3.840.000,00
TOTAL	\$ 422.452.110,00

Fuente: Arlicreto,2021

5.5.3 Valor comercial del producto.

Tabla 12.Precio.

PRECIO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
APU	\$ 19.788,98
GASTOS FIJOS	\$ 422.452.110,00
PRODUCCIÓN ANUAL	\$ 50.000,00
GASTOS FIJOS POR UNIDAD	\$ 8.449,04
PORCENTAJE DE GANANCIA	7%
PRECIO DEL CONCRETO	\$ 30.214,69

Fuente: Arlicreto,2021

Para el cálculo del precio de venta del ECO-A10, se tuvieron en cuenta varios factores para calcular este, y que se pueda cubrir los gastos de la empresa y así poder obtener utilidades a mediano plazo. Estos factores son:

- APU: Costo unitario del sardinel, no puede ser menos que este valor generaría perdidas
- Gastos Fijo: El precio debe contribuir a cubrir y mantener estos gastos.
- Producción: Nos dará el valor de los gastos que le corresponde a cada unidad producida
- Porcentaje Ganancia: Es el porcentaje que vamos a obtener de nuestro producto.

Capítulo 7

Gestión organizacional y administrativa

6.1 Políticas empresariales

- A. Brindar a nuestros clientes la máxima calidad en productos y servicios, la cual acredite nuestros procesos y personal humano.
- B. Proporcionas a nuestros empleados un ambiente digno, agradable y confortable de trabajo, que estimule llevar sus actividades diarias de la mejor manera y en pro de su desarrollo profesional y personal.
- C. Empezar hacia el desarrollo empresarial, tecnificando nuestros procesos, y así cumplir con las normas de calidad que se requieren en el sector.
- D. Rechazo total, ante cualquier acto de corrupción que sea ejecutado por algún miembro de la empresa.

6.1.1 Visión

Mantener nuestra empresa en un balance de valores sociales, de desarrollo, dinámicas de trabajo, servicio al cliente, de calidad y económico teniendo como objetivo incursionar en menos de 10 años en el 60% del territorio nacional y al menos 4 países de América Latina, en proyectos de Arquitectura e Ingeniería Civil.

6.1.2 Misión

Introducir en el mercado nuestros productos a base de arcilla termo expandida con un valor social y ambiental superlativo, manteniendo e incluso superando la calidad existente en los diferentes proyectos de Arquitectura e Ingeniería Civil.

6.1.3 Objetivos empresariales

- Ingresar a la industria de los prefabricados en concreto, manteniendo la calidad de los productos y logra posicionarnos, como una empresa confiable y eficiente.
- Dar a conocer la arcilla o arcilla termo expandida, como un material e insumo para procesos en el sector de la construcción, el cual contribuye al medio ambiente y evita el gasto de nuestros recursos naturales.
- Ser una empresa económicamente estable, la cual, a través de estudios financieros y marketing, pueda dar viabilidad a sus productos y generar rentabilidad.

6.2 Estructura organizacional.

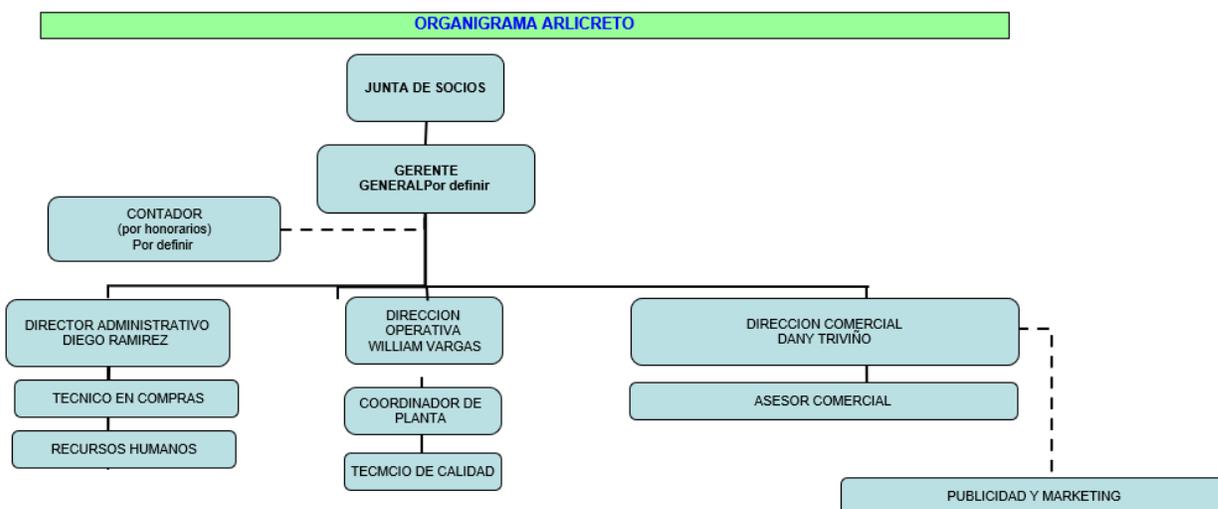
6.2.1 Departamentalización de la empresa.

Para una mayor organización de procesos y de división de trabajo, con el objetivo de darle una organización lógica a cada actividad, para poder obtener mayores rendimientos y una buena productividad. Arlicreto se divide en 3 departamentos, con los cuales se quiere logra un trabajo más eficiente en la administración, producción y comercialización. Estos departamentos son:

- A) Administrativo: Supervisar las operaciones de apoyo de una organización. Se asegura de que exista un buen flujo de información efectiva y de que los recursos sean empleados correctamente en todo el negocio. Además, es organizado y orientado a los detalles con excelentes habilidades para hacer funcionar las operaciones del día a día. Evalúan el punto de vista de aquellos que se espera que manejen sistemas complejos. Actualizado con el constante cambio del mundo de los negocios, es importante que un departamento administrativo se mantenga actualizado con las últimas tendencias del negocio y del entorno laboral.
- B) Operativo: Departamento encargado de resolver todas estas situaciones o problemas diarios como, por ejemplo, ausencia de personal, mal funcionamiento de dispositivos electrónicos, retrasos en los pedidos, supervisar y gestionar todas las operaciones que están a su cargo. Este tendrá la función de establecer una planificación a corto, medio y largo plazo incluyendo objetivos empresariales y una gestión financiera para así poder alcanzar las metas propuestas.
- c) Comercial: Definir la estrategia comercial de la compañía en colaboración con la Dirección general. Además de coordinar y dirigir a los equipos encargados de la aplicación de la política comercial. Establecer los objetivos de venta y supervisará su consecución, así como la administración de las ventas. Participar en las negociaciones

6.2.2 Organigrama, recursos humanos.

Ilustración 33. Organigrama



Fuente: Arlicreto, 2021

Esta es la organización jerárquica de los recursos humanos y cada cargo que va a ser parte de la empresa, esto permitirá a las personas conocer la estructura de la empresa y además entender de qué proceso hace parte, para que así mismo pueda conocer sus tareas, jefes inmediatos y sus colaboradores. Este se forma con base en los departamentos anteriormente descritos.

6.3 Constitución de la empresa y aspectos legales.

6.3.1 Tipo de sociedad a constituir

Los socios decidieron que el tipo de sociedad a constituir para su empresa Arlicreto, será una Sociedad por Acciones Simplificadas, la cual se crea en Colombia bajo la ley 1258 de 2008. Este tipo de sociedad permitirá a los socios tener una autonomía en su diseño contractual y le permitirá definir las pautas bajo las cuales han de gobernarse sus relaciones jurídicas. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2021).

Esto se hará mediante un contrato o acto unilateral, el cual quede registrado en documento privado o escritura pública, la cual será inscrita en el registro mercantil de la Cámara de Comercio correspondiente, al lugar de domicilio que tendrá la empresa. Como resultado de esto tendremos como documentación legal, RUT, RUES, RUP y también se registrará la empresa ante la DIAN.

6.3.2 Análisis y aplicación de la legislación vigente.

Al ser una sociedad por acciones simplificadas, nuestra actividad estará regida bajo la ley 1258 de 2008 la cual dicta lo siguiente:

Uno de los principales puntos de esta ley de analizar consiste en la limitación del riesgo de los accionistas al monto de capital aportado lo que les permite a los accionistas la transferencia de activos, el manejo separado de estos mismos y la posibilidad de enajenar las participaciones de capital. Esto quiere decir que los activos de estas sociedades se pueden manejar de manera independientemente de los que posean los socios.

Además de esto, la conformación de un S.A.S. no necesita un revisor fiscal, que valide sus movimientos financieros y balances generales.

6.3.3 Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.

La coordinación de los temas de Propiedad Industrial fue otorgada a la SIC mediante el Decreto 149 de 1976, por el que se eliminó la Superintendencia Nacional de Producción y Precios y se revisó la organización administrativa de la SIC. Sobre Propiedad Industrial, es importante mencionar que Colombia hace parte de tratados internacionales de cooperación en materia de protección, para los temas de nuevas creaciones Colombia hace parte de los países contratantes del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), el cual entró en vigor en el año 2001 a través del Decreto 427. Así mismo, se cuenta con el Protocolo de Madrid, con el que se protege una marca en diferentes países mediante un registro internacional, este protocolo fue aprobado mediante la Ley 1455 de 2011 y entró en vigor en el 2012. (SIC,2017).

