

DOSIFICADOR MÓVIL DE CONCRETOS PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN



Brian Sebastián Barreto Navarro
Daniel Alejandro Dávila Bacares
Cristian Eduardo Infante Cano
Kelly Johanna Peña Alvarado
2020

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

Componente temático:
Proyecto de Investigación y Desarrollo

Dedicatoria

Dedicamos este logro al padre que nos cuida desde los cielos, Dios, por levantarnos del suelo cuando nuestro cuerpo alcanzo el cansancio, por posar su mano sobre la nuestra y por su amor incondicional.

Así mismo a nuestros seres queridos, testigos de nuestra motivación por salir adelante, por inspirar la mayor parte de nuestros grandes proyectos de vida a través del esfuerzo y la disciplina.

También a los docentes que orientaron y acompañaron nuestro proceso de formación en este ciclo, compartiendo sus conocimientos y experiencias a fin de contribuir a nuestro desarrollo intelectual y profesional.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, a la facultad de Ingeniería y Arquitectura, y a todos sus docentes por haber compartido su conocimiento a lo largo de nuestra carrera; especialmente, al arquitecto Sergio A. Garcés, asesor y director de proyecto de grado por su tiempo y apoyo durante el desarrollo de la investigación. De igual manera a nuestra familia, amigos y compañeros de estudio, quienes fueron parte importante en este proceso de formación.

El presente proyecto de tiene como propósito el diseño y producción de una planta dosificadora de concreto móvil, la cual cuenta con Capacidad de 5 - 6 m³/hora. Cuenta con un Mezclador de eje vertical de 1.0 m³ con brazos amortiguados, recubrimiento en lámina anti desgaste, compuerta de accionamiento neumático, dosificadora de 3 tolvas con celdas de alta precisión, mezclador 350 litros, motores eléctricos trifásicos, bandas de caucho, tarjetas electrónicas que permiten su fácil manejo y mantenimiento.

Para lograr lo anterior, identificamos inicialmente una problemática importante y muy recurrente en el sector de la construcción la cual tiene lugar al momento de diseñar mezclas de concretos en obra, lo que genera alteraciones en la resistencia de los mismos y patologías físicas y mecánicas de dicho material, como resultado de la poca o nula tecnificación en los procesos de mezcla.

Con el desarrollo de este documento se llevará a cabo un proceso investigativo teórico, técnico y el análisis económico y financiero del proyecto que busque demostrar la viabilidad del mismo en la ciudad de Bogotá. Como finalización del proceso investigativo y a modo de evaluación de los logros alcanzados, se desea realizar un prototipo funcional de un equipo dosificador de concreto móvil, a fin de poder dar solución a la problemática identificada inicialmente.

Palabras Claves: Concreto, Diseño de Mezcla, Equipo dosificador.

Abstract

The purpose of this project is the design and production of a mobile concrete dosing plant, which has a capacity of 35 - 40 m³ / hour. It has a 1.0 m³ vertical shaft mixer with cushioned arms, anti-wear blade coating, pneumatically operated gate, 3-hopper dosing with high precision cells, 350 liter mixer, three-phase electric motors, rubber bands, electronic cards that They allow easy handling and maintenance.

To achieve the above, we initially identified an important and very recurring problem in the construction sector which takes place at the time of designing mixtures of concrete on site, which generates alterations in their resistance and physical and mechanical pathologies of said material, as a result of the little or no technification in the mixing processes.

With the development of this document, a theoretical, technical and economic and financial analysis of the project will be carried out that seeks to demonstrate its viability in the city of Bogotá. As the end of the research process and as an evaluation of the achievements, it is desired to make a functional prototype of a mobile concrete dosing equipment, in order to be able to solve the problem identified initially.

Key Words: Concrete, Mix Design, Dosing Equipment.

Es importante saber que se han realizado una gran cantidad de trabajos relacionados con los aspectos teóricos del diseño de mezclas de concreto, en buena parte se entiende que el diseño de mezcla es un procedimiento empírico, y aunque hay muchas propiedades importantes del concreto, la mayor parte de procedimientos de diseño están basados principalmente en lograr una resistencia a compresión para una edad determinada así como la manejabilidad apropiada para un tiempo determinado, además se debe diseñar para unas propiedades que el concreto debe cumplir cuando una estructura se coloca en servicio.

Las proporciones de la mezcla de concreto que cumpla con dichas características con los materiales disponibles, se logra no solamente empleando materiales de buena calidad, si no también haciendo uso adecuado de los mismos en proporción y técnica de mezclado.

Hoy en día, la mezcla tecnificada de concretos se encuentra en crecimiento, debido a los nuevos requerimientos técnicos, resistencias más elevadas y la necesidad de reducir los tiempos en obra. Mezclar concreto mediante la ayuda de equipos especializados (Planta dosificadora de concreto móvil) proporciona una gran cantidad de beneficios a quien lo usa, ya que se realiza por medio de plantas con sistemas dosificadores de alta precisión que realizan un mezclado altamente homogéneo según el concreto deseado y su aplicación final.

Este equipo de alta tecnología no sólo proporciona cálculos precisos, indicando la cantidad exacta de cada componente, sino que también controla automáticamente la maquinaria que hace

que la mezcla sea altamente homogénea asegurando una alta calidad y consistencia del producto, menor tiempo de ejecución de las obras, mayor eficiencia de los recursos y materiales empleados y el cumplimiento de la normatividad técnica NSR10 aplicable al gremio de la construcción en Colombia.

Tabla de Contenidos

viii

Capítulo 1 Resumen Ejecutivo.....	1
1.1 Concepto del Negocio.....	1
1.2 Potencial del mercado en cifras	1
1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor.....	2
Capítulo 2 La Empresa.....	3
2.1 Nombre de la Empresa.....	3
2.2 Actividad de la Empresa	3
2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa.	3
2.2.2 Clientes a quienes se dirige.....	4
2.3 Visión y Misión.....	5
2.4 Objetivos de la empresa	5
2.5 Razón social y logo.....	6
2.6 Referencia de los promotores.....	6
2.7 Localización de la empresa.....	7
Capítulo 3 Identificación de Producto o Servicio	8
3.1 Presentación	8
3.2 Ficha Técnica	10
3.3 Línea de Investigación	12
Capítulo 4 Estudio de Mercado.....	12
4.1 Análisis del Sector	12
4.1.1 Condiciones del entorno global de la empresa.	12
4.1.2 Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos.....	21
4.1.3 Relación con agremiaciones existentes.....	23
4.2 Análisis del mercado.....	24
4.2.1 Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico.	24
4.2.2 Estimación del mercado potencial.	25
4.2.3 Estimación del segmento o nicho del mercado.....	29
4.3 Análisis del cliente o consumidor	30
4.3.1 Esbozo del perfil del consumidor.	30
4.3.2 Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto o servicio. ...	30
4.3.3 Tendencias de consumo.	32
4.4 Análisis de la competencia.....	32
4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.	32
4.4.2 Análisis de empresas competidoras.	36
4.4.3 Análisis de productos sustitutos.....	47
4.4.4 Análisis de los precios de venta de la competencia.	49
Capítulo 5 Descripción del Producto	50
5.1 Problema	50
5.1.1 Árbol del Problema	52
5.2 Descripción	53
5.2.1 Concepto general del producto	53
5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental.....	53
5.2.3 Potencial innovador.	53

5.3	Justificación	54
5.3.1	Conveniencia.....	55
5.3.2	Relevancia Social.....	55
5.3.3	Implicaciones prácticas	55
5.3.4	Valor teórico	55
5.3.5	Utilidad Metodológica	56
5.4	Objetivos	56
5.4.1	Árbol de Objetivos	56
5.4.2	Objetivo General y específico.....	57
5.5	Metodología	58
5.5.1	5.5.1 Alcance	58
5.5.2	Tipo y clase de investigación	59
5.5.3	Herramientas de investigación.....	60
5.5.4	Cronograma resumen	60
5.6	Marco Referencial.....	62
5.6.1	Estado del Arte.....	62
5.6.2	Marco Conceptual.....	65
Capítulo 6 Producto.....		70
6.1	Nombre e imagen producto/servicio	70
6.2	Ficha técnica	70
6.3	Proceso de producción	74
6.4	Necesidades y requerimientos.....	86
6.5	Costos.....	106
6.5.1	Precios unitarios.....	106
6.5.2	Costos globales de producción.....	107
6.5.3	Valor comercial del producto.....	108
Capítulo 7 Gestión organizacional y administrativa		109
7.1	Políticas empresariales.....	109
7.1.1	Visión.....	109
7.1.2	Misión	109
7.1.3	Objetivos empresariales	109
7.2	Estructura organizacional.....	110
7.2.1	Departamentalización de la empresa.	110
7.2.2	Organigrama, recursos humanos.....	110
7.3	Constitución de la empresa y aspectos legales.	111
7.3.1	Tipo de sociedad a constituir	111
7.3.2	Análisis y aplicación de la legislación vigente.	111
7.3.3	Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.	112
Capítulo 8 Plan de marketing.....		113
8.1	Estrategia de producto.....	113
8.1.1	Marca comercial producto o servicio.....	113
8.1.2	Presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje.....	114
8.1.3	Garantía y servicio de postventa.	114
8.1.4	Mecanismos de atención a clientes.	115
8.2	Estrategia de precio.....	115

8.2.1	Definición y lista de precios de venta	115
8.2.2	Impuesto de ventas y descuentos.	115
8.2.3	Condiciones de pago y condiciones de crédito.	116
8.2.4	Seguros necesarios, impuesto a las ventas.	116
8.2.5	Costos de transporte.	117
8.3	Estrategia de promoción y comunicación.	118
8.3.1	Tácticas de mercadeo.	118
8.3.2	Costos de publicidad.	119
8.3.3	Fuerza de ventas.	120
8.4	Estrategia de distribución.	121
8.4.1	Capacidad de cobertura o de atención de pedidos.	121
8.4.2	Alternativas de penetración en el mercado, canales de distribución.	122
8.4.3	Alternativas de comercialización, cobertura logística.	123
8.5	Plan de compras.	124
8.5.1	Identificación de proveedores.	124
8.5.2	Planeación de compras.	125
Capítulo 9 Plan financiero.		127
9.1	Inversiones.	127
9.1.1	Condiciones económicas.	127
9.1.2	Inversión inicial o necesidades de capital.	127
9.1.3	Costos administrativos.	128
9.1.4	Costos de producción.	128
9.1.5	Costos de ventas.	129
9.2	Cronograma de inversiones y financiación.	129
9.2.1	Fuentes de financiación.	129
9.3	Presupuestos.	130
9.3.1	Flujo de caja proyectado.	130
9.3.2	Balance general proyectado.	131
9.3.3	Estado de ganancias o pérdidas.	132
9.3.4	Tasa Interna de Retorno TIR, Valor Presente Neto VAN, Punto de equilibrio y periodo de recuperación de la inversión.	132
9.3.5	Situaciones que pueden afectar el proyecto.	134
9.3.6	Conclusiones.	134
9.3.7	Glosario de términos.	135

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Clientes a quienes va dirigido el producto.....	4
Ilustración 2 Logo Contec S.A.S.	6
Ilustración 3 Localización compañía Contec S.A.S.....	8
Ilustración 4 Imágenes corporativas de la competencia	34
Ilustración 5 Trompo.....	48
Ilustración 6 Camión Mixer	48
Ilustración 7 Hormigqueo del concreto.....	51
Ilustración 8 Árbol de Problemas	52
Ilustración 9 Árbol de Objetivos.....	56
Ilustración 10 Cemento	65
Ilustración 11 Concreto en estado fresco.....	66
Ilustración 12 Mezcladora de volteo o de tambor.....	68
Ilustración 13 Equipo dosificador Contec 01.....	70
Ilustración 14 Vista lateral Contec 01.....	73
Ilustración 15 Vista planta Contec 01	73
Ilustración 16 cemento Portland tipo 1	82
Ilustración 17 Arena de rio	83
Ilustración 18 Grava común.....	84
Ilustración 19 Tolvas de acero	86
Ilustración 20 Bandas de neopreno	86
Ilustración 21 Contenedor de agua	87
Ilustración 22 Operario de soldador.....	87
Ilustración 23 Equipo de soldadura de arco eléctrico	88
Ilustración 24 Winche eléctrico con estructura.....	89
Ilustración 25 Arduino uno R3	92
Ilustración 26 Sensor HX711 con celda de carga (bascula) de 1Kg.....	92
Ilustración 27 Display Lcd 16*2 color azul.....	93
Ilustración 28 Servomotor.....	93
Ilustración 29 Resistencia 220Ω	94
Ilustración 30 Potenciómetro 10KΩ	94
Ilustración 31 Protoboard o Breadboard	94
Ilustración 32 Implementación y pruebas 1	96
Ilustración 33 Implementación y pruebas 2	96
Ilustración 34 Mini cargador en Operación	101
Ilustración 35 Concreto homogenizado	102
Ilustración 36 Descargue de material del equipo mezclador	102
Ilustración 37 Colocación del concreto.....	103
Ilustración 38 Muestras de concreto para estudios de laboratorio	104
Ilustración 39 Limpieza del equipo.....	105
Ilustración 40 Tasas signos distintivos 2020	113
Ilustración 41 TIR TIO y VAN.....	133

Tabla 1 Características del Equipo	9
Tabla 2 IPVN* – Variaciones trimestrales por destinos	14
Tabla 3 Producción, variación y contribución anual de concreto premezclado según destino y tipo de vivienda.....	26
Tabla 4 Contribución de los departamentos a la variación anual del concreto premezclado	27
Tabla 5 Variación y contribución anual de los despachos de cemento gris por tipo de empaque	28
Tabla 6 Observacion virtual de la identificacion de los competidores	33
Tabla 7 Evaluación comparativa de los competidores.....	34
Tabla 8 Matriz de identificación de fortalezas y debilidades de los competidores	37
Tabla 9 Precios de venta de la competencia	49
Tabla 10 Análisis de alternativas	57
Tabla 11 Herramientas de Investigación.....	60
Tabla 12 Cronograma proyecto empresarial.....	60
Tabla 13 Cronograma resumen con actividades	61
Tabla 14 ASTM A36 Propiedades Mecánicas.....	71
Tabla 15 ASTM A46 Composición Química	72
Tabla 16 HDPE Propiedades físicas	72
Tabla 17 Dosificación de concreto	81
Tabla 18 Codigo de programacion.....	98
Tabla 19 Costo Variable	107
Tabla 20 Costo variable unitario.....	107
Tabla 21 Fijación de precio de venta	108
Tabla 22 Costos de empaque	114
Tabla 23 Costos de seguros.....	117
Tabla 24 Costos publicidad anual	120
Tabla 25 Gastos fijos de administración y ventas.....	128
Tabla 26 Costos fijos de operación.....	128
Tabla 27 Costos fijos de operación.....	129
Tabla 28 Resumen de financiación	129
Tabla 29 Flujo de fondos proyectado.....	130
Tabla 30 Balance general proyectado	131
Tabla 31 Estado de resultados proyectado.....	132

Lista de Graficas

Grafica 1 Estadísticas concreto premezclado	2
Grafica 2 Variaciones trimestrales	15
Grafica 3 Inversión de los colombianos en vivienda	16
Grafica 4 Variación anual del PIB total, valor agregado construcción y subsectores	17
Grafica 5 Consumo estimado de cemento gris (kg/m ²).....	25
Grafica 6 Producción de concreto premezclado	26
Grafica 7 Producción y despachos de cemento gris.....	27
Grafica 8 Unidades de vivienda vendida	29
Grafica 9 Unidades de vivienda vendidas por tipo	30
Grafica 10 Ponderación del producto Domat.....	38
Grafica 11 Ponderación del precio Fiorazio Ltda	41
Grafica 12 Ponderación de distribución Dimacro.....	45
Grafica 13 Ponderación de promoción Astroequipos	47
Grafica 14 Estructura desagregada de trabajo	75
Grafica 15 Flujograma de Trabajo Contec.....	76
Grafica 16 Digrama de flujo programacion	95
Grafica 17 Departamentalización Contec S.A.S.....	110
Grafica 18 Organigrama Contec S.A.S.....	110
Grafica 19 Flujograma planeacion de compras	126
Grafica 20 Composición de la inversión.....	127
Grafica 21 Punto de equilibrio vs ventas	133

Capítulo 1

Resumen Ejecutivo

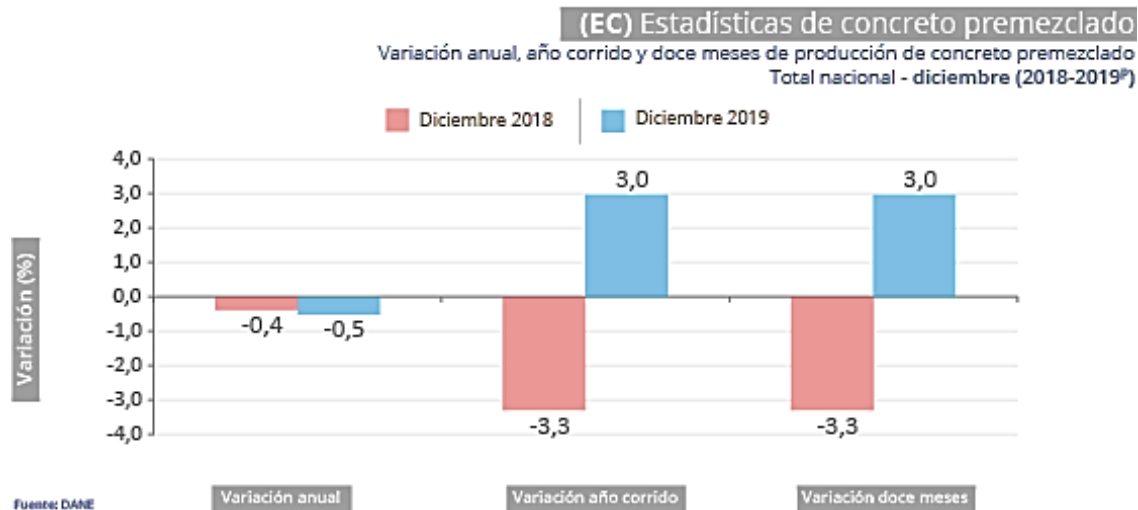
1.1 Concepto del Negocio

El dosificador móvil de concreto nace de la necesidad de disminuir los sobrecostos por demolición y reconstrucción de estructuras en concreto elaborado en obra, el cual generalmente no cumple con especificaciones de calidad y resistencia requeridos generando alteraciones en su comportamiento mecánico y produciendo patologías en el mismo, por la poca tecnificación de los procesos de mezcla que se llevan a cabo en los diferentes proyectos de construcción realizados en la Sabana de Bogotá.

En conclusión, el concepto de negocio es un equipo que integra diversas funciones y optimiza recursos, humanos y económicos, de gran importancia para nuestro mercado objetivo y dando solución a la problemática descrita anteriormente.

1.2 Potencial del mercado en cifras

En el año 2019, la producción de concreto premezclado alcanzó los 7.246,0 miles de metros cúbicos según (Dane, 2019), lo que indica que la demanda de este material en las obras de construcción del país sigue siendo muy alta a pesar de haber caído en un 0,5% frente a la producción del mismo en el año 2018.



Grafica 1 Estadísticas concreto premezclado

Fuente: Dane 2019

1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor.

- Cálculos precisos de los materiales que hacen que la mezcla sea altamente homogénea y cumpla con las especificaciones técnicas requeridas de acuerdo a la necesidad y a lo establecido en la NSR10.
- Mayor eficiencia en el uso de los recursos y materiales empleados en el diseño de mezclas, principalmente el agua.
- Posibilidad de recuperar la inversión realizada, como resultado de la optimización de recursos empleados y disminución de tiempos de ejecución.
- Como ventaja competitiva se destaca la facilidad de instalación y operación debido a su sencillez. Se puede combinar fácilmente con otros sistemas de producción de materias primas para la construcción, y su mantenimiento puede

ser realizado por personas con conocimientos básicos de mecánica debido a su tamaño y la simplicidad del sistema.

Capítulo 2

La Empresa

2.1 Nombre de la Empresa

CONTEC S.A.S., su nombre procede de la unión de las palabras Concreto (Concrete), material importante y de gran demanda en la industria de la construcción, y Tecnología (Technology), conjunto de conocimientos empleados en el equipo. La denominación de la sociedad es determinada por los cuatro socios que la conforman, así como su constitución, documento privado, y la responsabilidad de los mismos, que depende de sus respectivos aportes.

2.2 Actividad de la Empresa

2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa.

CONTEC S.A.S., se encuentra en el sector productivo secundario o industrial del sub-sector industrial de transformación por la fabricación de maquinaria y equipos para la construcción. El código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) al que corresponde nuestra actividad económica es el 2924 que hace referencia a la “Fabricación de maquinaria para explotación de minas y canteras, y para obras de construcción”.

2.2.2 Clientes a quienes se dirige.

Contratistas especializados en la construcción de elementos de concreto reforzado que consuman aproximadamente 0.30 toneladas de cemento gris, en La Sabana de Bogotá, Colombia.

La empresa CONTEC S.A.S. ha identificado dos tipos de clientes potenciales a quienes se dirige el equipo dosificador de concreto móvil. Dichos clientes son constructoras y empresas dedicadas al alquiler de equipos para la construcción, quienes por la naturaleza de su actividad económica, representan una fuerte intención de adquirir nuestro producto emblema.



Ilustración 1 Clientes a quienes va dirigido el producto

Fuente: páginas web de cada cliente 2019

2.3 Visión y Misión.

Visión:

CONTEC S.A.S. busca crecer en el año 2030 en el sector de la construcción como una compañía líder en la producción y comercialización de maquinaria y equipos para el trabajo del concreto en Colombia, mejorando continuamente nuestros productos con personal altamente calificado, para ofrecer experiencia, calidad y respaldo en nuestro producto.

Misión:

CONTEC S.A.S. es una compañía que proporciona soluciones tecnológicas que respaldan al sector de la construcción a través de la producción y comercialización de equipos para el trabajo del concreto, para hacer de las obras un escenario más rentable y próspero.

2.4 Objetivos de la empresa

- Ser una marca líder en el mercado nacional del sector de la construcción.
- Imponer una tendencia de consumo innovadora, rentable y amigable con el medio ambiente.
- Fomentar e impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías que conlleven al avance del sector de la construcción en Colombia.
- Establecerse en el mercado internacional y abrir puntos de venta en las principales ciudades del mundo.

2.5 Razón social y logo

El distintivo de CONTEC S.A.S. se compone por dos rombos, que reflejan estabilidad y rendimiento, grises, color ligado seguridad y fiabilidad, y un chulo, que evidencia la calidad del resultado final del producto, rojo, color asociado a la pasión y el amor por la labor.



CONTEC S.A.S

Ilustración 2 Logo Contec S.A.S.

Fuente: Contec 2019

2.6 Referencia de los promotores

- **Brian Sebastián Barreto Navarro, Director de Administración y Finanzas.**

Profesional en Construcción y Gestión en Arquitectura, líder comprometido, de mente analítica con capacidad de enfrentar retos, con formación integral y disciplinaria.

- **Kelly Johanna Peña Alvarado, Directora comercial**

Profesional en Construcción y Gestión en Arquitectura con altas competencias de comercialización y mercadeo, así como conocimientos de distribución y venta de productos enfocados al cumplimiento de metas.

- **Cristian Eduardo Infante Cano, Director de Producción y Operación.**

Profesional en Construcción y Gestión en Arquitectura con altas competencias de sostenibilidad, tecnificación y competitividad.

- **Daniel Alejandro Dávila Bacarés, director de calidad**

Profesional en Construcción y Gestión en Arquitectura, líder comprometido, capacitado para coordinar y dirigir actividades relacionadas con gestión de la calidad en todas sus áreas: productos, procesos y procedimientos.

2.7 Localización de la empresa.

CONTEC S.A.S. está ubicada en el barrio La Floresta, sector de alta actividad comercial con acceso a vías principales, de la ciudad de Bogotá, Colombia.

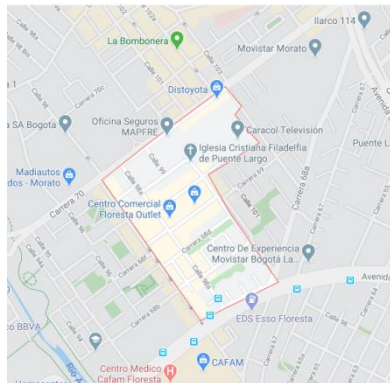


Ilustración 3 Localización compañía Contec S.A.S.

Fuente: www.google.com/maps 2019

Capítulo 3

Identificación de Producto o Servicio

3.1 Presentación

El dosificador móvil de concreto Contec01 es un equipo diseñado para la dosificación precisa de concretos evitando fallas en las cantidades material mezclado requerido para la elaboración de concreto, producto diseñado para contratistas y constructoras demandantes de altos niveles de calidad y rendimiento de concretos elaborados en obra.

Equipo construido a partir de elementos sistematizados mecánicos de pesado, que brindan la precisión necesaria para garantizar los diseños de mezclas teóricos, contenedores tolvas 4 para los materiales pétreos fabricados en perfilería de acero de alta calidad ASTM A36 que garantiza la respuesta a las cargas mecánicas de los materiales e insumos del concreto, el contenedor de agua fabricado en polietileno de alta densidad HDPE de una sola pieza garantizando la hermeticidad y la pérdida del líquido. Provista

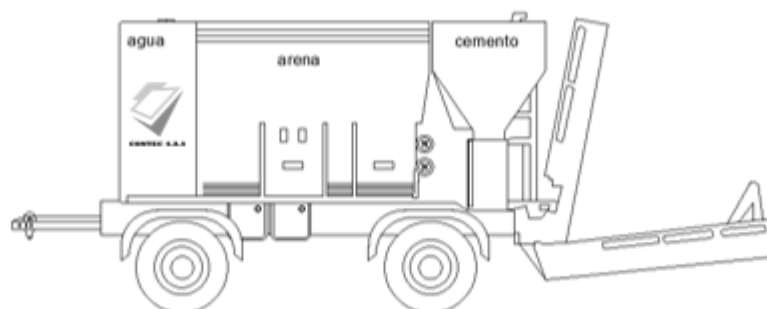
de dos ejes de ruedas neumáticas de rin15 que facilitan su movimiento y transporte tipo remolque permitiendo su enganche a casi cualquier tipo de vehículo. Entrada de energía eléctrica trifásica. Eje helicoidal sencillo de mezclado.