Capítulo 8 Plan de marketing

7.1 Estrategia de producto o servicio.

7.1.1 Marca comercial producto o servicio

Ilustración 34. Marca

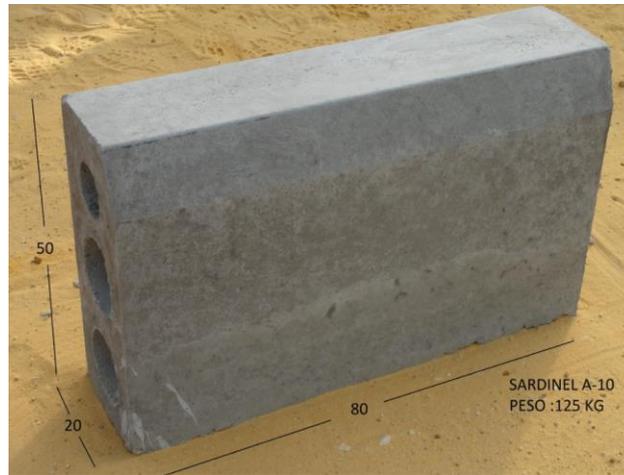


Fuente: Arlicreto,2021

El nombre de nuestra línea de sardinel proviene de uno de nuestros objetivos, el cual es que, mediante el uso de la alita, lograr disminuir la explotación de los recursos en canteras y ríos para obtener grava, y al sustituir tener un proceso más **ecológico** en la fabricación de prefabricados. La 2 parte del nombre de nuestro producto es el tipo de prefabricado que vamos a producir, el cual por norma IDU, se conoce como sardinel **A10**.

7.1.2 Presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje.

Ilustración 35. Dimensiones Sardinel



Fuente: Mundo Prefabricados, 2021

La presentación de nuestro producto será un elemento en concreto con terminado liso, el cual tendrá las siguientes dimensiones, ya antes mencionadas:

- Ancho: 20 cm
- Alto: 50 cm
- Largo: 80 cm

Todo esto bajo la adopción de la Norma Técnica Colombiana 4109 (NTC), la cual nos da los lineamientos de los Prefabricados de concreto.

Empaque

Para este tipo de prefabricados en concretos, y guiados por la investigación a nuestros potenciales competidores, no se requiere un diseño de empaque, ya que, debido a su tamaño, volumen y peso, es difícil e ineficiente la creación de un tipo de empaque como caja para una unidad de sardinel. Estos son entregados al cliente tal como salen luego de su proceso de desencofrado.

Ilustración 36. Empaque Sardinel.



Fuente: Ciprecon,2021

Embalaje

Para seleccionar el tipo de embalaje el cual queremos adoptar para nuestro producto, primero debemos entender que es este y cuál es su objetivo y en que beneficia tanto al cliente y al producto. En este sentido podemos definir al embalaje como, “los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía” (Pacsys,2012).

Entendiendo esto y analizando lo que a nosotros como empresa nos beneficiaría y también al cliente en cuanto a la manipulación, presentación y transporte de nuestro sardinel Eco-a10. Es por esto, que se ha decidido los siguientes elementos como parte del embalaje:

- **Estibas de madera:** Elementos de madera que permiten el fácil traslado de mercancía, sobre ellos se puede colocar el producto, cargarlo en el camión con montacargas y descargar de la misma manera, facilitando se manipulación. Además, estas estibas con un buen cuidado se pueden reutilizar, ya que son resistentes a impactos bruscos.

Ilustración 37. Estibas de Madera



Fuente: Madepal,2021

- **Zuncho Plástico:** Cinta fabricada en polipropileno la cual es resistente, e ideal para el amarre de productos. Con este material lo que se quiere, es evitar en lo posible, que los sardineles se muevan, y que debido al movimiento en el recorrido del transporte estos se golpeen y por tal motivo lleguen a donde el cliente con: golpe, quiebres en sus puntas, fisuras, etc.

Ilustración 38. Embalaje Sardinel



Fuente: Arlicreto,2020

7.1.3 Garantía y servicio de postventa.

Sabiendo que en ocasiones puede ocurrir incidentes con el producto, y que estos afecten al usuario, al no recibirlo en perfectas condiciones, es necesario recurrir a un procedimiento de garantía. Que como lo expone la Superintendencia de Industria y Comercio (2021), es la obligación que tenemos como productor y proveedor de responder por la calidad, buen estado y funcionamiento de nuestro producto.

Para esto Arlicreto a dispuesto el siguiente procedimiento, para atender las posibles garantías, que solicite el cliente:

- El termino de tiempo para notificar la garantía será de 3 días.

- Se realizará sustitución del producto con daño, por una nueva pieza sin ningún costo adicional.
- Se brindará la asesoría necesaria si se requiere, en términos de instalación del Sardinel, en cuanto a la estructura que debe tener el suelo para su buen funcionamiento.
- Se realizará una investigación de las posibles causas del daño del material, transporte, descargue, movimiento en obra, esto para corregir y que no se presente de nuevo.

Es importante resaltar que, con la venta de nuestro sardinel, se le serán entregados al cliente, sobre los ensayos realizados preproducción y post producción, esto para que tenga un respaldo de la calidad de nuestro producto, y que cumpla con las normas técnicas.

En cuanto a al servicio post ventas, es un procedimiento en el cual Arlicreto tendrá mucha atención, ya que este depende cuidar y mantener el cliente, ya que como lo dice (Torreblanca,2020), “El objetivo es mantener una óptima relación con este para fidelizarlo a la vez que se proyecta una buena imagen de marca”.

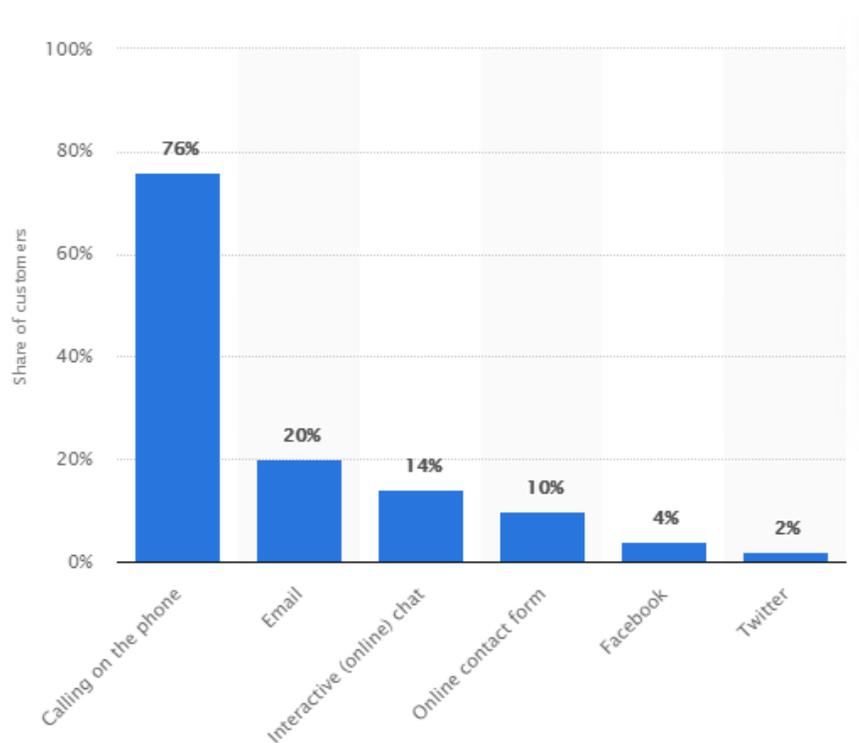
De este servicio dependerá que el cliente tenga una buena experiencia a la trabajar con nosotros y así iniciar con un proceso de lealtad en esta relación comercial. Es por eso esto, que como compañía se ha decidido realizar las siguientes actividades como servicio de post venta.

- A. Asesoramiento: Acompañar al cliente en la elección del material, visitar el estado de la obra que tiene y darle sugerencias es cuanto a la base del suelo donde se instalara el sardinel, para que este trabaje de manera óptima.
- B. Soporte Técnico: Durante la ejecución de la actividad de obra con nuestro producto, proveer al usuario de personal para que ayude en la instalación, además de los ensayos y certificaciones de calidad que solicite.
- C. Personalización: Tener un contacto personalizado con el cliente, donde este nos vea como su aliado, donde en un futuro se pueda crear sociedades para asumir proyectos juntos.

7.1.4 Mecanismos de atención a clientes.

Siempre debe de haber una buena comunicación y atención con el cliente, por eso es necesario implementar a la compañía, los medio por los cuales los usuarios estén más cómodos y utilicen en su vida diaria. Para esto el portal Statista, en una investigación realizada, nos da la estadística mundial, sobre la proporción de clientes a nivel mundial que se comunicaron con servicio al cliente, por medio de comunicación utilizado. (Statista,2020)

Ilustración 39. Porcentaje de clientes que se comunicaron con el servicio de atención al cliente en 2020, por canal



Fuente: Statista, 2020

Analizada esta gráfica, podemos concluir lo siguiente:

- Es importante contar con líneas telefónica abiertas y con el personal adecuado, ya que el 76% de la población utiliza este medio para comunicarse con las empresas.
- Arlicreto debe crear sus correos de empresariales y disponer de ellos como su segundo medio de comunicación más importante, ya que es el segundo medio más usado por la población.
- Aunque es bueno tener redes sociales hoy en día, no es para nada eficiente comunicarse con el cliente a través de esta plataforma, debido a que estas son más para el disfrute y el entretenimiento y haría que la comunicación con el usuario se tornara informal.

7.2 Estrategia de precio

7.2.1 Definición y lista de precios de venta

Luego de haber realizado una detallada investigación de competencia, ya tenemos un panorama más claro de los precios que se están manejando actualmente en el mercado de los prefabricados. A partir de esto ya se tiene el valor base y techo, lo que conllevará a que en nuestro precio de venta este o se ubique entre estos rangos de precio.