Modelo	Contec01
Capacidad (m ³ /h)	5
Altura descarga (mm)	1500
Peso Total sin carga (Tn)	3.2
Dimensiones (m)	4 x 1.9 x 2.7
Capacidad Contenedor Agua (lt)	2300
Capacidad Contenedores Áridos (m ³)	2
Eje helicoidal Mezclador (“)	10”

Tabla 1 Características del Equipo

Fuente: Contec 2019

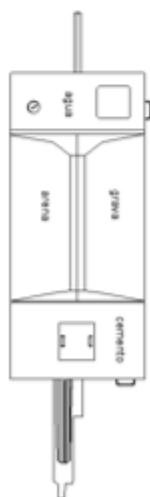
3.2 Ficha Técnica

**CONTEC
01**

Capacidad	5m ³ /h
Tolva de Arena	2 m ³
Tolva de Grava	2 m ³
Contenedor de agua	2300 lt
Tolva de cemento	1.5 m ³
Largo Mezclador	2.5 m
Diámetro Eje vertical	10"
Peso Aproximado	3.500 kg
Sistema de Alimentación	Eléctrica Trifásica

**Ventajas**

- ✓ Control de cantidad de material producido
- ✓ Concreto de alta calidad garantizando los diseños
 - ✓ Producción exacta del material requerido
 - ✓ Velocidad en la producción
 - ✓ Concreto fresco e instantáneo
 - ✓ Cero desperdicios
 - ✓ Amigable con el ambiente



**CONTEC
01**



1 Contenedor de agua
2 Tolva arena
3 Tolva de grava
4 Tolva cemento
5 Escalera para suministro e inspección
6 Manguera de limpieza
7 Sistema electrónico
8 Gusano mezclador

Calidad de los materiales
Acero ASTM A36
Poliétileno de alta densidad HDPE ASTM D1848
Equipos electrónicos de última tecnología

Funcionamiento
Los materiales salen de sus tolvas después de enviarle una señal son transportados por una banda que descarga en el gusano mezclador donde se homogeniza la mezcla y se obtiene el concreto de la más alta calidad

 CONTEC S.A.S.

3.3 Línea de Investigación

Línea 03: Administración y competitividad

Con la temática de administración de la construcción y en concordancia con el liderazgo y la creación de empresas.

Línea 14: Edificación

Fomentando la calidad en la construcción a través de la inclusión de equipos y dispositivos que permitan mejorar los procesos.

Capítulo 4

Estudio de Mercado

4.1 Análisis del Sector

4.1.1 Condiciones del entorno global de la empresa.

4.1.1.1 Condiciones sociodemográficas

Colombia es un país de 48,26 millones de habitantes según los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda CNPV desarrollado por el DANE, del cual 7,94 millones de habitantes pertenecen a la Sabana de Bogotá, es decir, el 16% de la población nacional para el periodo.

Los municipios con mayor número de habitantes a 2018 son Chía, Zipaquirá y Cajicá los cuales albergan el 4% del total de la población en la Sabana de Bogotá

De acuerdo con (Dane, 2019) el número de personas que integran el total de la población ocupada a nivel nacional es de 22.307 miles, del cual el 6,8% es captada por el sector de la construcción.

El sector de la construcción, en segundo trimestre móvil de 2019 (mayo-julio), tuvo el mayor crecimiento con 10,2% frente a los demás sectores económicos.

Asimismo, la mayor contribución positiva a la variación de la población ocupada se dio en el sector de la construcción con 0,6 puntos porcentuales.

De acuerdo con (Dane, 2019) en el primer trimestre de 2019 (enero-marzo), el número de personas que integran la población ocupada en el sector de la construcción es de 1.397 miles, de los cuales el 87,8% estaban ubicados en las cabeceras, áreas geográficas definidas por el perímetro urbano, y el 12,2% en centros poblados, concentración de mínimo 20 viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un corregimiento Departamental.

Conforme en junio de 2019, el número de personas que ocupó el sector de la construcción a nivel capital es de 305.981, es decir, aportó el 7,3% de los empleos en Bogotá.

Lo anterior quiere decir que el sector de la construcción aporta al desarrollo económico tras registrar la cifra más alta desde 2001, lo que representa un crecimiento del 41,8% frente al mismo mes de 2018.

Todo esto parece confirmar que Bogotá es la ciudad líder de la actividad constructora tras aportar el 49% de nuevos empleos a nivel nacional

4.1.1.2 Condiciones culturales.

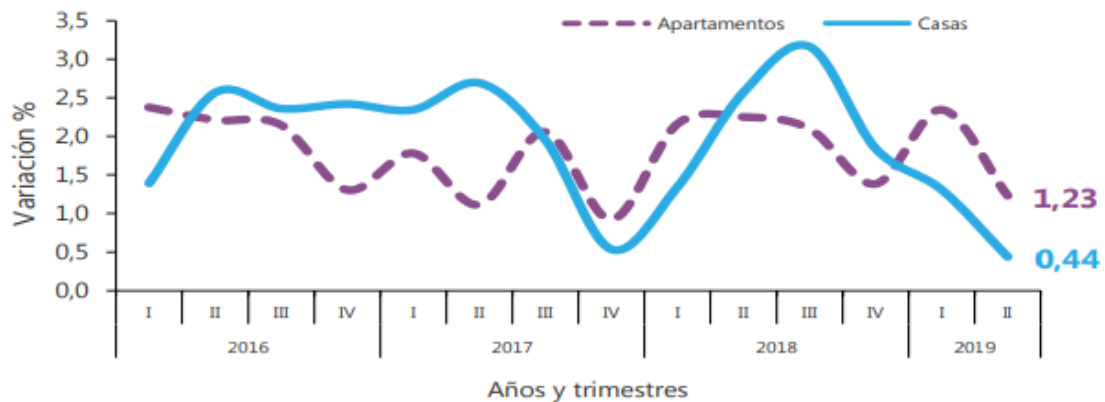
De acuerdo (Dane, 2019) en el segundo trimestre de 2019 (abril-junio), el índice de precios de vivienda nueva registro una variación de 1,19%, 1,08 puntos porcentuales por debajo del 2,27% del segundo trimestre de 2018 y 1,09 puntos porcentuales del 2,28% del primer trimestre de 2019.

Trimestre	Total	Variación (%)	
		Total	
		Apartamentos	Casas
2016 I	2,31	2,38	1,39
II	2,23	2,21	2,57
III	2,16	2,15	2,36
IV	1,37	1,30	2,42
2017 I	1,81	1,78	2,34
II	1,20	1,11	2,69
III	2,05	2,06	1,95
IV	0,90	0,92	0,54
2018 I	2,10	2,16	1,34
II	2,27	2,25	2,57
III	2,12	2,10	3,16
IV	1,38	1,38	1,84
2019 I	2,28	2,34	1,31
II	1,19	1,23	0,44

Tabla 2 IPVN* – Variaciones trimestrales por destinos

Fuente: Dane 2019

Así que el precio por metro cuadrado creció 1,23% para el destino de apartamentos, mientras incremento 0,44% para el destino de casas frente al primer trimestre de 2019 (enero-marzo).



Grafica 2 Variaciones trimestrales

Fuente: Dane 2019

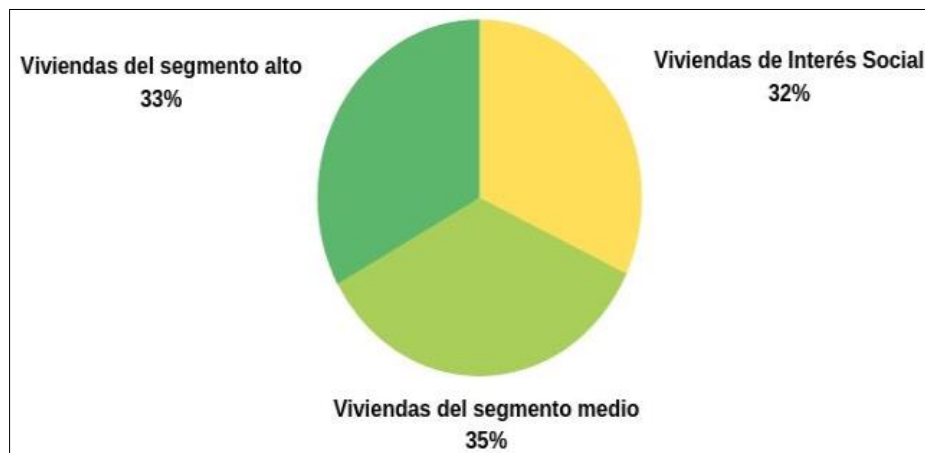
De acuerdo con (Metrocuadrado, 2019) el número de colombianos que compraron vivienda es de 85.860, 4.131 menos frente al primer semestre de 2018, es decir, cayó un 4,1%.

De manera puntual los colombianos invirtieron 16,2 billones de pesos en vivienda, distribuidos de la siguiente manera:

35% segmento medio (viviendas con precio entre 112 y 360 millones de pesos)

35% segmento alto (viviendas con precio mayor a 360 millones de pesos)

32% viviendas VIS (con precio inferior a 112 millones de pesos)



Grafica 3 Inversión de los colombianos en vivienda

Fuente: Metrocuadrado 2019

Forero señaló que, aunque los indicadores no alcanzaron la expectativa, se espera que con la puesta en marcha de las medidas que anunció el Gobierno Nacional la compra de vivienda se reactive para el segundo semestre de 2019.

Según (Veeduría Distrital, 2019) en algunos sectores de Bogotá los ciudadanos pueden pagar su vivienda aproximadamente en 7 años, en las zonas periféricas ubicadas en el sur y suroccidente de Bogotá, por consecuencia de los bajos ingresos de las personas, puede variar entre 12 y 15 años, lo que dificulta la compra de vivienda.

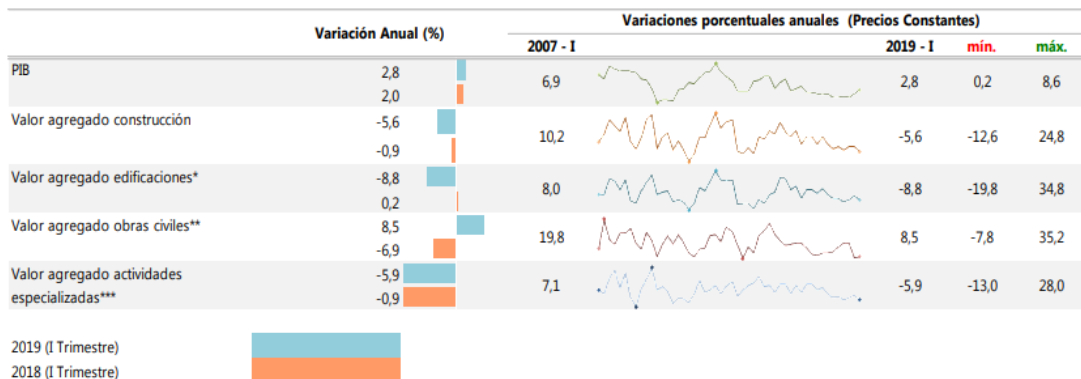
Así mismo, señala que en el 2018 Bogotá fue la cuarta ciudad, en el panorama internacional, con mayor dificultad de compra de vivienda.

4.1.1.3 Condiciones económicas:

Según (Dane, 2019) en el primer trimestre de 2019 (enero-marzo), el Producto Interno Bruto (PIB) creció 2,8%, 0,8 puntos porcentuales por encima del 2,0% del primer trimestre de 2018 y 0,1 puntos porcentuales del 2,7% del cuarto trimestre de 2018.

La tasa de crecimiento anual por ramas para el sector de la construcción se contrajo 5,6% lo que no generó valor agregado debido a una menor dinámica en la construcción

Esta dinámica se explica principalmente por la caída del 8,8% de edificaciones residenciales y no residenciales y la reducción del 5.9% de las actividades especializadas.



Grafica 4 Variación anual del PIB total, valor agregado construcción y subsectores

Fuente: Dane 2019

Colombia presenta el mayor crecimiento entre los países de América Latina respecto al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), no obstante, presenta un decrecimiento en lo referente al valor agregado.

De acuerdo con (Metrocuadrado, 2019) la presidenta de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), Sandra Forero Ramírez, explicó la no generación de valor agregado en tres factores:

Un menor volumen de actividad constructiva.

Un menor ritmo de ejecución de los proyectos.

Una menor participación de segmentos de actividad no residencial y vivienda no social, en los cuales se concentra la mayor generación de valor agregado.

Forero señaló que el impuesto al consumo de bienes inmuebles y el deterioro en las condiciones de empleo han generado postergación en la decisión de compra del consumidor.

De ahí, que el gremio propusiera al Gobierno Nacional asegurar los subsidios de vivienda social y el diseño y puesta en marcha de un instrumento de garantía a los créditos hipotecarios y leasing en los próximos años.

No obstante, según (Camacol, 2019) el gremio espera una desviación positiva en la recta de menor velocidad comercial y largos ciclos constructivos, resaltando tres aspectos que deben ser trabajados para tal fin:

- Seguridad jurídica
- Eficiencia regulatoria
- Gestión oportuna de suelo

4.1.1.4 Condiciones políticas.

En Colombia se le está apostando cada vez con mayor fuerza a la edificación amigable con el medio ambiente, la tendencia a la sostenibilidad cobra cada vez más fuerza en el país según (Argos, 2019) la industria de la construcción se encuentra en constante evolución, y la prueba de esto es que en el país son cada vez más la cantidad de proyectos que cuentan con procesos y estrategias de sostenibilidad integral para mitigar el cambio climático.

Más que una tendencia es una necesidad y un modelo de construcción en aras de obtener resultados positivos hacia el futuro, en el mundo existen diferentes sellos de certificación para las construcciones sostenibles en Colombia se cuenta con siete los cuales son:

- LEED, Leadership in Energy & Environmental Design
- ARC, complemento a LEED
- CASA Colombia del CCCS
- HQE, High Quality Environmental
- WELL Building Standard
- Living Building Challenge
- EDGE, Excellence in Design for Greater Efficiencies

El consejo colombiano de construcción sostenible (CCCS) es uno de los entes encargados de incentivar este modelo constructivo además de hacer pedagogía y promocionar para que la industria cada vez sea más consciente de la importancia de hacer de la sostenibilidad un elemento inherente al proceso creativo de diseño y de construcción de cualquier proyecto.