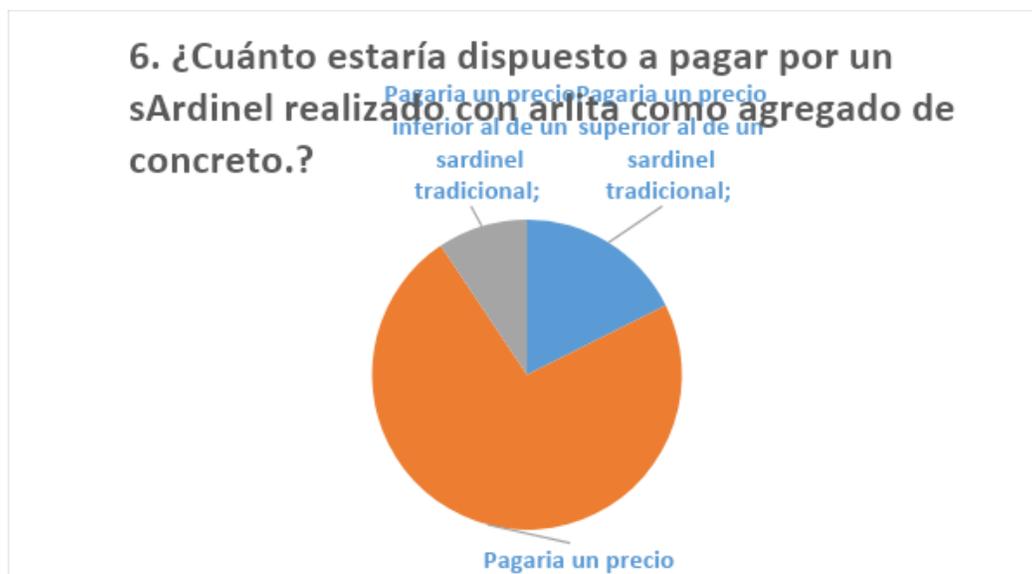
Tabla 13. Precios competencia

Nombre Empresa	Precio Und
Hierros y Concretos	\$ 27.000
Arka Prefabricados	\$ 26.500
El Condor Prefabricados	\$ 26.500

Fuente: Arlicreto, 2021

Seguido de esto se realizó una encuesta realizada a 85 personas del gremio, entre empresas de prefabricados, constructoras, ingenieros etc. Esta tenía 6 preguntas y en la que refiere al precio este fue el resultado.

Ilustración 40. Pregunta 6 encuesta



Fuente: Arlicreto, 2021

Como bien se puede evidenciar, el precio del Sardinel Eco-a10, debe estar dentro del rango de precios que están en el mercado. Solo un 18 % de la muestra estudiada pagaría un precio mayor, teniendo en cuenta que es un producto nuevo e innovador.

7.2.2 Impuesto de ventas y descuentos.

Según la Ley No 1819 de del 29 de diciembre de 2016 "Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones" en su art. 424 Bienes que no causan impuestos. Se indican los bienes bajo esta norma esta excluidos de este impuesto. Y es allí donde, bajo la nomenclatura arancelaria podemos encontrar el ítem 69.04.10.00.00 Ladrillos de construcción y bloques de calicanto de arcilla, y con base en cemento, bloques de arcillas silvocalcareas. Por tal motivo el producto Eco-A10 no será causador de este impuesto.

7.2.3 Condiciones de pago y condiciones de crédito.

Las condiciones de pago que se implementaran en Arlicreto S.A.S, son variadas y dependerán, de lo que solicite el cliente y de su oportunidad de acceder a cada una de ellas. Es por esto, que se ha decidido tener las siguientes condiciones de pago, que se ajustan a lo que como empresa vemos factible y que ofrece a los clientes comodidad según sus condiciones económicas:

- **Anticipado:** El cliente deberá pagar el material, antes de que este se entregado, una vez recibido el pago, se procederá con la entrega del producto al cliente.
- **Crédito:** Luego de un estudio de crédito, solicitado por el cliente y una vez aprobado, se le entregará el producto al cliente y este tendrá un plazo de 15-30 días de plazo (Según lo aprobado), para pagar la totalidad del material comprado.

Cabe resaltar, que estos medios de pago también dependerán del cliente, ya que, si es un cliente que a futuro se consolida como alianza comercial, se podrá optar por los créditos, pero si es un cliente el cual quiere hacer 1 sola compra o primera vez se optara por el anticipado.

7.2.4 Seguros necesarios, impuesto a las ventas.

Para Arlicreto, es importante contar con un respaldo económico y estar protegido ante cualquier situación que se pueda presentar, en la ejecución de nuestra actividad como empresa. Es por ello, que es necesario contar con los seguros

obligatorios que como empresa se deben tener, para proteger tanto a la compañía y sus empleados, como al cliente.

Según la actividad de la empresa y los bienes que poseerá, esta tendrá los siguientes seguros que la respalden:

- Seguros de accidentes
- Seguro de Vehículos
- Seguro de transporte
- Seguro Multirriesgo
- Seguro de Responsabilidad ambiental
- Seguro todo Riesgo para Maquinaria y Equipo

7.2.5 Costos de transporte.

El análisis de este costo se realizó, bajo los resultados que arrojo la investigación realizada a la competencia. Con esto se encontró los precios actuales que se están manejando en el mercado y así poder tener un punto de partida para colocarle un valor a este servicio.

Tabla 14. Valor Transporte

Nombre Empresa	Precio Transporte Tonelada	Peso Kg	Valor Transporte
			134
Hierros y Concretos	\$ 20.000	20	2680
Arka Prefabricados	\$ 18.656	18,656	2500
El Condor Prefabricados	\$ 25.000	25	3350

Fuente: Arlicreto, 2021

Como se puede observar en la Tabla #, actualmente se está generando este valor por el total de toneladas transportadas, en promedio para la ciudad de Bogotá el valor está en \$21.219. Esto también quiere decir que más o menos el cliente adicional al precio del sardinel está pagando \$2.843 peso, adicionales.

Como empresa Arlicreto ha decidido optar por estos promedios, como sus valores para el transporte. Se toma así, ya que se encuentra dentro del rango que el cliente está acostumbrado a pagar, y porque cubre los gastos y el mantenimiento de los vehículos destinados para esta actividad.

7.3 Estrategia de promoción y comunicación.

7.3.1 Tácticas de Mercadeo

Diseño web

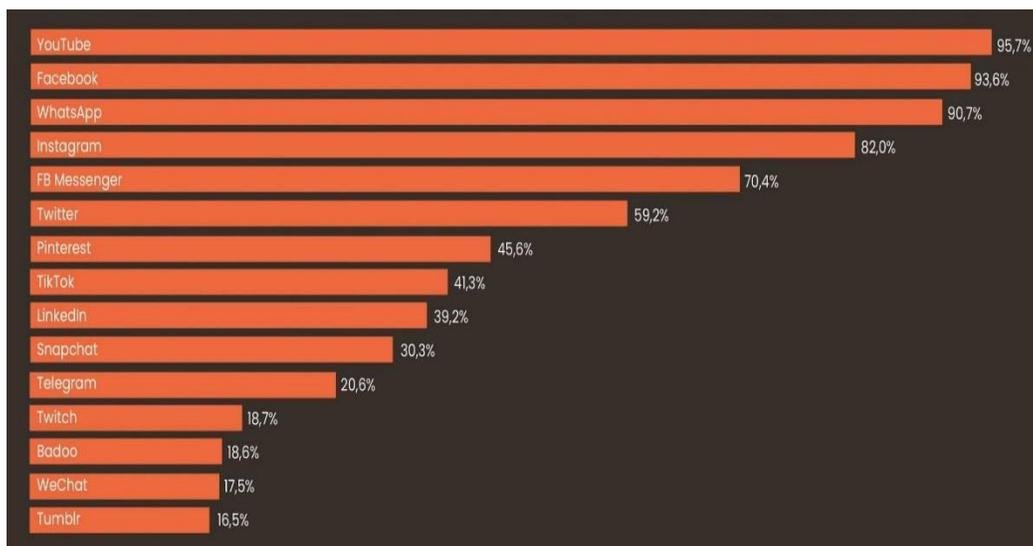
Actualmente en el Colombia y el mundo, el internet es la herramienta de información que es utilizada por todas las personas, allí encontramos todo respecto al tema que tengamos interés. Es por eso, que la empresa como táctica de mercadeo, es crear su página de internet y que esté al alcance de todas las personas. Esto nos conlleva digitalizar nuestra imagen, crear un plataforma entretenida y fácil de entender para los clientes, que encuentre información de la compañía y también se entren de nuestros productos y los puedan comprar a través de esta herramienta.

Además de esto realizar su respectivo mantenimiento y actualización, para que siempre se tenga información de primera mano y de calidad.

Redes sociales

La creación de redes sociales donde, los usuarios puedan seguirnos día a día, ver nuestros productos, crecimientos empresariales e iniciar un contacto más contemporáneo, es una estrategia que Arlicreto ve como una gran oportunidad, ya que hoy en día mucha información pasa por las redes sociales. Además, grandes compañías trabajan en estas plataformas para dar a conocer sus productos.