4.1.1.5 Condiciones legales.

De Acuerdo al artículo publicado por Cemex en su página web (Cemex, 2019), actualmente hay en vigor diferentes normas que establecen las especificaciones y métodos de prueba que se deben cumplir en el Concreto Hidráulico y en su elaboración, dosificado en masa, utilizado como material de construcción, entregado en estado fresco y sin endurecer en obra.

NORMA	NOMBRE
NTC 396	Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
NTC 454	Concreto Fresco. Toma de muestras.
NTC 504	Ingeniería Civil y Arquitectura. Refrentando de especímenes cilindros de Concreto.
NTC 550	Concretos. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
NTC 673	Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de Concreto.
NTC 890	Ingeniería civil y Arquitectura. Determinación del tiempo de fraguado de mezclas de concreto por medio de su resistencia a la penetración
NTC 1028	Ingeniería civil y Arquitectura. Determinación del contenido de aire en concreto fresco. Método Volumétrico.
NTC 1032	Ingeniería civil y Arquitectura. Método de ensayo para la determinación del contenido de aire en el concreto fresco. Método de Presión.
NTC 3318	Concreto Premezclado.
NTC 3459	Concretos. Agua para la elaboración de concreto.
NTC 4025	Concretos. Método de ensayo para determinar el módulo de Elasticidad estático y la relación de Poisson en concreto a Compresión.

Tabla 2 Normas vigentes para el concreto pre mezclado

Fuente: Contec 2019

NORMA	NOMBRE
NTC 3502	Ingeniería civil y Arquitectura. Aditivos incorporadores de aire para concreto.
NTC 1299	Concretos. Aditivos químicos para el concreto.
NTC 3823	Ingeniería civil y Arquitectura. Muestreo y Ensayo de cenizas volantes o puzolanas naturales para uso como aditivo mineral en el concreto de cemento Portland.
NTC 4637	Ingeniería civil y Arquitectura. Concretos. Especificaciones para el uso de microsilica como adición en mortero y concreto de cemento hidráulico.
NTC 4023	Ingeniería civil y Arquitectura. Especificaciones para aditivos químicos usados en la producción de concreto Fluido.

Tabla 3 Normas vigentes para el concreto pre mezclado

Fuente: Contec 2019

4.1.1.6 Condiciones tecnológicas

Actualmente en Colombia existen numerosas compañías productoras de concreto pre mezclado, capaces de abastecer grandes construcciones. Sin embargo es preciso mencionar que ninguna de las mismas posee medios tecnológicos para la elaboración de concretos con características específicas directamente en obra. Más allá de las grandes plantas en las cuales se lleva a cabo todo el proceso de dosificación y mezcla de concretos para su posterior transporte en camiones Mixer, no existe en la actualidad una solución inmediata para la elaboración de concretos de buena calidad directamente en obras de construcción.

Es así, que la propuesta de implementar un equipo dosificador de concretos en obra, ofrece numerosas ventajas para la colocación del concreto requerido en obras, sin afectar la productividad durante la etapa de obra, así como la calidad y comportamiento del material a la hora de la puesta en servicio de la construcción.

4.1.2 Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos.

En Colombia la innovación en el sector de la construcción es una obligación (La Republica, 2017), al observar los países desarrollados en el mismo sector, se notan las diferencias en cuanto a la innovación, a pesar de ser uno de los fuertes en Latinoamérica, Colombia esta aun en un reconocimiento de lo que es innovar en construcción, es por esto

que algunos de los proyectos que han buscado innovar desde alguna de sus diferentes áreas, han fracasado, generando efectos en la ciencia, la ingeniería y la política pública.

La construcción en Colombia es la misma de hace décadas, se necesita más desarrollo de investigaciones, más ciencia y más tecnología, estas prácticas han contribuido a que algunos sectores económicos crezcan, y a contribuir en la responsabilidad social, así mismo la innovación tiene el plus de la sustentabilidad ambiental.

Existen nuevas soluciones tecnológicas para apalancar los sectores económicos, en Colombia según estudios del PRB Población mundial los habitantes llegarán a 53 millones, (MQA, 2017) lo que implica que las ciudades amplíen la demanda de edificaciones de vivienda e industria, hoy por hoy la industria se enfrenta a grandes desafíos que apoyados en la innovación y tecnología se logran solventar según lo explica la consultoría de negocios MAQ, desafíos como el crecimiento urbano del país, la industrialización de la construcción, la complejidad de los proyectos y la escasez de los recursos especializados; las plataformas de análisis de información, la predicción de datos, y la integración de diseños en realidad aumentada, son soluciones innovadoras que permiten que el constructor colombiano potencie sus áreas.

Por otra parte, Colombia es uno de los 3 países latinoamericanos que más contribuyen a la construcción sostenible, según (La Republica, 2019) el interés del país por realizar proyectos que contribuyan a la sustentabilidad obedece a la necesidad en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, la salud y la buena relación con el ambiente, así mismo el Gobierno adelanta iniciativas que ayuden a dinamizar esta práctica, como los créditos verdes.

4.1.3 Relación con agremiaciones existentes.

Según (Superintendencia de Notariado y Registro, 2015) en Colombia, participan agremiaciones, asociaciones y entidades de diferentes actividades económicas del sector de la construcción (proveedores de materiales, constructores, entidades estatales, universidades, entre otras), que generan opiniones y realizan acciones concretas en la actividad constructiva.

Dicho brevemente, estas entidades son parte vital de la fuerza viva en las distintas políticas del sector:

- Económicas
- Acuerdos comerciales
- Competitividad
- Desarrollo tecnológico e informático

En Colombia existen muchas asociaciones gremiales dentro del sector de la construcción y estas representan un papel muy fundamental para la economía, necesidades e innovaciones del sector, (Junguito Bonnet, 2019) recalca la importancia de las agremiaciones, en las que se establecen objetivos claros, fomentar el crecimiento y la buena imagen del sector.

Por ejemplo, la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol, 2019), creada en 1957 por iniciativa de varios empresarios de la industria, con el objeto de representar los intereses de la cadena de valor de la construcción, incidiendo eficazmente en las decisiones que conciernen al desarrollo y crecimiento del sector. También, la Asociación

Colombiana de Productores de Concreto (Asocreto, 2019), creada en 1985, con el objeto de promover el buen uso del concreto, actualizar sobre sus nuevas tecnologías a las personas relacionadas con el sector de la construcción y propender por la buena imagen de la industria concretera de Colombia.

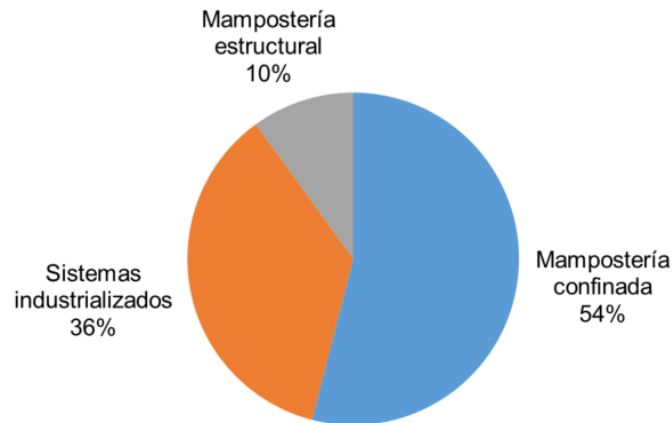
Existe una preocupación de los gremios por recuperar la confianza hacia el sector constructivo (Correa , 2019) afirma que es necesario recuperar la credibilidad del sector, fortalecer prácticas de transparencia que promuevan el desarrollo de las regiones, y olvidar los fallos de los últimos años, porque a pesar de que son mucho más los proyectos que salen bien, en la memoria de las personas se quedan los proyectos que fracasaron.

4.2 Análisis del mercado

4.2.1 Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico.

De acuerdo con (Rios Ocampo, Olaya Morales, & Rivera Leòn , 2016) el consumo estimado de cemento gris (kg/m²) según sistemas constructivos usados en Colombia se distribuyen de la siguiente manera:

- 54% mampostería confinada
- 36% sistemas industrializados
- 10% mampostería estructural



Grafica 5 Consumo estimado de cemento gris (kg/m2)

Fuente: Contec 2019

Según (Agudelo, 2019) la relación porcentual en la utilización de los tipos de concreto en proyectos de vivienda es de 30% premezclado y 70% elaborado en obra, en La Sabana de Bogotá, Colombia.

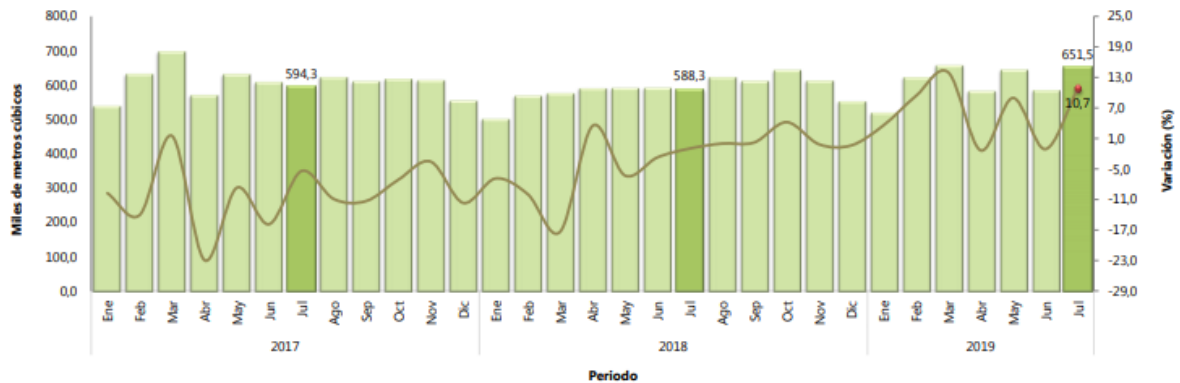
Esta dinámica se explica principalmente por el menor costo de elaboración y colocación de concreto en obra.

Conforme a (Guio , 2019) la relación porcentual en la utilización de los tipos de concreto en proyectos de vivienda es de 40% premezclado y 60% elaborado en obra, en La Sabana de Bogotá, Colombia.

Esta dinámica se explica principalmente por pequeños volúmenes de concreto requeridos en diferentes etapas de construcción.

4.2.2 Estimación del mercado potencial.

De acuerdo con (Dane, 2019) en julio de 2019, se produjeron 651,5 miles de metros cúbicos, es decir, creció 10,7% respecto a julio de 2018.



Gráfica 6 Producción de concreto premezclado

Fuente: Dane 2019

Simultáneamente, el destino de obras civiles y edificaciones creció 28,9% y 15,8% respectivamente y se contrajo 2,2% en el destino de vivienda.

Destinos	Producción (Miles de metros cúbicos)		Variación (%)	Contribución (p.p.)
	Jul 2018	Jul 2019		
Total	588,3	651,5	10,7	10,7
Obras Civiles	157,4	203,0	28,9	7,7
Edificaciones	142,9	165,5	15,8	3,8
Vivienda	282,5	276,4	-2,2	-1,0
Otros*	5,5	6,6	20,5	0,2
Tipo de vivienda				
No VIS	229,6	220,4	-4,0	-1,6
VIS	52,9	56,0	5,9	0,5

Tabla 3 Producción, variación y contribución anual de concreto premezclado según destino y tipo de vivienda

Fuente: Dane 2019

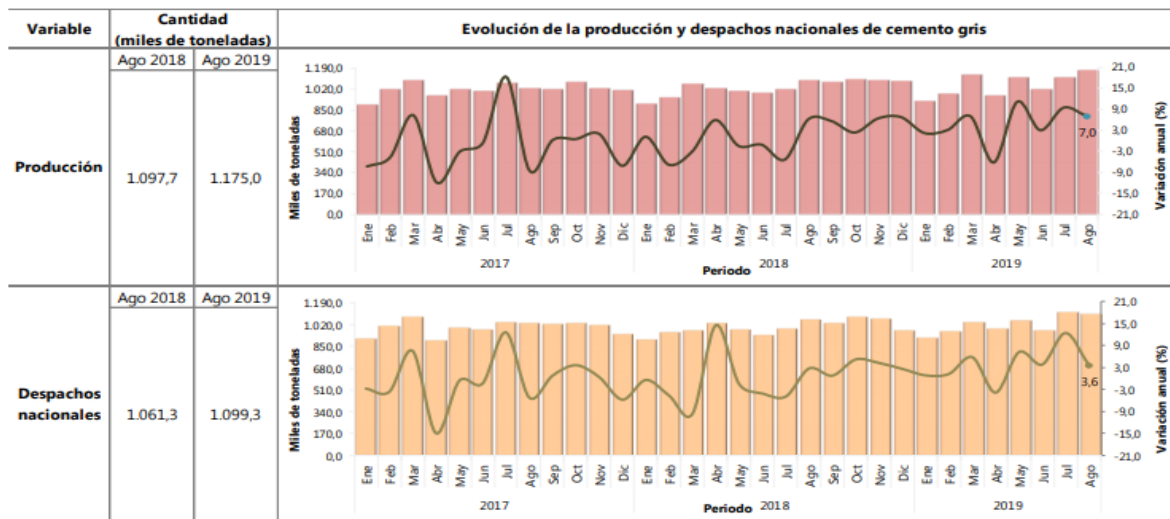
Cabe señalar que el departamento de Cundinamarca y el área de Bogotá contribuyeron de manera positiva en la variación anual de concreto premezclado según destino.

Departamentos	Variación (%)	Contribución (p.p.) TOTAL	Contribución (p.p.) por destino			
			Vivienda	Obras Civiles	Edificaciones	Otros*
Total nacional	10,7		-2,2	28,9	15,8	20,5
Atlántico	26,9	3,2	0,0	3,3	9,5	4,6
Antioquia	17,8	2,8	0,5	4,6	4,8	18,6
Santander	48,7	2,2	2,9	4,6	-1,0	-20,2
Cundinamarca	34,3	2,1	1,7	0,8	4,5	0,0
Bogotá**	1,3	0,4	-1,0	1,1	1,9	13,0
Cesar	20,9	0,2	-0,1	0,5	0,5	0,4
Boyacá	4,6	0,1	-0,3	1,3	-0,7	8,0
Valle del Cauca	-2,7	-0,2	-2,3	2,5	1,1	-2,9
Cauca	-61,7	-0,4	-0,1	-1,2	0,0	-0,8
Bolívar	-18,6	-0,7	-0,4	0,8	-2,7	0,2
Magdalena	-29,0	-0,7	-2,0	1,9	-1,0	-2,0
Tolima	-30,5	-1,0	0,3	-4,9	0,6	0,0
Resto***	29,6	2,7	-1,1	13,6	-1,8	1,5

Tabla 4 Contribución de los departamentos a la variación anual del concreto premezclado

Fuente: Dane 2019

De acuerdo con (Dane, 2019) en agosto de 2019, se despacharon 1.099,3 miles de toneladas de cemento gris, es decir, creció 3,6% respecto a agosto de 2018.



Grafica 7 Producción y despachos de cemento gris

Fuente: Dane 2019

Simultáneamente, el canal de distribución de constructores y contratistas creció 11,1% en el despacho a granel y se contrajo 7,1% en el despacho empacado de cemento gris frente a agosto de 2018.

Canal de distribución	Granel		Empacado		Total	
	Variación anual (%)	Contribución (p.p.)	Variación anual (%)	Contribución (p.p.)	Variación anual (%)	Contribución (p.p.)
Total	6,5	6,5	2,3	2,3	3,6	3,6
Comercialización	-55,9	-0,7	4,4	3,4	4,0	2,1
Concreteras	5,3	3,7	10,8	0,1	5,4	1,2
Prefabricados	14,0	0,7	-9,0	-0,1	5,8	0,1
Fibrocemento	-0,4	0,0	--	--	-0,4	0,0
Constructores y contratistas	11,1	2,0	-7,1	-1,4	-1,9	-0,4
Otros*	309,1	0,7	31,7	0,4	55,5	0,5

Tabla 5 Variación y contribución anual de los despachos de cemento gris por tipo de empaque

Fuente: Dane 2019

Es preciso mostrar que el departamento de Cundinamarca no contribuyó en la variación anual de despachos de cemento gris por tipo de empaque, no obstante, el área de Bogotá contribuyó de manera negativa.

Conforme a (Lozano, 2019) Cementos Argos S.A. despacha más o menos 118 mil metros cúbicos de concreto y 60 mil toneladas de cemento gris anuales en La Sabana de Bogotá.

De lo anterior se infiere que Cementos Argos S.A. tiene aproximadamente el 51% del segmento de mercado en La Sabana de Bogotá de acuerdo con las cifras del Boletín técnico de estadísticas de cemento gris (ECG) Agosto 2019 publicado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

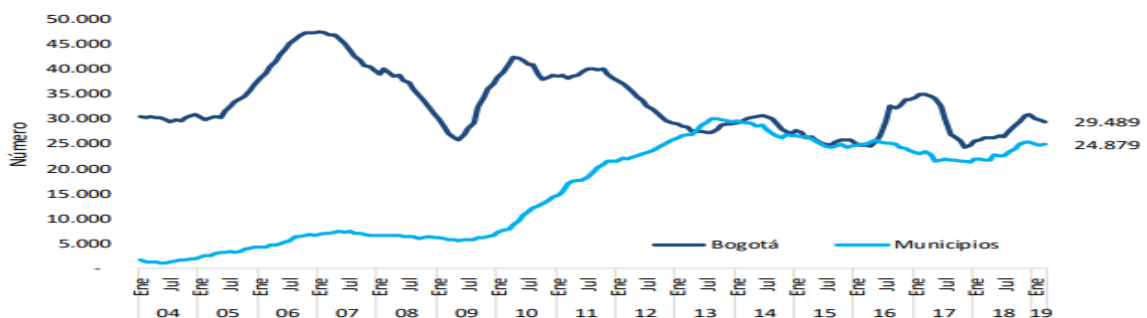
4.2.3 Estimación del segmento o nicho del mercado.

De acuerdo con (Rueda, 2019) la cantidad de proyectos de vivienda que culmina anualmente oscila entre 3 y 6 para un promedio de 4.5 unidades, por otra parte, la cantidad de competidores potenciales por municipio es de 120 del cual 80% son constructores y 20% contratistas, en La Sabana de Bogotá, Colombia.

Según (Osorio, 2019) la cantidad de proyectos de vivienda que culmina anualmente oscila entre 8 y 12 para un promedio de 10 unidades, por otra parte, la cantidad de competidores potenciales por municipio es de 130 del cual 90% son constructores y 10% contratistas, en La Sabana de Bogotá, Colombia.

Conforme a (Secretaria Distrital de Planeación, 2019) en el acumulado anual a marzo 2019, el número de unidades de vivienda nueva vendida en la región sumaron 54.368 distribuidas de la siguiente manera:

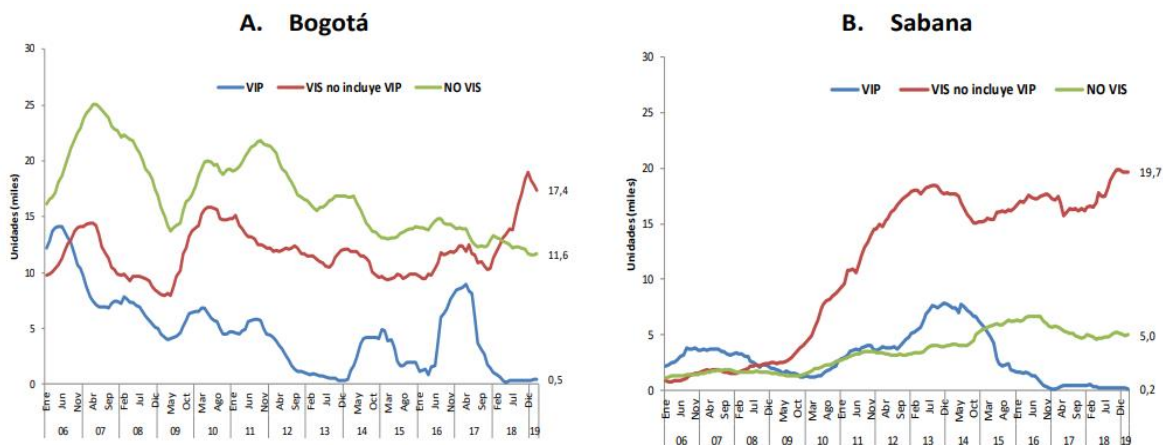
- 54% en Bogotá
- 46% en La Sabana (Cajicá, Chía, Cota, Facatativá, Funza, La Calera, Madrid, Mosquera, Soacha, Sopó y Zipaquirá)



Grafica 8 Unidades de vivienda vendida

Fuente: Dane 2019

Al disgregar el número de unidades de vivienda nueva vendida por tipo de vivienda se evidencia en el mercado la caída de vivienda VIP en la región, el incremento en la vivienda VIS (sin VIP) y la reducción de vivienda no VIS en la capital.



Grafica 9 Unidades de vivienda vendidas por tipo

Fuente: Dane 2019

4.3 Análisis del cliente o consumidor

4.3.1 Esbozo del perfil del consumidor.

Empresas constructoras que requieran grandes volúmenes de concreto para la ejecución de sus proyectos y empresas dedicadas al alquiler de equipos para la construcción, de mediano y gran tamaño ubicadas en Bogotá y la sabana.

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

El lugar donde se manejará la máquina: La ubicación de la máquina y las condiciones de trabajo son factores igual de importantes para comparar sus características. La maquinaria para interior no trabaja en entornos similares a la exterior: el polvo o la refrigeración del local inciden tanto en el comportamiento diario como la

climatología. Nuestro producto funciona de igual manera en cualquiera de los dos entornos, siempre y cuando no se abuse de las condiciones a las que se expone.

La previsión de futuro: Una máquina debe dar respuesta a la situación actual de la empresa, pero también puede modificarse para tener en cuenta su posible crecimiento. Quizá haya mayores necesidades de producción que cubrir y entonces habría que contemplar una máquina modular que permite cambiar componentes para ampliar prestaciones. Este equipo ofrece posibilidad de incorporar otro tipo de materiales para su mezcla.

Costos de mantenimiento: Los fabricantes solo son responsables del 20-30% de los componentes de la máquina, el resto son de fábricas independientes. No obstante, algunos fabricantes tienen el ‘monopolio’ de esas piezas por lo que se está obligado a recurrir a ellos para cubrir cualquier reparación. Los elementos y piezas que componen el equipo son de fácil consecución, por lo que no se obliga al cliente a acudir a la empresa vendedora en caso de un mantenimiento o reparación.

Las referencias de personas que la estén usando: Como en cualquier otra compra, escuchar la opinión de personas que ya hayan comprado el producto es una buena manera de formarnos una opinión. Recomendaciones sobre su funcionamiento o críticas del rendimiento pueden ayudarnos a tomar la decisión correcta. Uno de los objetivos de la compañía es la fidelización de clientes y la consecución de nuevos de ellos a través del voz a voz.

4.3.3 Tendencias de consumo.

4.4 Análisis de la competencia

4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.

Se realizó el análisis de los competidores donde se identificaron 8 empresas las cuales son las que cumplen con los requisitos de tamaño y producto similar. A continuación, se relacionan los nombres, ubicación, producto y página web.

<i>No</i>	<i>COMPETIDOR ES</i>	<i>UBICACION</i>	<i>URL</i>	<i>PRODUCTO</i>
1	DOMAT SAS	Tenjo, Cundinamarca	https://www.domatltda.com/index.php/productos/mezcladoras-serie-dmp	Mezcladora móvil de concreto serie DMP (Domat, 2019)
2	ALTRON INGENIERIA Y MONTAJES LTDA	Carrera 126A # 17-53 Bogotá	http://altroningenieria.com/dosificadoras/25-a-35-m3/ad-25	Plantas móviles de dosificación modelo (AD-25) (Ingeniería, 2019)
3	SPATRANS	Calle 79 No. 14-33 Bogotá	http://spatrans.co/	Plantas móviles de concreto (Spatrans, 2019)
4	FIORAZIO	Calle 23 No. 116-31, Bogotá	https://fiorazio.com/mezcladoras-para-concreto-y-mortero-2/	Auto hormigoneras (Fiorazio, 2019)
5	ASTROEQUIPOS	Calle 75 N° 69K – 43 Bogotá	https://astroequipos.landingpage.com.co/?gclid=EAIaIQobChMItovyiMqm5QIVDWyGCh3qKQovEAAyAAEgJRiFD_BwE#our-team	Mezcladoras de concreto (Astroequipos, 2019)
6	MAQUIEQUIPOS DE COLOMBIA SAS	Bogotá	https://maquequiposdecolombia.com/mezcladora-petrolera-15-bultos-silent/	Mezcladora 1,5 bultos silent XT150 (Maquequipos, 2019)
7	DIMACRO solución integral para la construcción	Bogotá	https://dimacro.com.co/mezcladora-para-concreto?gclid=EAIaIQobChMItovyiMqm5QIVDWyGCh3qKQovEAAyAAEgJRiFD_BwE	Mezcladora para concreto con motor (eléctrico-gasolina- diésel) (Dimacro, 2019)
8	MAQUISTORE SAS	Calle 70 A # 17 5 Bogotá	http://maquistoresas.com/productos/mezcladoras-de-concreto?gclid=EAIaIQobChMItovyiMqm5QIVDWyGCh3qKQovEAMYASAAEgIVYfD_BwE	Mezcladora de concreto (Maquistore, 2019)

Tabla 6 Observacion virtual de la identificacion de los competidores

Fuente: Contec 2020

A continuación, se presentan los valores resultantes de la valoración de cada una de las empresas competidoras con los parámetros de tamaño, segmento y necesidad.

<i>EMPRESA</i>	<i>TAMAÑO</i>	<i>SEGMENTO</i>	<i>NECESIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
<i>DOMAT</i>	7	7	8	22
<i>ALTRON</i>	6	5	8	19
<i>SPATRANS</i>	5	5	7	17
<i>FIORAZIO</i>	7	7	8	22
<i>ASTROEQUIPOS</i>	8	7	9	24
<i>MAQUIEQUIPOS</i>	7	6	7	20
<i>DIMACRO</i>	8	7	9	24
<i>MAQUISTORE</i>	6	6	7	19

Tabla 7 Evaluación comparativa de los competidores

Fuente: Contec 2020

De acuerdo al análisis efectuado se logró identificar cuatro (4) competidores que cumplen con los tres factores de identificación de la competencia directa, el primero que tenga la misma necesidad, el segundo que sea de un tamaño similar a la nuestra, y el tercero que atienda el mismo mercado:



Ilustración 4 Imágenes corporativas de la competencia

Fuente: Domat-Fiorazio-Dimacro-Astroquijos 2019

DOMAT SAS (Domat, 2019), es una empresa colombiana fundada en el año 2007, está orientada a brindar nuevas soluciones en equipos y desarrollos tecnológicos en el

sector de la construcción, con miras a mejorar la productividad y eficiencia de todos los proyectos donde estén presentes. Cuenta con un equipo de ingenieros con amplia experiencia que son el soporte de los nuevos desarrollos y avances en los que trabaja día a día, Se especializa en el diseño, fabricación, comercialización, automatización, mantenimiento, alquiler y puesta en marcha de maquinaria y equipos especializados en la producción de concreto mezclado, para la construcción, brindando soluciones que satisfagan las necesidades actuales de esta industria.