Ilustración 41. Redes sociales más usadas en Colombia



Fuente: Branch, 2021

Como se puede observar en la anterior imagen, los perfiles empresariales se deben crear en las plataformas sociales que sean más utilizadas. Es por eso por lo que en

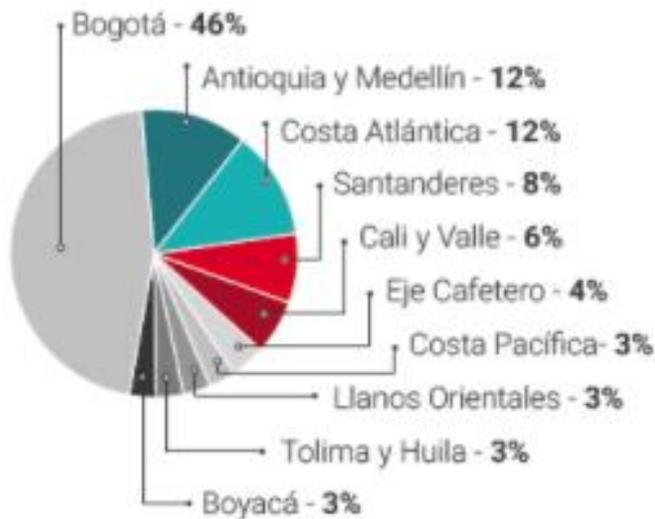
esta estrategia se crearan perfiles en Facebook e Instagram, que son 2 de las 4 primeras. Con esto se logrará captar y darnos a conocer en más población.

Pauta Revista Noticreto

Como tercera estrategia de mercadeo, se consideró, que pautar en una de las revistas más leídas por las personas del sector construcción, como lo es Noticreto, le dará al producto esa aceptación por parte de la industria, ya que allí se encuentra todo enfocado hacia las necesidades, tendencias e innovaciones que están surgiendo para las construcciones.

Además, esta revista en Bogotá tiene un gran reconocimiento y aceptación y la cubre casi en un 50%, lo que la hace más importante, ya que esta ciudad es el punto de clave de trabajo y al cual se le va a dar más cobertura por parte de la empresa. Esta revista su público suscriptor en su mayoría son Ingenieros y Arquitectos, por lo cual es importante darnos a conocer ante este tipo de profesionales, que son los que día a día están en las construcciones trabajando. (Procem,2021)

Ilustración 42. Cubrimiento por Zonas



Fuente: Procem, 2021

7.3.2 Costos de publicidad

Luego de haber definido estas tácticas de mercado, se procedió a realizar su análisis económico, y así definir cuanto le costaría a la empresa implementar estas estrategias de marketing. Luego de realizar las respectivas cotizaciones se tiene el siguiente resumen de costos de publicidad.

Tabla 15. Costos Publicidad

DESCRIPCIÓN	PRECIO
DISEÑO WEB	\$ 407.450,00
DISEÑO PÁGINA FORMATO FLASH	\$ 58.000,00
DISEÑO ANIMACIÓN AVI, GIF, FLASH 2D x segundo	\$ 44.000,00
VECTORIZACIÓN / REDISEÑO LOGOSÍMBOLOS FORMATO .PNG	\$ 52.800,00
DIGITALIZACIÓN DE IMAGEN PARA WEB	\$ 17.000,00
DIGITALIZACIÓN DE VIDEO x minuto o fracción	\$ 24.000,00
DIGITALIZACIÓN DE SONIDO WAV y MP3 x segundo	\$ 3.400,00
EDICION DE SONIDO PARA WEB x segundo	\$ 21.250,00
DISEÑO DE AVATAR ANIMADO (Max 5 cuadros)	\$ 15.000,00
MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACION WEB (1 A 5 cambios / páginas) c/u	\$ 60.000,00
TRANSFERENCIAS / CONFIGURACIONES DE DOMINIOS	\$ 72.000,00
DISEÑO PROTECTOR PANTALLA ANIMADO x CUADRO	\$ 10.000,00
REGISTRO A PLATAFORMA TRANSACCIONAL - C/U (PayU, MercadoPago, etc)	\$ 30.000,00
D. DOBLE CLICK - MARKETING Y GESTIÓN DIGITAL	\$ 2.480.200,00
ESTRATEGIA DE MARKETING PARA MEDIOS DIGITALES (Sin gestión)	\$ 500.000,00
GESTIÓN DE ESTRATEGIA DE MARKETING DIGITAL / MES	\$ 340.000,00
GESTIÓN DE REDES SOCIALES (Max 3) / MES (No incluye diseños)	\$ 380.000,00
ADMINISTRACIÓN SEM / SMM (Desde...) / MES x medio + % Sobre inversión	\$ 280.000,00
CREACION DE PAGINA, GRUPO O PERFIL EN REDES SOCIALES	\$ 180.000,00
CAMPAÑA DE GENERACIÓN DE LEADS	\$ 800.200,00
REVISTA	\$ 8.100.000,00
PAUTA REVISTA NOTICRETO (PORTADA)	\$ 8.100.000,00
TOTAL	\$ 10.987.650,00

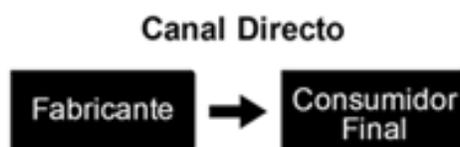
Fuente: Arlicreto,2021

7.4 Estrategia de distribución.

7.4.1 Alternativas de penetración en el mercado, canales de distribución.

Para iniciar con la estrategia de distribución de nuestro producto primero se debe definir un buen canal, el cual, para Javier Maqueda (2012), en su libro Marketing Para Los Nuevos Tiempos, es aquel que se constituye por la trayectoria que debe seguir el bien, desde su producción hasta el consumo. Esto acompañado por un grupo de personas designado, las cuales cumplirán las tareas necesarias para cumplir con este trayecto. También el autor menciona que el canal más usado en el sector Industrial es el directo, o lo quiere decir que solo influyen dos factores fabricante y cliente, no entra ningún intermediario en el proceso de venta.

Ilustración 43. Canal de distribución



Fuente: Escolares.net,2020

Teniendo en cuenta lo anterior se concluye, que el canal más óptimo para Arlicreto es un canal directo sin intermediarios, en donde el cliente consiga su producto solo manteniendo contacto con la compañía. Esto no permitirá, generar una confianza con el cliente y evitar percances que puede haber si ingresa un intermediario.

7.4.2 Alternativas de comercialización, cobertura logística.

Acompañando el canal de distribución, debe haber una buena logística que lo potencie y que permita un buen funcionamiento de la empresa, en el proceso de satisfacer al cliente, para en el libro Marketing para los nuevos tiempos de Javier Maqueda, (2012), esta actividad es un proceso metódico el cual tiene como finalidad conseguir la mayor eficiencia posible, esto a través de una buena planificación, organización, dirección y control. Es importante una buena logística ya que esta agrupa varios departamentos de la empresa y hacerlos rendir al 100%.

“logística tiene como misión «entregar el producto correcto, en el sitio adecuado, en el momento oportuno, en la forma adecuada y por el precio justo»” (Javier Maqueda,2012)

1. Talento Humano: Asesores Comerciales, Despachadores, conductores y operarios de maquinaria amarilla.
2. Maquinaria: Minicargadores, Montacargas y camion-grua
3. Papelería: Remisiones, facturas de venta
4. Tiempo

Uniendo estos 4 factores, se puede tener una logística eficiente que cumpla con tiempos de entrega y que satisfaga al cliente, además de mejorar los procesos de entrega haciéndolos más organizados y permitiendo un mayor control del producto.

8.5 Identificación de proveedores

ARENA MEZCLADA: material proveniente de Saldaña Tolima, podemos utilizar 2 proveedores: planta Saldaña o agregados nacionales.

Ilustración 44.Ubicación Planta Saldaña



Fuente: Maps,2021

Ambas fuentes aluviales extraen material del río Saldaña. La primera pertenece al grupo Argos, por otra parte, agregados nacionales ubicados en el kilómetro 4 vía el Guamo Saldaña. El fenómeno de la niña ha sido el eje fundamental de la última crisis y escases de materiales pétreos de la región, la entrega se hace en doble troques con hasta 20 toneladas.

CEMENTO: Tipo ART DE ARGOS, planta Sogamoso

Ilustración 45.Ubicación Planta Saldaña

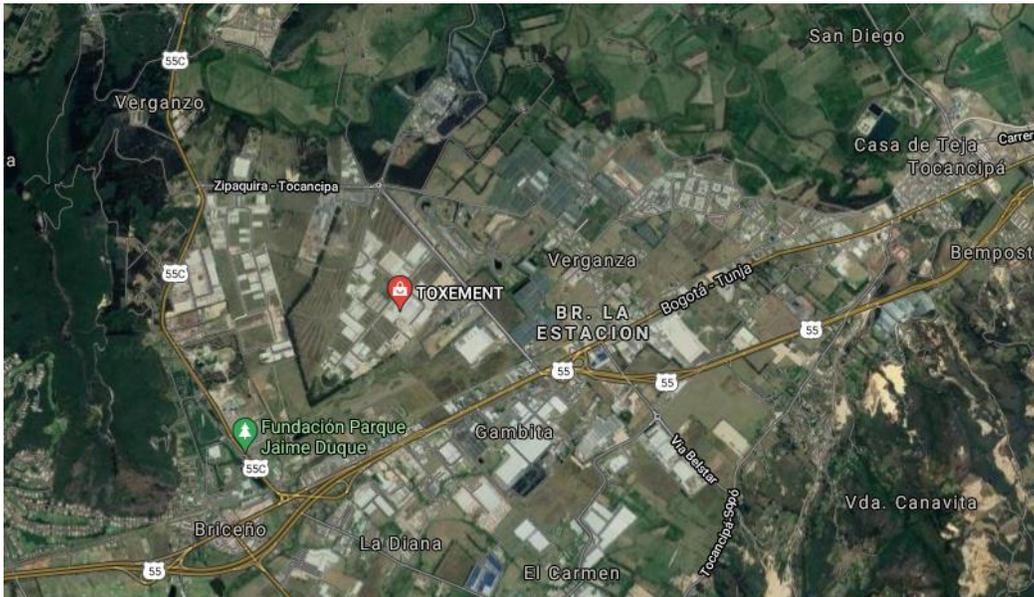


Fuente: Maps,2021

Ubicada en la región de Boyacá, son uno de los mejores cementos del país, Su extracción es a cielo abierto y la entrega se realiza en pipas cementeras de 18 a 30 toneladas.