FIORAZIO (Fiorazio, 2019) es una empresa con más de 8 años de trayectoria, especializada en soluciones para trabajo en concreto. Siendo una de las tiendas de concreto más completas con gran experiencia en asesoría del proceso de producción de concreto, bombeo y acabados. Ofrece los mejores equipos para ayudar a hacer obras exitosas. Es el único distribuidor autorizado de la marca italiana Fiori en Colombia, Panamá y en Venezuela. Su objetivo principal es brindarle soluciones eficientes para facilitar sus procesos en obra en cuanto a sus necesidades de concreto.

DIMACRO (Dimacro, 2019) es una empresa con más de 20 años con experiencia en ventas, alquiler, reparación, mantenimiento de equipo y maquinaria para la construcción brindando productos de alta calidad y durabilidad. Proven soluciones integrales en el sector de la construcción, otorgando un asesoramiento adecuado a sus clientes en la elección de su equipo o maquinaria buscando el mejor costo beneficio para el desarrollo de su obra.

ASTROEQUIPOS (Astroequipos, 2019) Es una compañía orgullosamente colombiana, líder a nivel nacional con proyección internacional. Su objetivo social es

fabricar, exportar, importar, distribuir, vender, alquilar y reparar maquinaria y equipos para construcción, pone a disposición de sus clientes en calidad de venta, más de 215 productos de excelente calidad y marcas reconocidas a nivel nacional e internacional. Los productos en referencia, cuenta con repuestos y servicio en las principales ciudades de Colombia y en los países a donde se exporten respalda su compra con 30 años de experiencia, certificación ISO 9001, cuenta con un departamento de ingeniería y diseño, una extensa red de servicios autorizados en las principales ciudades de Colombia, gran stock de repuestos originales y capacitaciones a nivel nacional en lo referente a manejo, precauciones y mantenimiento de los productos adquiridos.

4.4.2 Análisis de empresas competidoras.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se proyecta la matriz de fortalezas y debilidades con su respectiva cuantificación y resultados.

MATRIZ DE IDENTIFICACION FORTALEZAS Y DEBILIDADES

	COMP. 1	COMP. 2	COMP. 3	COMP. 4	TOTAL
	DOMAT	FIORAZIO	DIMACRO	ASTROEQUIPOS	
PRODUCTO					
Empaque	9	7	8	9	31,0
Presentación	8	7	7	6	28,0
Garantía	10	10	10	10	40,0
Subtotal	27	24	25	25	
PRECIO					
Precio	3	4	9	8	24,0
Forma de pago	9	9	9	9	36,0
Subtotal	12	13	18	17	
DISTRIBUCIÓN					
Logística	9	8	9	8	34,0
Canal	9	9	8	8	34,0
Oportunidad	9	9	9	9	36,0
Experiencia	9	9	10	9	37,0
Subtotal	36	35	36	34	
PROMOCION					
Medios	9	9	8	8	34
Publicidad	8	8	7	8	31
Subtotal	17	17	15	16	
TOTAL	91	89	94	90	

Tabla 8 Matriz de identificación de fortalezas y debilidades de los competidores

Fuente: Contec 2019

Teniendo como base los resultados de la matriz anterior a continuación se realizan los análisis de cada ítem para exponer claramente cuáles son los puntos fuertes y débiles de cada una para poder identificar el competidor directo.

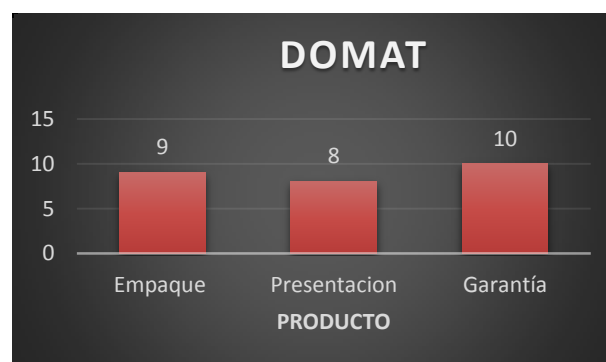
- **DOMAT** (Maldonado, 2019)

PRODUCTO (fortaleza)

En cuanto a su empaque esta dado en términos de planeación favorable ya que en primer lugar el producto es entregado directamente por la empresa al lugar donde el cliente lo requiere y es transportado en estibas lo que permite una fácil movilidad y almacenamiento. (Empaque 9 puntos)

En cuanto a su presentación el producto viene en piezas individuales listas para su armado, este proceso es realizado directamente por DOMAT que se encarga de realizar el armado dejándolo listo para su uso, cuenta con presentación industrial con instrucciones de uso y manejo, soporte técnico en caso de requerirlo. (Presentación 8 puntos)

En cuanto a su garantía la empresa cuenta con un respaldo a sus clientes ofreciendo una garantía extendida en servicio técnico lo genera confianza y tranquilidad al momento de su compra, la empresa enfatiza mucho que esta se mantiene mientras se le dé un buen uso al producto por lo contrario perderá su garantía. (Garantía 10puntos)



Grafica 10 Ponderación del producto Domat

Fuente: Contec 2019

PRECIO (Debilidad):

En cuanto a su precio a pesar de ser una de las herramientas de trabajo más llamativas por su innovador sistema y el software que utiliza, su costo es elevado teniendo en cuenta que está diseñada con materiales más costosos y no da facilidad de pago sino por el contrario debe ser cancelada en su totalidad. (Precio 3 puntos)

La forma de pago que maneja la empresa es en medio efectivo en sus cuentas bancarias o mediante pago con tarjetas de crédito o débito directamente en sus puntos de venta, lo que les permite a sus clientes poder escoger la que más le beneficie. (Forma de pago 9 puntos)

DISTRIBUCION (fortaleza):

De acuerdo a su logística utilizada para la distribución Cuenta con vehículos propios para el transporte de la maquinaria y expertos en el armado y manejo de las maquinas garantizando que funcionen correctamente y satisfaga las necesidades del cliente. (Logística 9 puntos)

Los canales de venta que tiene la empresa son directos con sus vendedores lo que garantiza una mejor distribución y comercialización de sus productos ya que se maneja una comunicación directa entre fabricante y consumidor final. (Canales 9 puntos)

De acuerdo a la oportunidad y experiencia es una empresa calificada positivamente por sus clientes y la fidelización es evidente con los comentarios que son publicados en su página web y redes sociales. (Oportunidad y experiencia 9 puntos)

PROMOCION (fortaleza):

Los medios que se emplean principalmente se pautan en revistas de construcción y ferias constructoras donde dan a conocer sus productos y servicios. (Medios 9 puntos)

De acuerdo a su publicidad su logo es muy fácil de tener presente ya que es muy llamativo al igual que sus colores amarillo y negro generando una identidad cromática. (Publicidad 8 puntos)

- **FIORAZIO** (Gòmez , 2019)

PRODUCTO (fortaleza):

En cuanto a su empaque fabrican equipos de tamaño pequeño entregados como vienen sin ningún embalaje, que son adaptables a cualquier lugar, son amigables con el medio ambiente. (Empaque 7 puntos)

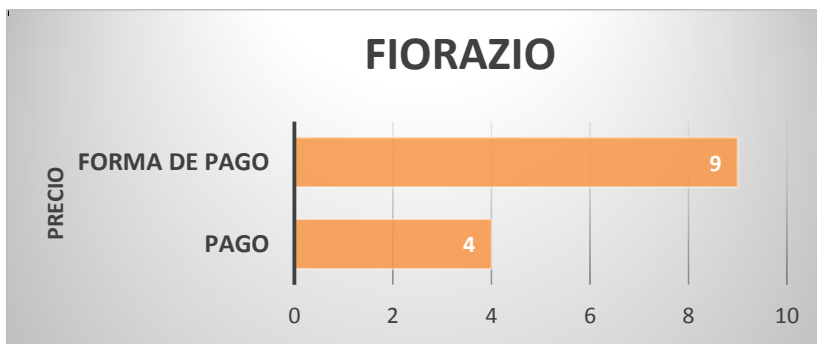
En cuanto a su presentación al ser equipos de tamaño pequeño son fáciles de instalar y de usar, viene armado listo para su uso inmediato. (Presentación 7 puntos)

En cuanto a su garantía se otorga por un uso de 10 años por defecto de fábrica, defectos por funcionamiento pero no cubre daños por mal uso o defectos por transporte y manipulación. (Garantía 10 puntos)

PRECIO (fortaleza):

En cuanto a su precio a pesar de ser un sistema innovador en el mercado, su costo es elevado teniendo en cuenta que está diseñada con unos estándares de alta calidad y cuenta con una cabina vehicular que facilita la movilidad del sistema brindado comodidad y eficiencia. (Precio 4 puntos)

En cuanto a sus formas de pago, tiene la opción de financiar el pago de adquisición en un programa de 50-50 en el cual se paga la mitad al solicitar el equipo y la otra al recibirlo. Si compran por cantidad realizan un descuento. (Forma de pago 9 puntos)



Grafica 11 Ponderación del precio Fiorazio Ltda.

Fuente: Contec 2019

DISTRIBUCION (fortaleza):

En cuanto a la logística de la empresa, poseen su propia planta para la producción y ensamble de los equipos. (Logística 9 puntos)

Por parte del canal, tienen dos modalidades de entrega: en el sitio o que el cliente retire el equipo en la tienda. (Canales 9 puntos)

En cuanto a oportunidad la empresa ofrece entrega inmediata del equipo garantizando el cumplimiento de los tiempos de entrega y condiciones pactadas. (Oportunidad 9 puntos)

En la experiencia es una empresa calificada positivamente por sus clientes y maneja una buena fidelización muestra de esto son los comentarios que son publicados en su página web y redes sociales. (Experiencia 9 puntos)

PROMOCION (fortaleza):

Cuenta con medios como lo es su página Web en donde ofrecen toda la gama de productos y equipos y tienen la posibilidad de contactar con un asesor virtual que lo guiará a lo que necesita, adicionalmente tienen un manejo de redes sociales donde publican y ofrecen sus productos. (Medios 9 puntos)

- **DIMACRO** (Hernandez L. , 2019)

PRODUCTO (fortaleza):

En cuanto a empaque al ser equipos de diferentes tamaños que vienen debidamente embalados y rotulados den acuerdo a la reglamentación e embalaje y que garantiza la integridad de cada parte de la maquinaria durante el transporte y almacenamiento. (Empaque 8 puntos)

En cuanto a la presentación, su diseño está basado en el uso de materiales livianos y resistentes, con colores enfocados al consumo visual y que faciliten su transporte y desplazamiento dentro de las obras ya que son equipos móviles que fueron diseñados para facilitar el trabajo en obra y garantizar un material limpio y de calidad. (Presentación 7 puntos)

Ofrece garantía extendida desde el momento de la compra por defecto de materiales, durabilidad de uso y ofrece cambio de piezas por defecto en estas. (Garantía 10 puntos)

PRECIO (fortaleza):

En cuanto a su precio la empresa ofrece un precio accesible, que permite una fácil adquisición para el consumidor que busca economía, comodidad y eficiencia. (Precio 9 puntos)

En forma de pago, posee amplias comodidades al momento de realizar la transacción pues cuentan con un amplio portafolio de negocios adaptables a las necesidades del cliente, si se paga de contado realizan un descuento y si se refieren a otros clientes y estos tienen compras exitosas los referentes reciben incentivos. (Forma de pago 9 puntos)

DISTRIBUCION (fortaleza):

En su parte logística posee sus propias instalaciones con los recursos tecnológicos de punta que le permiten soportar la demanda del mercado. Garantizan la eficiencia de los equipos ya que son fabricados bajo estrictos estándares de calidad y con materiales resistentes y probados que soportan el desgaste y uso diario. (Logística 9 puntos)

En el aspecto de canal, poseen un equipo de ventas amplio, capacitado y certificado que se encarga de realizar las labores de alistamiento, entrega y puesta en marcha del producto, así como de servicio post venta de visita y mantenimiento para garantizar el correcto funcionamiento. (Canales 8 puntos)

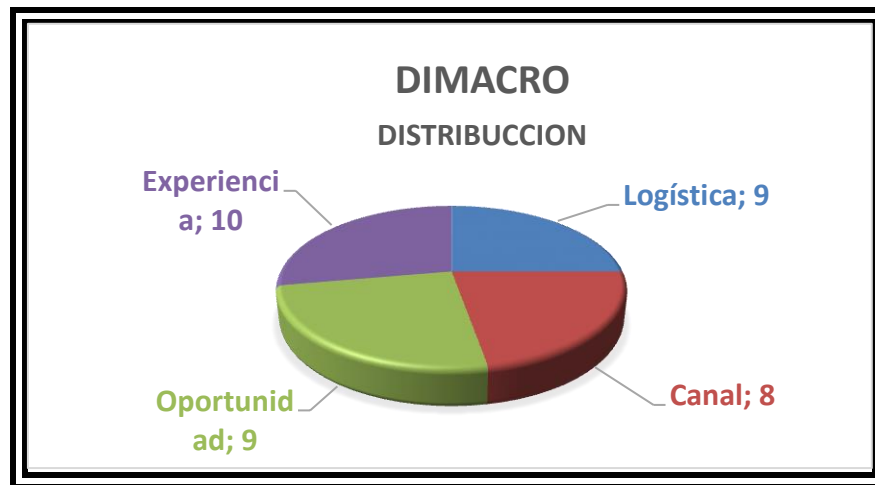
En la parte de oportunidad tienen un tiempo de respuesta inmediato pues realizan un acercamiento con los clientes para poder identificar las necesidades y plasmarlas en el diseño del producto. (Oportunidad 9 puntos)