ADITIVOS: TOXEMENT

Ilustración 46.Ubicación Toxement

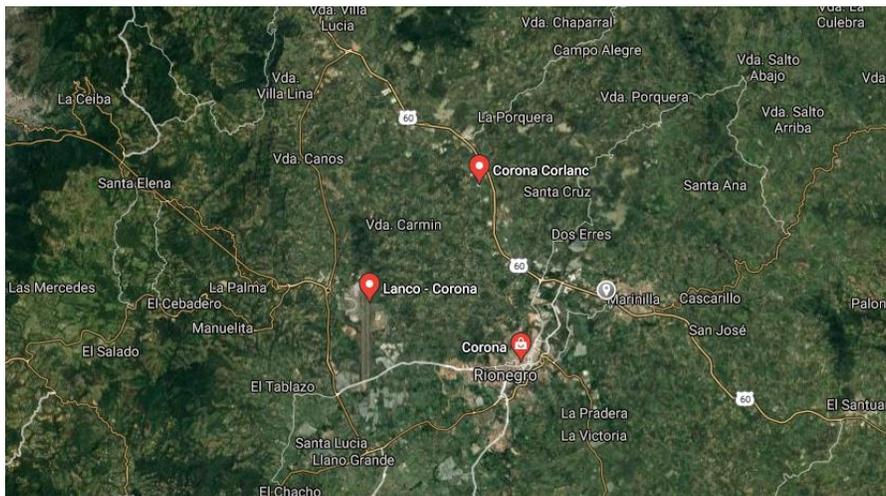


Fuente: Maps

La planta principal de Toxement está ubicada en Tocancipá, Cundinamarca, los productos que necesitamos los podemos manejar en cuñetes o galones de 90 litros.

ARLITA: o arcilla termo expandida, producida por la empresa Corona en la ciudad de Medellín.

Ilustración 47.Ubicación Corona



Fuente: Maps

La planta de producción de arcilla termo expandida está ubicada en Antioquia, a 40 minutos de Medellín, la entrega la realizan a granel en doble troques.

Capítulo 9 Plan financiero

8.1 Inversiones

8.1.1 Condiciones económicas

Arlicreto S.A.S, para la ejecución de su proyecto necesitara una inversión la cual saldrá de los aportes de los socios y un crédito bancario que se solicitara para iniciar con la constitución de la empresa, ensamble y producción del producto Eco-A10. Además, anteriormente se realizó el estudio de mercado, el cual nos indica que el sector manufacturero es una industria, la cual después de la recesión económica, debido a la coyuntura de la pandemia, es una de las industrias que más ha producido y ha aportado a la producción total industrial en el país.

En la Siguiete tabla se verán resumidas las condiciones con las que iniciara el proyecto:

Tabla 16. Condiciones Iniciales del proyecto

Condiciones Iniciales Del Proyecto	
Duracion Proyecto (Años)	5
Ventas Primer Año (Unidades)	50.000
Incremento Anual En Las Ventas (%)	15%
Precio De Venta (Unidad) (\$)	\$ 30.215
Costo Variable (Unitario) (\$)	-\$ 19.789
Gastos Fijos Anuales (\$)	-\$ 422.452.110
Inventario Al Final De Cada Año Como Porcentaje (%) De Las Unidades Vendidas	0%
Reserva Legal (%)	10%
Tasa Impositiva Tx (%)	32%

Fuente: Arlicreto, 2021

8.1.2 Inversión inicial o necesidades de capital.

Tabla 17. Inversión Inicial

INVERSION INICIAL			
Financiación del proyecto: Inversión		\$ 210.000.000,00	
Item	Descripción	\$	Unidad
	1. Aporte de los Socios:		
1.1	1.1. Dany Triviño	50.000.000	
1.2	1.2. Diego Ramirez	50.000.000	
1.3	1,3 William Vargas	50.000.000	
1.4	Total	150.000.000	
	2. Préstamo Bancario Av Villas		
2.1	2.1 Capital	60.000.000	
2.2	2.2 Plazo de Pago (años)		5
2.3	2.3 Período de pago por año		Mensual
2.4	2.4 Períodos por año		12
2.5	2.4 Total de períodos del préstamo		60
2.6	2.5 Tasa efectiva anual		25,82%
2.7	2.6 Tasa efectiva mensual (del período)		1,93%
2.8	2.7 Pago de cuota periódica mes		1.697.965
2.9	2.8 Seguro Financiero		38.040

* Anual, semestral, trimestral, bimestral, mensual según el caso

Fuente: Arlicreto, 2020

La inversión inicial para nuestro proyecto ser de \$210.000.000,00 COP, la cual está compuesta por los aportes de los socios que corresponden a \$150.000.000,00 COP aportes que son el 71.43 % de la inversión. El restante 28.57 % será el monto recibido producto de un préstamo bancario solicitado, al banco Av Villas por un valor de \$60.000.000,00 COP. Con este monto se iniciará la puesta en marcha de producción del Eco-A10

8.1.3 Costos administrativos.

Tabla 18. Nomina

Nombre del Empleado	Días laborados	Total básico	Total Devengado	Salud	Pensión	Total Deducciones	Neto Pagado
GERENTE GENERAL	30	4.000.000 \$	4.000.000 \$	160.000 \$	160.000 \$	320.000 \$	3.680.000 \$
DIRECTOR ADMINISTRATIVO	30	3.000.000 \$	3.000.000 \$	120.000 \$	120.000 \$	240.000 \$	2.760.000 \$
DIRECTOR OPERATIVO	30	3.000.000 \$	3.000.000 \$	120.000 \$	120.000 \$	240.000 \$	2.760.000 \$
DIRECTOR COMERCIAL	30	3.000.000 \$	3.000.000 \$	120.000 \$	120.000 \$	240.000 \$	2.760.000 \$
TEC. COMPRAS	30	1.200.000 \$	1.200.000 \$	48.000 \$	48.000 \$	96.000 \$	1.104.000 \$
TEC RECURSOS HUMANOS	30	1.200.000 \$	1.200.000 \$	48.000 \$	48.000 \$	96.000 \$	1.104.000 \$
COORDINADOR DE PLANTA	30	2.000.000 \$	2.000.000 \$	80.000 \$	80.000 \$	160.000 \$	1.840.000 \$
TEC CALIDAD	30	1.600.000 \$	1.600.000 \$	64.000 \$	64.000 \$	128.000 \$	1.472.000 \$
TOTALES		\$ 19.000.000	\$ 19.000.000	\$ 760.000	\$ 760.000	\$ 1.520.000	\$ 17.480.000

Fuente: Arlicreto, 2021

Tabla 19. Prestaciones Nomina

Nombre del Empleado	Seguridad social		Aportes parafiscales			Provisiones				TOTAL
	Salud 8,5%	Pensión 12%	Caja de comp 4%	ICBF 3%	Sena 2%	Prima 8,33%	Cesantías 8,33%	Intereses 1%	Vacaciones 4,17%	
GERENTE GENERAL	\$ 340.000	\$ 480.000	\$ 160.000	\$ 120.000	\$ 80.000	\$ 333.200	\$ 333.200	\$ 40.000	\$ 166.800	
DIRECTOR ADMINISTRATIVO	\$ 255.000	\$ 360.000	\$ 120.000	\$ 90.000	\$ 60.000	\$ 249.900	\$ 249.900	\$ 30.000	\$ 125.100	
DIRECTOR OPERATIVO	\$ 255.000	\$ 360.000	\$ 120.000	\$ 90.000	\$ 60.000	\$ 249.900	\$ 249.900	\$ 30.000	\$ 125.100	
DIRECTOR COMERCIAL	\$ 255.000	\$ 360.000	\$ 120.000	\$ 90.000	\$ 60.000	\$ 249.900	\$ 249.900	\$ 30.000	\$ 125.100	
TEC. COMPRAS	\$ 102.000	\$ 144.000	\$ 48.000	\$ 36.000	\$ 24.000	\$ 99.960	\$ 99.960	\$ 12.000	\$ 50.040	
TEC RECURSOS HUMANOS	\$ 102.000	\$ 144.000	\$ 48.000	\$ 36.000	\$ 24.000	\$ 99.960	\$ 99.960	\$ 12.000	\$ 50.040	
COORDINADOR DE PLANTA	\$ 170.000	\$ 240.000	\$ 80.000	\$ 60.000	\$ 40.000	\$ 166.600	\$ 166.600	\$ 20.000	\$ 83.400	
TEC CALIDAD	\$ 136.000	\$ 192.000	\$ 64.000	\$ 48.000	\$ 32.000	\$ 133.280	\$ 133.280	\$ 16.000	\$ 66.720	
TOTALES	\$ 1.615.000	\$ 2.280.000	\$ 760.000	\$ 570.000	\$ 380.000	\$ 1.582.700	\$ 1.582.700	\$ 190.000	\$ 792.300	\$ 9.752.700,00
TOTALES	\$ 1.615.000,00	\$ 2.280.000,00	\$ 760.000,00	\$ 570.000,00	\$ 380.000,00	\$ 1.582.700,00	\$ 1.582.700,00	\$ 190.000,00	\$ 792.300,00	\$ 9.752.700,00

Fuente: Arlicreto, 2021

Como costos administrativos se tendrán lo referente a la nómina que tendrá Arlicreto, esta nómina suma un total de \$27.232.700,00 COP, mensuales ya incluyendo las prestaciones de ley que tiene por derecho cada empleado. Anualmente esta nómina este alrededor de \$326.792.400,00 COP, y es el gasto fijo más alto que tendrá la empresa.

8.1.4 Costos de producción.

Tabla 20. Costos Globales de producción

COSTOS FIJOS GLOBALES	
CONCEPTO	VALOR
ARRIENDO	\$ 60.000.000,00
CUOTA CREDITO	\$ 20.832.060,00
NOMINA	\$ 326.792.400,00
PUBLICIDAD	\$ 10.987.650,00
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 3.840.000,00
TOTAL	\$ 422.452.110,00

Fuente: Arlicreto,2021

Además de la nómina la empresa deberá corre con gastos fijo, como el arriendo el lote donde estar ubicada su empresa el cual es por un valor anual de \$60.000.000,00 COP, con una cuota mensual de 5 millones de pesos, también se tendrán que pagar los servicios públicos con los que está dotada esta edificación. El crédito del banco solicitado también es un costo fijo y es el tercer con mayor representación de los costos.

8.2 Presupuestos.

8.2.1 Flujo de caja proyectado

Tabla 21 Flujo de Caja Neto

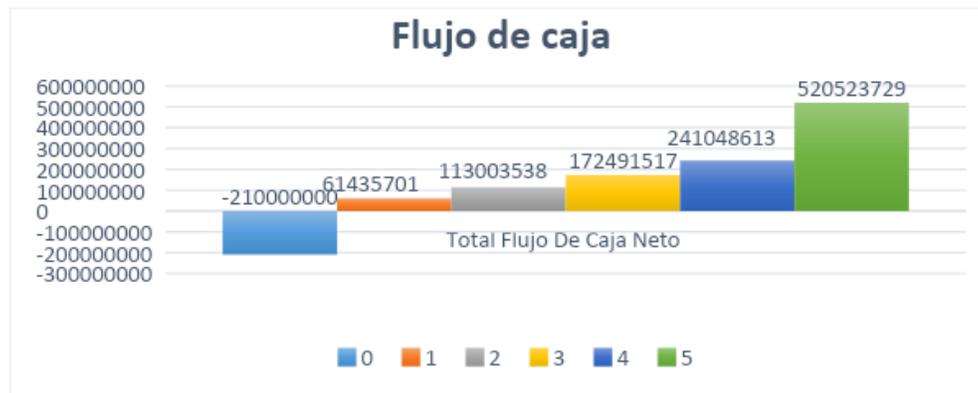
FLUJO DE CAJA NETO						
Año	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Aportes de Capital	\$ 150.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Anterior	\$ 0	-\$ 174.220.000	-\$ 112.784.299	\$ 219.239	\$ 172.710.756	\$ 413.759.369
Ingresos del Periodo	\$ 0	\$ 1.510.734.400	\$ 1.737.344.559	\$ 1.997.946.243	\$ 2.297.645.734	\$ 2.642.304.679
Préstamos	\$ 60.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Venta de Activos Fijos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 200.532.000
Total Ingresos netos	\$ 210.000.000	\$ 1.336.514.400	\$ 1.624.560.261	\$ 1.998.165.482	\$ 2.470.356.490	\$ 3.256.596.049
EGRESOS						
Gastos Pre - Operativos	-\$ 50.000.000					
Compra de Activos Fijos	-\$ 334.220.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos	\$ 0	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110
Costos Variables	\$ 0	-\$ 989.449.198	-\$ 1.137.866.578	-\$ 1.308.546.564	-\$ 1.504.833.496	-\$ 1.730.566.436
Impuesto de Renta	\$ 0	-\$ 17.021.814	-\$ 43.646.757	-\$ 74.080.475	-\$ 108.935.938	-\$ 148.918.827
Obligaciones Financieras	\$ 0	-\$ 20.375.577	-\$ 20.375.577	-\$ 20.375.577	-\$ 20.375.577	-\$ 20.375.577
Arrendamiento Leasing	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total Egresos	-\$ 384.220.000	-\$ 1.449.298.698	-\$ 1.624.341.021	-\$ 1.825.454.726	-\$ 2.056.597.121	-\$ 2.322.312.951
Total Flujo Neto Para Balance	-\$ 174.220.000	-\$ 112.784.299	\$ 219.239	\$ 172.710.756	\$ 413.759.369	\$ 934.283.098
Total Flujo De Caja Neto	-\$ 210.000.000	\$ 61.435.701	\$ 113.003.538	\$ 172.491.517	\$ 241.048.613	\$ 520.523.729

Fuente: Arlicreto,2021

Como se evidencia en la tabla, desde el año uno habrá un flujo de caja optimo, los ingresos por ventas cubren los gastos significativos, como lo son;

- Gastos Fijos
- Costos Variables que es el valor del A.P.U multiplicado por las unidades a realizar en cada año.
- El impuesto de renta
- Crédito

Ilustración 48. Variación Flujo de caja año a año



Fuente: Arlicreto,2021

8.2.2 Balance general proyectado.

Tabla 22. Balance General

BALANCE GENERAL ARLICRETO						
Año	0	1	2	3	4	5
ACTIVO CORRIENTE						
BANCOS	-\$ 174.220.000	-\$ 112.784.299	\$ 219.239	\$ 172.710.756	\$ 413.759.369	\$ 733.751.098
INVENTARIOS	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	-\$ 174.220.000	-\$ 112.784.299	\$ 219.239	\$ 172.710.756	\$ 413.759.369	\$ 733.751.098
ACTIVOS FIJOS						
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 334.220.000	\$ 334.220.000	\$ 334.220.000	\$ 334.220.000	\$ 334.220.000	\$ 334.220.000
DEPRECIACION	\$ 0	-\$ 32.459.296	-\$ 61.766.159	-\$ 88.226.753	-\$ 112.117.506	-\$ 133.688.000
TOTAL ACTIVO FIJO	\$ 334.220.000	\$ 301.760.704	\$ 272.453.841	\$ 245.993.247	\$ 222.102.494	\$ 200.532.000
		\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
TOTAL ACTIVO	\$ 160.000.000	\$ 238.976.406	\$ 322.673.080	\$ 468.704.003	\$ 685.861.863	\$ 984.283.098
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	\$ 60.000.000	\$ 52.805.052	\$ 43.752.368	\$ 32.362.281	\$ 18.031.273	\$ 0
TOTAL PASIVO	\$ 60.000.000	\$ 52.805.052	\$ 43.752.368	\$ 32.362.281	\$ 18.031.273	\$ 0
PATRIMONIO						
CAPITAL	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
RESERVA LEGAL	\$ 0	\$ 3.617.135	\$ 12.892.071	\$ 28.634.172	\$ 51.783.059	\$ 83.428.310
UTILIDADES PERIODOS ANTERIORES	\$ 0	\$ 0	\$ 32.554.219	\$ 116.028.641	\$ 257.707.550	\$ 466.047.531
UTILIDADES POR DISTRIBUIR	\$ 0	\$ 32.554.219	\$ 83.474.423	\$ 141.678.909	\$ 208.339.981	\$ 284.807.258
TOTAL PATRIMONIO	\$ 150.000.000	\$ 186.171.354	\$ 278.920.712	\$ 436.341.722	\$ 667.830.590	\$ 984.283.098
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 210.000.000	\$ 238.976.406	\$ 322.673.080	\$ 468.704.003	\$ 685.861.863	\$ 984.283.098
CIERRE BALANCE		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

Fuente: Arlicreto, 2021

A cierre del balance general en todos los años este resulta en 0, lo que quiere decir que la Arlicreto, es una empresa financieramente estable, sus pasivos a partir del año 1 empiezan a disminuir, y solo corresponden a las obligaciones bancarias a las que está comprometido.

Se observa que, si se cumple con las ventas deseadas, la utilidad por distribuir se mantendrá y su porcentaje aumentará en igual medida todos los años.

8.2.3 Estado de ganancias o pérdidas.

Tabla 23. Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS					
ARLICRETO					
Año	1	2	3	4	5
Ventas Brutas	\$ 1.510.734.400	\$ 1.737.344.559	\$ 1.997.946.243	\$ 2.297.645.734	\$ 2.642.304.679
Menos Descuentos Y Devoluciones	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ventas Netas	\$ 1.510.734.400	\$ 1.737.344.559	\$ 1.997.946.243	\$ 2.297.645.734	\$ 2.642.304.679
Inventario Inicial	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Compras	-\$ 989.449.198	-\$ 1.137.866.578	-\$ 1.308.546.564	-\$ 1.504.833.496	-\$ 1.730.566.436
Inventario Final	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Menos Costo De Ventas	-\$ 989.449.198	-\$ 1.137.866.578	-\$ 1.308.546.564	-\$ 1.504.833.496	-\$ 1.730.566.436
Utilidad Bruta	\$ 521.285.202	\$ 599.477.982	\$ 689.399.679	\$ 792.812.237	\$ 911.738.243
Menos Gastos Operacionales	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110	-\$ 422.452.110
Menos Depreciacion De Activos	-\$ 32.459.296	-\$ 29.306.863	-\$ 26.460.594	-\$ 23.890.753	-\$ 21.570.494
Utilidad Operacional	\$ 66.373.796	\$ 147.719.008	\$ 240.486.975	\$ 346.469.374	\$ 467.715.639
Menos Gastos Financieros	-\$ 13.180.629	-\$ 11.322.893	-\$ 8.985.490	-\$ 6.044.569	-\$ 2.344.303
Menos Arrendamiento Financiero	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes De Impuestos	\$ 53.193.167	\$ 136.396.115	\$ 231.501.485	\$ 340.424.805	\$ 465.371.336
Impuesto De Renta	-\$ 17.021.814	-\$ 43.646.757	-\$ 74.080.475	-\$ 108.935.938	-\$ 148.918.827
Utilidad A Disposicion De Socios	\$ 36.171.354	\$ 92.749.359	\$ 157.421.010	\$ 231.488.867	\$ 316.452.508
Reserva Legal	-\$ 3.617.135	-\$ 9.274.936	-\$ 15.742.101	-\$ 23.148.887	-\$ 31.645.251
Utilidades Por Distribuir	\$ 32.554.219	\$ 83.474.423	\$ 141.678.909	\$ 208.339.981	\$ 284.807.258

Fuente: Arlicreto, 2021

Arlicreto desde su primer año ya deja utilidades por distribuir y estas aumentan en las proyecciones de los demás años, sus gastos financieros son los intereses del crédito que se tiene como inversión inicial. No da pérdidas si se cumple con las ventas anuales que se tienen como metas. Según esta proyección Arlicreto será una empresa factible.