En cuanto a su experiencia la empresa tiene un ideal que es ofrecer más que un producto una experiencia donde el comprador se lleve más que un equipo una herramienta de reducción de tiempos y optimización de recursos, además, otorgan servicio de capacitación y manejo de la maquinaria en el sitio para certificar que las personas que van a manipular los equipos lo hagan de forma correcta y puedan sacar el mayor provecho de su compra. (Experiencia 9 puntos)

PROMOCION (fortaleza):

De acuerdo a sus medios, le ofrece al cliente experiencia de optimización de tiempos y recursos con calidad y economía. (Medios 8 puntos)

De acuerdo en la parte de publicidad esta empresa realiza exhibiciones en ferias constructoras, así como pautas en revistas de almacenes como Homecenter Constructor y Easy donde tienen una cobertura acertada para todo el público y pueden llegar más fácil no solo a empresas grandes sino a personas que se ven beneficiadas de los desarrollos de sus productos y facilitan el desempeño de su labor. (Publicidad 7 puntos)



Grafica 12 Ponderación de distribución Dimacro

Fuente: Contec 2019

- **ASTROEQUIPOS** (Hernandez L. , 2019)

PRODUCTO (fortaleza):

En cuanto a su empaque, al ser productos de pequeña dimensión lo entregan desarmado en piezas y empacado en cajas de cartón con las instrucciones de armado y funcionamiento. (Empaque 7 puntos)

Su presentación viene en tamaño pequeño que ofrece facilidad en transporte y desarrollo de la actividad, no cuentan con gran tecnología sino por el contrario son productos manuales que cualquier persona lo puede utilizar. (Presentación 6 puntos)

Tiene garantía de 5 años por calidad de los materiales y no cuenta con esta por defectos de uso o manipulación o error en el armado. (Garantía 10 puntos)

PRECIO (Fortaleza):

Su precio es accesible a comparación de otros equipos dado que no cuenta con tecnología específica y cumple con la misma función de otros. (Precio 8 puntos)

Su forma de pago es variada pues cuenta con facilidades de pago en el almacén y en los distribuidores autorizados. (Forma de pago 9 puntos)

DISTRIBUCION (fortaleza):

En cuanto a su logística cuenta con recursos de infraestructura propios, personal profesional, calificado y certificado para ofrecer el mejor servicio al cliente. (Logística 9 puntos)

En el canal, tienen alianzas estratégicas con transportadores que garantizan el desplazamiento y entrega de la mercancía a cualquier parte del país. (Canales 8 puntos)

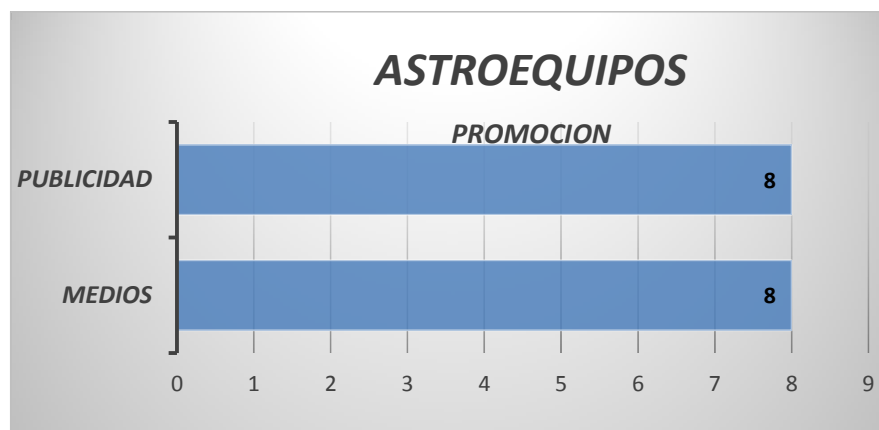
En oportunidad, garantizan el cumplimiento de los tiempos de entrega con deducciones monetarias o incentivos al cliente si se incumple el contrato. (Oportunidad 9 puntos)

Ofrece una experiencia en servicio al cliente con personal que está capacitado y entrenado para ofrecer a los clientes un momento memorable en la compra y uso de sus equipos. Tienen envíos a cualquier lugar del país y ofrecen transporte puerta a puerta. (Experiencia 9 puntos)

PROMOCION (fortaleza):

En cuanto a sus medios Cuenta con el apoyo de cadenas de ventas para el sector construcción con Homecenter e Easy en las cuales pauta y vende sus productos haciéndolos visibles a los clientes y ofreciendo la facilidad para la ejecución de sus labores diarias. (Medios 8 puntos)

De acuerdo a la publicidad, esta empresa busca este respaldo en empresas reconocidas en el gremio que hablen de sus experiencias con sus productos y permitan atraer clientes con sus testimonios. (Publicidad 8 puntos)



Grafica 13 Ponderación de promoción Astroequipos

Fuente: Contec 2019

4.4.3 Análisis de productos sustitutos.

Actualmente en Colombia encontramos equipos mezcladores de concreto a baja escala, que no ofrecen especificaciones de resistencia y calidad de la mezcla por carecer de un sistema dosificador para determinados tipos de mezcla.

Los más comunes son:

Hormigonera o trompo: es un aparato o máquina empleada para la elaboración del concreto. Su principal función es la de suplantar el proceso de mezclado manual de los diferentes elementos que componen el concreto: cemento, áridos y agua.



Ilustración 5 Trompo

Fuente: www.promart.pe 2020

Camión Mixer: Es un camión equipado con una hormigonera el cual mantiene la mezcla de concreto en óptimas condiciones mientras es transportado al lugar de colocación.



Ilustración 6 Camión Mixer

Fuente: www.cemex.com 2020

De acuerdo a lo anterior, podemos establecer que cada uno de estos equipos posee de manera separada dos de las características que ofrece una planta de concreto móvil como la que ofrecemos: Mezcla del concreto y operación en el mismo lugar de trabajo, sin embargo, carecen de la característica más importante en este caso, que es la dosificación tecnificada del mismo para ofrecer especificaciones determinadas.

4.4.4 Análisis de los precios de venta de la competencia.

EMPRESA	PRECIO DE VENTA EQUIPOS
<i>DOMAT</i>	\$ 355.000.000
<i>ALTRON</i>	\$ 295.000.000
<i>SPATRANS</i>	\$ 400.000.000
<i>FIORAZIO</i>	\$ 322.000.000
<i>ASTROEQUIPOS</i>	\$ 540.000.000
<i>MAQUIEQUIPOS</i>	\$ 386.000.000
<i>DIMACRO</i>	\$ 240.000.000
<i>MAQUISTORE</i>	\$ 126.000.000

Tabla 9 Precios de venta de la competencia

Fuente: Contec 2019

Cabe aclarar, que las empresas competidoras ofrecen equipos que cumplen la función de mezclado de concreto, pero corresponden a los equipos ya conocidos en el mercado, los cuales no ofrecen ninguna característica innovadora.

Capítulo 5

Descripción del Producto

El concreto es uno de los materiales esenciales dentro de la construcción por lo tanto se deben establecer criterios de calidad que otorguen durabilidad y garantía de los elementos terminados, el dosificador de concreto móvil brinda un alto control en la calidad y las materias primas con base en las normas constructivas, evitando los reprocesos por fallos en los elementos elaborados a base de cemento.

5.1 Problema

En el sector de la construcción en Colombia un material esencial dentro de cada proyecto es el concreto, cuando este es mezclado en obra, debido a la poca tecnificación en los procesos, se presentan fallos en calidad y resistencia, según (Ortiz Cangrejo, 2015) la dosificación en los concretos es una variable importante que determina la resistencia y calidad en los concretos mezclados en obra, así mismo según la (Asociación Colombiana de Ingeniería Sismica, 2010) la dosificación de los materiales para el concreto se debe establecer para lograr:

Trabajabilidad y consistencia, al momento de la colocación, a su vez una óptima dosificación permite que el concreto llegue fácilmente a todos los espacios dentro del encofrado, respetando las zonas de recubrimiento de los aceros de refuerzo en los elementos estructurales.

Un factor importante en torno al uso del material es la elaboración y colocación, (Senent Le Hur, 2005) afirma que la falta de pericia de la mano de obra es un factor

fundamental dentro de los errores que se evidencian en obra, así pues elementos a base de cemento elaborados en sitio, requieren de una mano de obra especializada y muy técnica que muchas veces no es posible tener.

Ilustración



7

Hormigueo del concreto

Fuente: www.arquisurlauro.blogspot.com 2019

Esta patología se conoce como el hormigueo, se presenta en los concretos regularmente cuando las mezclas se preparan en obra según (Figueria & Palacio, 2008) el hormigueo es la exposición del agregado grueso y vacíos irregulares en la superficie de concreto cuando el mortero presente en la mezcla no logra cubrir todo el espacio alrededor de los agregados.

5.1.1 Árbol del Problema

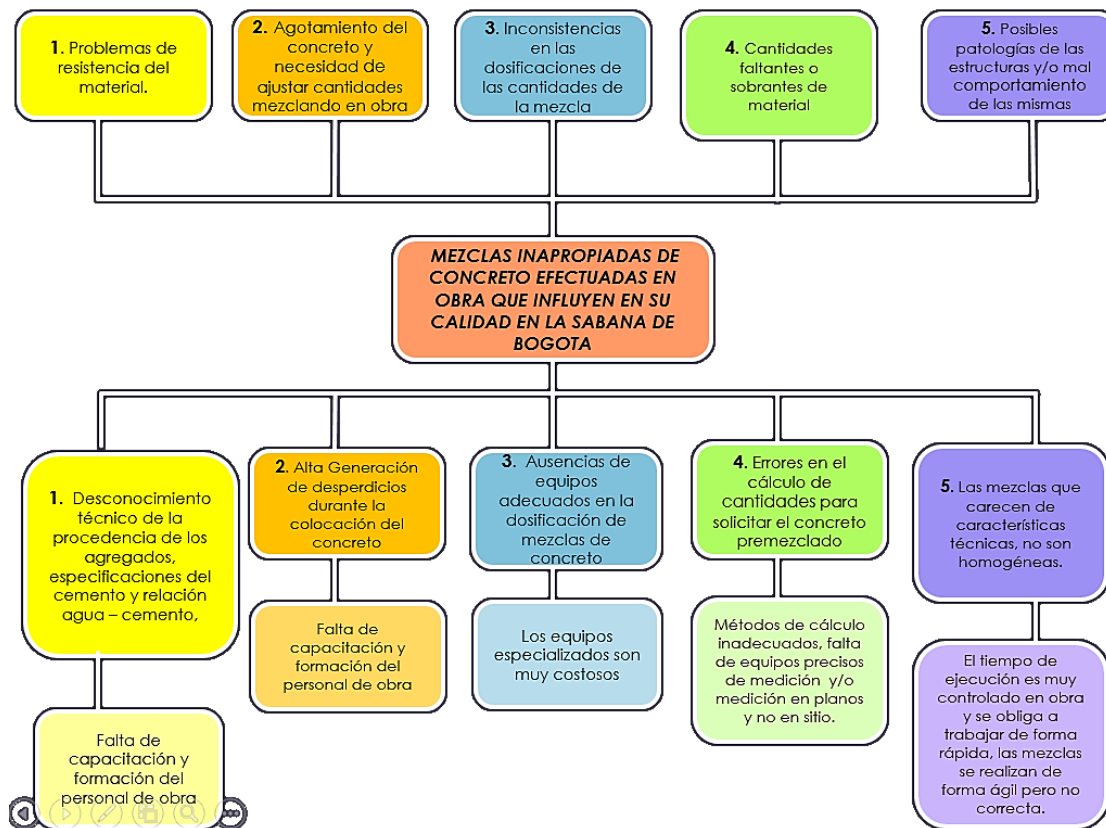


Ilustración 8 Árbol de Problemas

Fuente: Contec 2020

El diseño del árbol de problemas se plantea bajo esta estructura donde las filas superiores son las consecuencias de la problemática que se encuentra en el centro del árbol, las consecuencias principales son los efectos físicos negativos que se generan en el concreto además de las inconsistencias en cantidades de materiales, en la parte inferior la fila seguida de la problemática se encuentran las causas de la problemática y seguido las sub causas en concordancia con cada una de las consecuencias ubicadas en la misma columna y referenciadas con los mismos colores.

5.2 Descripción

5.2.1 Concepto general del producto

El concreto como material indispensable de los proyectos de construcción debe suplir características técnicas y de calidad que den garantía de los elementos terminados, razón por la cual el producto tecnológico móvil multifuncional dosificador de concretos para obras de construcción, permitirá cumplir a cabalidad los requerimientos de las normas técnicas.

5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental.

Uno de los grandes aportes del proyecto es la optimización de los recursos cumpliendo a cabalidad con los diseños de mezclas que teóricamente funcionan a la perfección, por otro lado, un factor importante dentro de la elaboración de elementos a base de cemento es la relación agua- cemento, que por poca tecnificación en los procesos se desperdicia mucha agua y en gran cantidad de ocasiones el exceso de agua, genera afectaciones en los elementos, el proyecto busca optimizar este recurso vital.

Así mismo la tecnificación de los procesos de elaboración de elementos de cemento permitirá disminuir trabajos pesados a los trabajadores de la construcción y a su vez aprender de técnicas desconocidas que influirán en su experiencia dentro del gremio.

5.2.3 Potencial innovador.

En Colombia actualmente solo hay dos maneras para elaborar elementos a base de cemento, uno es mezclando en obra con herramientas y operarios que ejecuten la labor un proceso anticuado y poco tecnificado, la segunda, para el concreto en específico el

mercado ofrece la posibilidad de entregarlo ya mezclado y disponiéndolo en sitio en su estado plástico, una manera que garantiza mejor calidad y evita retrasar programaciones, aun así muchas de las mezclas se deben ejecutar en obra ya sea por disponibilidad o por cuantías menores, razón por la cual se hace necesario tecnificar los procesos de mezclado en obra, con el dosificador móvil de concretos se pretende aportar a la solución de la problemática e innovar en el campo de la construcción de elementos en concreto y demás mezclas elaboradas a base de cemento.