8.2.4 Tasa Interna de Retorno TIR, Valor Presente Neto VAN, Punto de equilibrio y periodo de recuperación de la inversión.

T.I.R

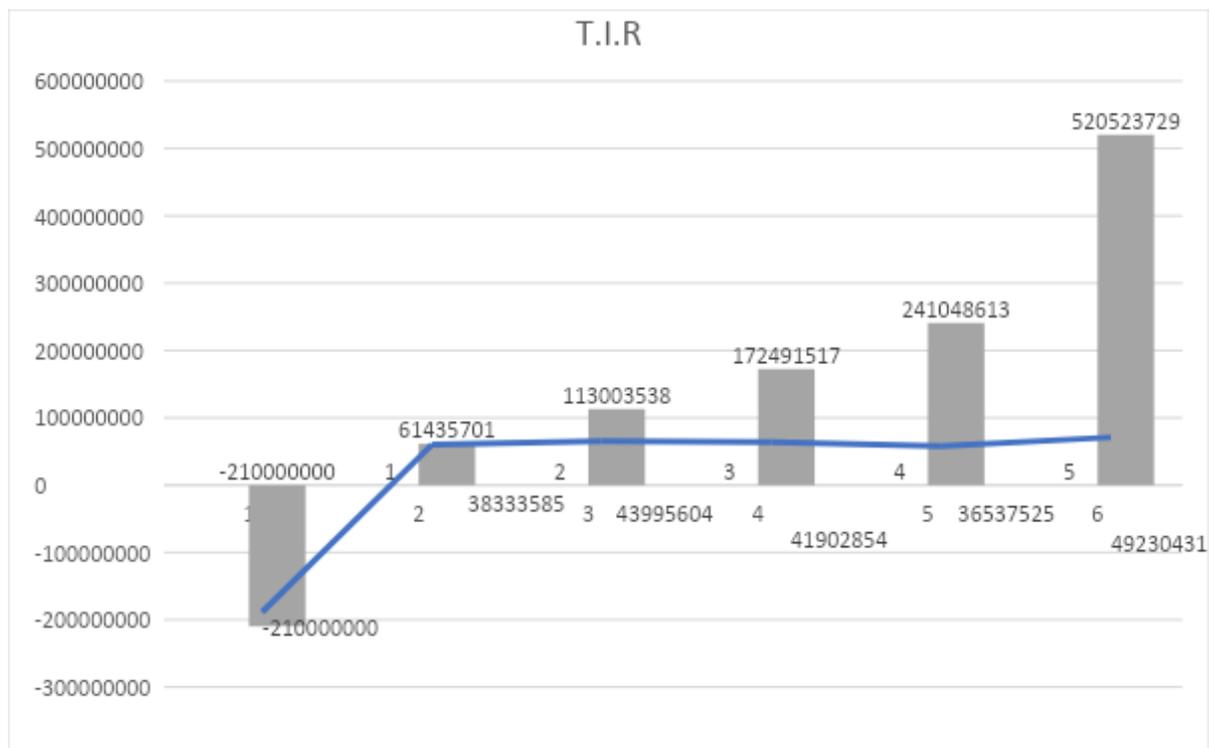
Tabla 24. T.I.R

Cálculo de la TIR por aproximaciones sucesivas	TIR (%)	60,27%				
	VPN (\$)	\$ 0				
	Flujo De Caja Neto	-\$ 210.000.000	\$ 61.435.701	\$ 113.003.538	\$ 172.491.517	\$ 241.048.613
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 210.000.000	\$ 38.333.585	\$ 43.995.604	\$ 41.902.854	\$ 36.537.525	\$ 49.230.431
Cálculo de la TIR (%) con la función de excel	TIR (%)	60,27%				

Fuente: Arlicreto, 2021

Nuestra Tasa interna de retorno será del 60,27, luego de haber analizado el flujo de caja que se tendrá en los próximos 5 años. A continuación, veremos cómo esta varía a través del tiempo proyectado.

Ilustración 49. Variación T.I.R



Fuente: Arlicreto,2021

VPN

Al calcular la VPN nos da un valor de \$59.481.114 COP, con un costo de capital del 48.06%.

Tabla 25. V.P.N

	Costo de Capital	48,06%				
	VPN (\$)	\$ 59.481.114				
Flujo De Caja Neto	-\$ 210.000.000	\$ 61.435.701	\$ 113.003.538	\$ 172.491.517	\$ 241.048.613	\$ 520.523.729
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 210.000.000	\$ 41.492.780	\$ 51.546.058	\$ 53.140.162	\$ 50.154.682	\$ 73.147.432
Cálculo Del VPN (\$) con la función de excel	VPN (\$)	\$ 59.481.114				

Fuente: Arlicreto,2021

Punto de equilibrio

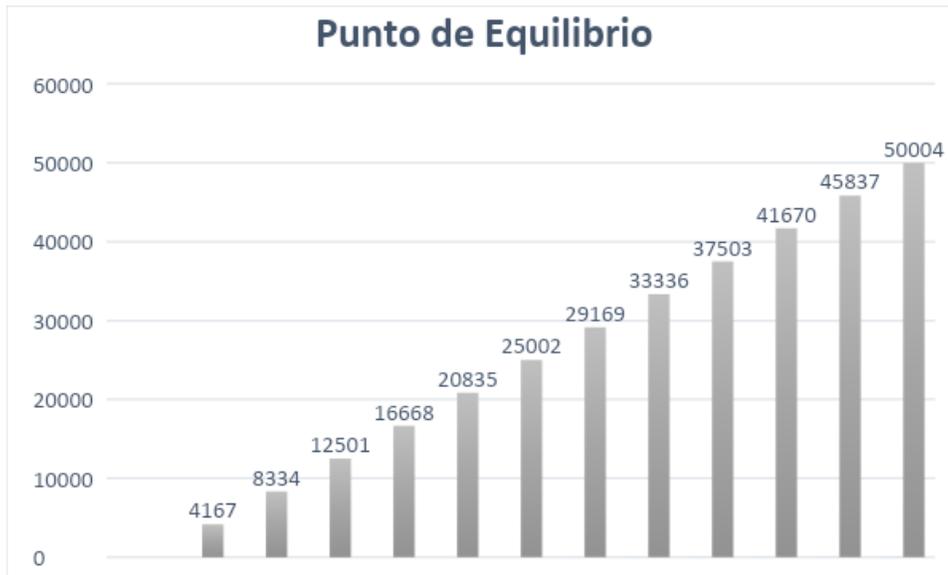
Tabla 26. Calculo punto de equilibrio.

GASTOS FIJOs		
422452110		
30215	19789	40520
Precio de Venta	Costo Variable	

Fuente: Arlicreto,2021

Calculamos el punto de equilibrio, dividiendo el valor de los gastos fijos, entre la diferencia que hay al restar el precio de venta, con el costo variable o A.P.U, al realizar esta operación, el resultado fue, que se llega al punto de equilibrio con la venta de 40520 unidades de Eco-A10, en dinero la suma es de \$1.224.311.800 millones de pesos.

Ilustración 50. Punto de equilibrio

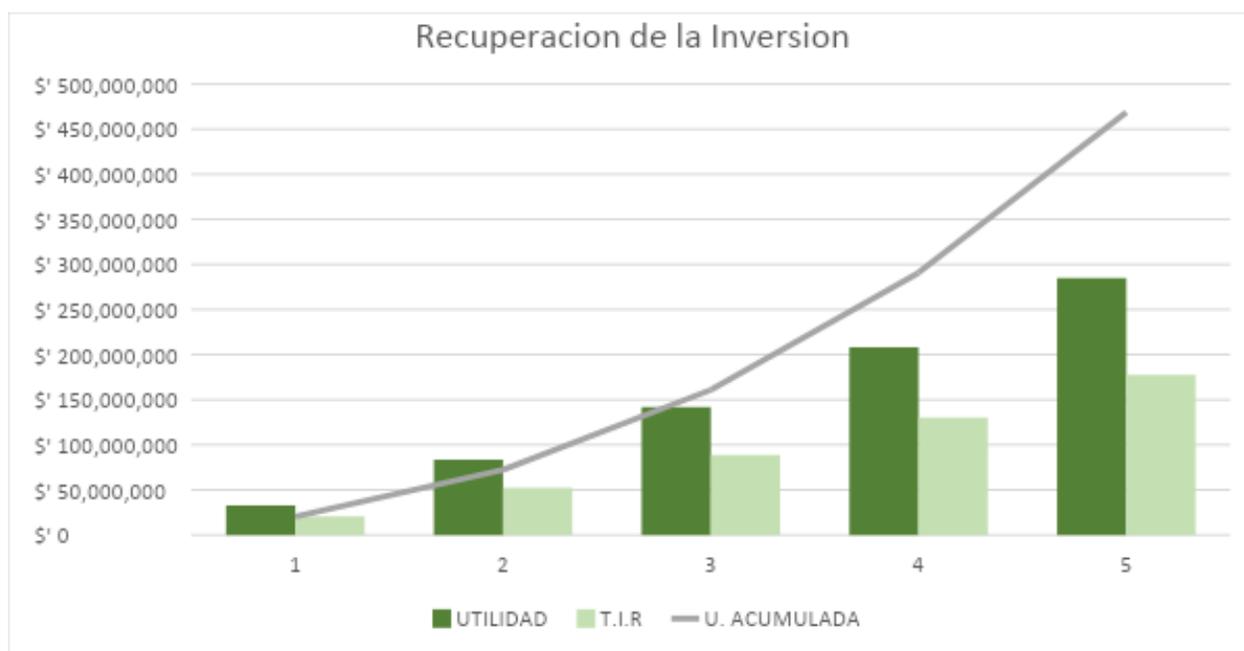


Fuente: Arlicreto,2021

En cuanto al tiempo que nos va a tomar llegar a esta cifra, es en el décimo (10) mes de producción como lo indica la anterior grafica.

Recuperación Inversión

Ilustración 51 Retorno de Inversión



Fuente: Arlicreto,2021

Como bien se puede observar en la tabla, el retorno de la inversión de los socios se proyecta para el 3 año (Utilidad Acumulada), para el año siguiente, ya se habrá alcanzado a cubrir la inversión total la cual incluye el préstamo del banco, por \$60.000.000,00 COP.

8.2.5 Situaciones que pueden afectar el proyecto.

- A. producción: Aunque se tiene la producción anual en 50.000 unidad de sardinel ECO-A10, Esta podría ser muy alta, lo que provocaría que no se

vendiera en su totalidad. Esto implicaría que las proyecciones económicas, no se darían como se plantearon con estas cifras y podría perjudicar el proyecto.

- B. Precio materias primas: El aumento de los precios en insumos podría generar que el costo de producción aumentara, lo que haría que el valor de venta también lo hiciera, esto provocaría, que el cliente no tome a la empresa como un proveedor viable debido al alto costo del material.
- C. Industria construcción: Si esta industria vuelve a tener crisis, no hay proyectos ni a nivel residencia ni obras civiles, la empresa se vería gravemente perjudicada, ya que estas son sus principales clientes, si no hay quien compre, pues la empresa podría perder producción y dejar de recibir dinero.

Conclusiones

- El proyecto económicamente es viable, la proyección financiera, nos revela que con los gastos planteados y con las ventas, la empresa podría iniciar con un buen rumbo, aun debemos revisar si la producción es muy alta, ya que de esto depende nuestro precio de venta, si se pudieran reducir y obtener utilidades, podríamos bajar precios de ventas e igualarnos a la competencia.
- Estamos en el sector manufacturero, uno de los más grandes del país y el cual produce y contribuye en mayor porcentaje a la economía colombiana, Dentro del sector de los materiales de construcción, se es optimista ahora que viene la reapertura económica, ya que esto permitiría dar avance a los proyectos que se tienen en ciudades como Bogotá, y con esto aumentar la demanda de materiales para las obras.
- Aunque el comportamiento y funcionalidad de la mezcla es suficiente, se puede mejorar reduciendo la cantidad cemento y así lograr más calidad en el sardinell, con esto evitaremos la segregación de la mezcla y le daríamos mayor resistencia.
- Es interesante ver como a través de ensayos se logró concluir que la arlita si funciona, como un agregado alternativo, y que nos permitirá contribuir a la reducción de las huellas contaminantes que han dejado a través de los años los procesos invasivos y extractivos de los agregados comunes.
- Pudimos encontrar una disminución de peso de hasta 20 kg por sardinell, esto beneficiara a los clientes que compren grandes cantidades, ya que se podrán

transportar más unidades de sardinel, sin infringir las normas de carga existente en las ciudades.

- Este tipo de sardineles, en zonas cerca a mares u océanos no podrían ser efectivos por el desgaste de sales.
- Podríamos reducir costos con cementos más baratos que se encuentran en el mercado.
- En dado caso de salir al mercado, nuestra forma de competir seria con la innovación de la mezcla de sardinel, la ligereza del elemento, su resistencia, su fácil transporte y su disminución de la huella contaminante en su producción.
- El precio de venta es alto respecto al de la competencia, pero como se dijo anteriormente, competiríamos por medio de otros factores, que al cliente hoy en día le podrían interesar.
- Como lección aprendida que nos deja este proyecto, es que para iniciar con un emprendimiento se deben es que tener las ganas de sacarlo adelante, ya que este trabajo nos permite ver que si se pueden sacra adelantes nuestras ideas, y solucionar las necesidades que tienen las personas y el sector de la construcción.
- Con la encuesta realizada pudimos determinar que, aunque en la ciudad y en el sector no conocen mucho acerca de la arlita, si se le presentan un producto con todos los ensayos que certifiquen que, si funciona como un agregado para el concreto, si estarían dispuestos a comprar el material.

Glosario de términos

- **Acopio:** Acumulación de gran cantidad de una cosa
- **Agregado Fino:** se refiere a la parte del árido o material cerámico inerte que interviene en la composición del concreto u hormigón.
- **Agregado Grueso:** es uno de los principales componentes del hormigón o concreto, por este motivo su calidad es sumamente importante para garantizar buenos resultados en la preparación de estructuras de hormigón.
- **Arlita:** es un material árido ligero, inerte e incombustible, el cual se consigue a partir de someter arcillas y escorias de arcillas seleccionadas a un proceso de cocción a más de 1200 °C, en grandes hornos rotatorios
- **Cemento:** es un polvo fino que se obtiene de la calcinación a 1,450°C de una mezcla de piedra caliza, arcilla y mineral de hierro. El producto del proceso de calcinación es el clínker —principal ingrediente del cemento—, que se muele finamente con yeso y otros aditivos químicos para producir cemento.

- **Ensayo de Resistencia:** resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi)
- **Grava:** rocas sedimentarias detríticas producto de la división natural o artificial de otras rocas y minerales. Los fragmentos de la grava miden entre 2 y 64 milímetros de diámetro y su composición química es variada
- **Sardine!** Elemento de concreto, asfalto u otros materiales ubicados a nivel superior de la calzada y que sirve para delimitarla

BIBLIOGRAFIA

- ARMISUM. (01 de OCTUBRE de 2020). ARCILLA EXPANDIDA para uso en Jardinería e Hidroponia. Obtenido de <http://www.armisum.com/ficha.asp?id=6274>
- Cámara colombiana del cemento y el concreto. (2021). Pautar en Noticreto *PROCEMCO* :: Cámara Colombiana del Cemento y el Concreto. <https://procem.co/pautar-en-noticreto/>
- CEMEX. (30 de SEPTIEMBRE de 2020). USO DEL CONCRETO LIGERO. Obtenido de <http://cemexparaindustriales.com/uso-del-concreto-ligero/>
- CONCREMEX. (03 de OCTUBRE de 2020). CONCRETO LIGERO. Obtenido de <http://www.concretolasilla.com/ConcretoLigero.html>
- COPACKING. (2021). *Zuncho plástico, de Anfer Distribuciones*. <https://www.catalogodeempaques.com/ficha-producto/Zuncho-plastico+106708>
- Díaz López, s. (2017). *determinación de la resistencia a compresión del hormigón adicionado árido de arcilla expandida (arrita) en sustitución parcial del agregado grueso*. 117.
- Escuela superior de ingenieros comerciales. (2020). *Qué es el servicio post venta y su importancia*. <https://www.esic.edu/rethink/comercial-y-ventas/que-es-el-servicio-post-venta-y-su-importancia>
- Fiorella, C. (diciembre de 2019). Optimización de la dosificación del concreto estructural liviano con arcilla expandida como agregado grueso. Juliaca, San Román, Perú.
- Industria y comercio superintendencia. (2021). *Fallas en un producto o de baja calidad e incumplimiento de garantías | Superintendencia de Industria y Comercio*. <https://www.sic.gov.co/fallas-baja-calidad-e-incumplimiento-de-garantias>
- Ingeniería y prefabricados de concreto. (2021). Bordillos y sardineles en concreto | Cipsecon Postes de cerca. *Cipsecon*. <https://www.cipsecon.com/bordillos-sardineles/>
- Invest in Bogotá. (2021). *Materiales de construcción | Invest In Bogotá*. <https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/materiales-de-construccion>
- Jorge, a. (2020). elaboración de una mezcla de hormigón alivianado usando arcilla expandida arrita. quito, ecuador.

Jorge, s. (enero de 2010). concreto liviano estructural con arcilla expandida termicamente extraída de canteras localizadas en el sur de la sabana de bogota. bogotá, colombia.

Lagoi98. (01 de octubre de 2020). arcilla expandida. obtenido de http://www.lagoi98.com/index.php?option=com_content&view=article&id=99&itemid=205

Laterlite. (07 de octubre de 2020). laterlite soluciones ligeras y aislantes. obtenido de <https://www.laterlite.es/quien-somos/produccion/>

MADEPAL. (2021). Estibas de Madera. *MADEPAL: Estibas de Madera, Carretes, NIMF15*. <https://madepal.com/productos/estibas-de-madera-pallets/>

Statista. (2020). *Share of customers worldwide contacting customer support by channel*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/802392/share-of-customers-worldwide-contacting-customer-support-by-channel/>

Sanabria Baquero, A. (2019). Estudio exploratorio de arcilla expandida y piedra pómez como agregados en la producción de concretos ligeros. *Revista de Ingeniería y Desarrollo*, 22.

Tectónica. (05 de octubre de 2020). arcilla expandida. obtenido de <https://tectonica.archi/materials/arcilla-expandida/>

Toxement. (2017). prefabricados de concreto con productos toxement. <file:///c:/users/mrdie/downloads/guia+1+rm.pdf>