5.3 Justificación

Los concretos elaborados en obra presentan diferentes problemas que afectan de manera irreversible la vida útil de una edificación y generan un gran porcentaje de mantenimientos posteriores que pueden llegar a ser resultado de posibles demoliciones.

Con el fin de disminuir las problemáticas presentadas por la variación en la resistencia del concreto y la aparición de posibles patologías futuras se pretende implementar un modelo que garantice la calidad en los concretos mezclados en obra beneficiando a los actores principales que intervienen en la ejecución de obras de diferente índole en el sector de la construcción.

Dicho equipo deberá contar con un alto grado de mecanización resolviendo la dosificación por dimensiones, pesos, combinando todo el sistema de mezclas, transporte, control y descarga.

5.3.1 Conveniencia

Los concretos mezclados en obra presentan diferentes fallos por errores en las dosificaciones de los materiales.

5.3.2 Relevancia Social

La implementación de un modelo que garantice la calidad en los concretos mezclados en obra beneficiara a las personas o empresas que son contratadas para construir elementos en concreto además de aportar conocimiento y mejorar hábitos de trabajo que demandan grandes esfuerzos físicos.

5.3.3 Implicaciones prácticas

Reducir las variaciones negativas en la resistencia del concreto y la aparición de posibles patologías futuras, además de utilizar el conocimiento adquirido para brindar resultados acertados en el campo de aplicación

5.3.4 Valor teórico

La cantidad de información académica existente del objeto del proyecto es escasa y se encuentra dispersa, el valor teórico del proyecto es lograr la recopilación de esta información y plasmar en un solo documento los efectos de este.

5.3.5 Utilidad Metodológica

El desarrollo y puesta en funcionamiento de una planta dosificadora como la que se propone, aporta gran información y sirve como punto de partida para la creación de nuevos equipos que pueden ser utilizados en la industria de la construcción para la elaboración de mezclas de otros tipos tales como pinturas, revestimientos e inmunizantes, entre otros.

5.4 Objetivos

5.4.1 Árbol de Objetivos

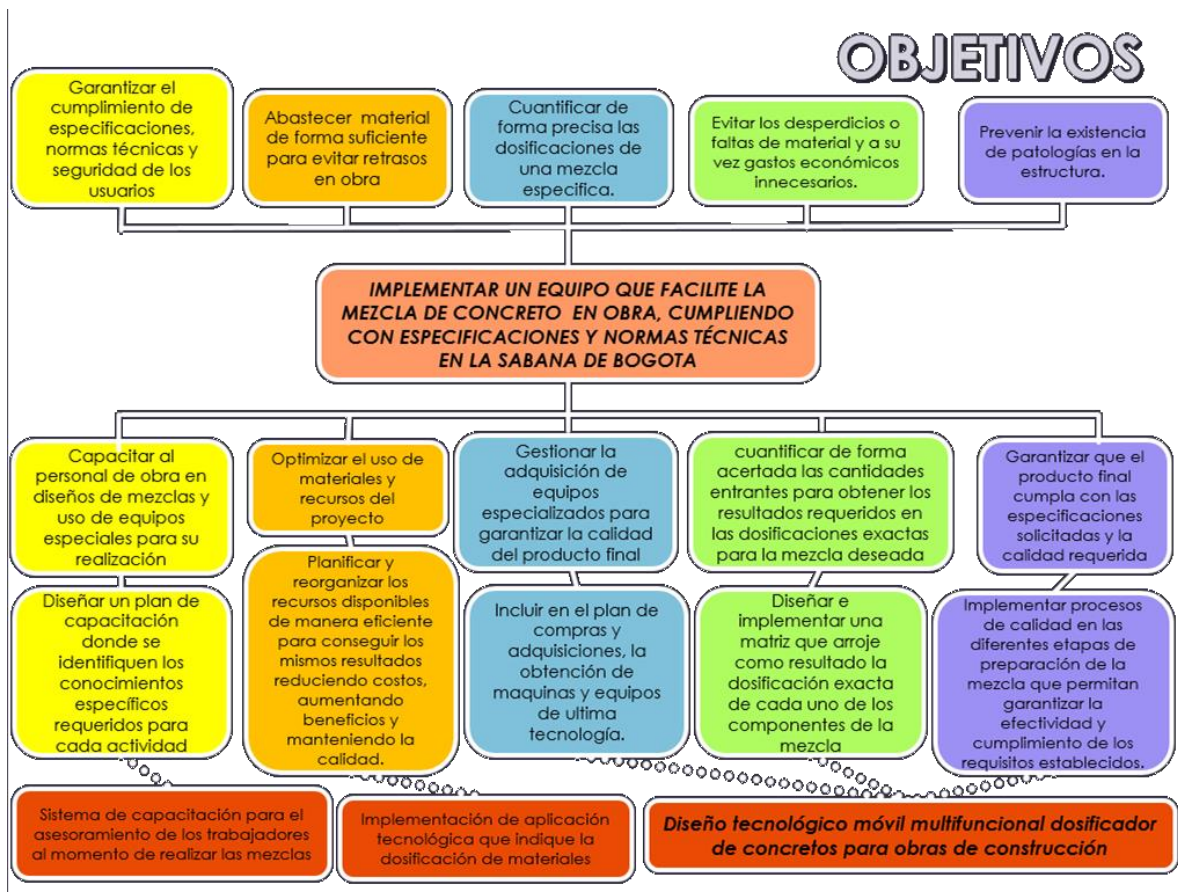


Ilustración 9 Árbol de Objetivos.

Fuente: Contec 2019

El árbol de objetivos se plantea bajo una estructura similar al árbol de problemas, situando en la parte superior los fines del proyecto, en la parte central el objetivo del mismo y en la parte inferior los medios y las posibles alternativas de intervención, con base en estas alternativas se elaboró la tabla de análisis en la que se calificaba cada posible opción de intervención con base en ciertos criterios de elección.

ANALISIS DE ALTERNATIVAS					
VARIABLES ANALISIS	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	MAYOR(3) MEDIO(2) MENOR(1)	LARGO(3) MEDIO(2) CORTO(1)	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	VALOR TOTAL
ALTERNATIVAS	COSTOS	IMPACTO (BENEFICIARIOS)	TIEMPO	VIABILIDAD TECNICA	
<i>Diseño tecnológico móvil multifuncional dosificador de concretos para obras de construcción</i>	3	3	3	3	81
Implementación de aplicación tecnológica que indique la dosificación de materiales	2	2	3	2	24
Sistema de capacitación para el asesoramiento de los trabajadores al momento de realizar las mezclas	2	2	2	1	8

Tabla 10 Análisis de alternativas

Fuente: Contec 2019

5.4.2 Objetivo General y específico.

General

Crear una planta mecánica dosificadora de concreto, móvil que garantice la calidad en la elaboración de las mezclas en obra para proyectos constructivos desarrollados en la sabana de Bogotá.

Específicos

- Calcular la dosificación exacta de las mezclas de concreto y mortero de acuerdo a especificaciones de diseño.
- Diseñar un equipo automatizado que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas para un proyecto constructivo,
- Construir un modelo funcional para mejorar la calidad de los concretos evaluando la viabilidad técnica, financiera y funcional del producto.

5.5 Metodología

La metodología planteada del presente proyecto contiene diferentes etapas que se relacionan secuencialmente, en primera instancia se identifica la problemática a intervenir en la construcción, en segundo lugar, se investiga causas, consecuencias, y alternativas a la problemática, y por último se brinda una posible solución a la problemática mediante un modelo tecnológico que supla las insuficiencias.

5.5.1 Alcance

El resultado final del proyecto es la creación de un modelo tecnológico que brinde soluciones de calidad a las mezclas de concreto elaboradas en obra, siendo así, el resultado será un modelo a escala donde se logre evidenciar las mejoras planteadas en el objetivo, y se brinde la solución a la problemática.

5.5.2 Tipo y clase de investigación

El tipo de investigación según el objetivo de la misma es la investigación aplicada dado que se centra en hallar herramientas y mecanismos que permitan dar solución a la problemática, por lo tanto, se delimita específicamente a este.

Según el nivel de nivel de profundización en el objeto de estudio es una investigación explicativa debido a que se centra en determinar las causas y consecuencias del objeto de estudio, con el objetivo de crear un modelo explicativo que ilustre los resultados.

Según el tipo de datos empleados es una investigación cuantitativa se centra en demostrar resultados cuantificables basados en la medición de resultados, permitiendo controlar las variables de aplicación.

Según el grado de manipulación de las variables es una investigación cuasi experimental pues se podrán controlar ciertas variables, pero no todas, debido a que los insumos para realizar la experimentación se encuentran predispuestos y no se podrán alterar.

Según el tipo de inferencia la investigación es de método deductivo puesto que se basa en el estudio de los resultados en un ámbito real, buscando la verificación de las premisas básicas, teniendo en cuenta que por ley general se considera que ocurrirá una situación particular.

5.5.3 Herramientas de investigación

A continuación, se encuentra una recopilación de las técnicas e instrumentos, que determinan las herramientas a utilizar dentro de la investigación

Técnicas	Instrumentos
Observación	Fichas de Observación
Experimento	Material experimental
Encuestas	Cuestionario de encuestas
Entrevistas	Cuestionario de entrevistas
Análisis documental	Análisis de contenido
Bibliográfica	Referencias bibliográficas

Tabla 11 Herramientas de Investigación

Fuente: Contec 2019

5.5.4 Cronograma resumen

	IX																	X																			
	20/06/2019	26/06/2019	26/06/2019	03/07/2019	10/07/2019	23/07/2019	30/07/2019	7/10/2019	14/10/2019	21/10/2019	28/10/2019	4/11/2019	13/11/2019	14/11/2019	20/11/2019	21/12/2019	17/12/2019	27/01/2020	3/02/2020	10/02/2020	17/02/2020	2/03/2020	09/03/2020	16/03/2020	23/03/2020	30/03/2020	6/04/2020	13/04/2020	20/04/2020	27/04/2020	4/05/2020	11/05/2020	18/05/2020	25/05/2020			
ESTRUCTURA DEL PLAN DE EMPRESA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
1. RESUMEN EJECUTIVO																																					
2. LA EMPRESA																																					
3. IDENTIFICACIÓN SERVICIO																																					
4. ESTUDIO DE MERCADO																																					
5. PROYECTO SERVICIO																																					
6. SERVICIO																																					
7. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA																																					
8. PLAN DE MARKETING																																					
9. PLAN FINANCIERO																																					
CONSOLIDACIÓN DE ANEXOS																																					

Tabla 12 Cronograma proyecto empresarial

Fuente: Contec 2019

ACTIVIDADES	TAREAS	DESCRIPCION	TIEMPO PREVISTO
Identificar problemas o fallas en el sector de la construcción	Enlistar las acciones que suponen esfuerzo o incomodidad en el desarrollo de la actividad	se realizara investigación documental y trabajos de campo in situ	1 Semana
	analizar las tareas diarias para buscar los puntos de mejora	realizar trabajo de campo de observación para evidenciar las deficiencias	
	observar el desarrollo de la actividad ideando forma de mejorarlos		
Búsqueda y recolección de información objetiva y fiable	busqueda de información	delimitar el tipo de la información, estudiando las diferentes fuentes y escogiendo las indicadas.	2 Semanas
	selección de la información	Estudiar las características, localizar la información útil y seleccionar la información.	
	tratamiento	Analizar la información, identificar la información necesaria y organizar la información.	
Generación de ideas	Calificación de alternativas con base en información recolectada	Analizar y Evaluar la información recopilada e identificar las problemáticas para poder proponer las posibles soluciones.	1 Semana
Redactar la estructura analítica del proyecto (EAP)	Análisis del árbol de objetivos	Enumerar las causas de los problemas y proyectar los fines.	
Justificar el proyecto de investigación	Aportar los argumentos necesarios para el desarrollo del proyecto	Con base en la información recopilada se establece una base que soporte la viabilidad del proyecto y el para que se realiza	
Formular los objetivos del proyecto de investigación	Definir cuales son los logros que se desean conseguir	responder que se quiere hacer con el proyecto	
	Analizar los medios como se van a cumplir	como se va a cumplir	
	Establecer las prioridades para su cumplimiento	enumerar la importancia de cumplimiento de cada uno	
	determinar los instrumentos mediante los cuales se van a cumplir	cuales son las herramientas a utilizar	
	establecer indicadores para su cumplimiento	se deberá enmarcar indicadores que permitan conocer el cumplimiento de cada uno.	
Determinar el alcance del proyecto de investigación	Identificar cual va a ser la cobertura del proyecto	se realizara la delimitación de hasta donde se cubrirá con el desarrollo del proyecto	
Estimar la duración del proyecto de investigación	Elaborar un diagrama de Gant con fases, actividades y tareas	se identificarán los tiempos para el desarrollo de cada actividad consiguiendo un tiempo total del proyecto	
Investigar el estado del arte de la idea de negocio	indagar los antecedentes del tema	realizar búsquedas sobre otras investigaciones y posibles creaciones de modelos similares	
Estipular el tipo de investigación	Definir la línea de investigación		
Elaborar la teoría que soporta la investigación	consolidar los marcos teóricos, legal y conceptual	plasmear la información recopilada a lo largo de la investigación que sustentara el proyecto	
Identificar el mercado objetivo	realizar una identificación de sectores posiblemente interesados	por medio de un análisis demográfico de construcción determinar los sectores donde hay mayor cantidad de obras	
	evaluar las condiciones del sector	realizar visitas para identificar las condiciones de trabajo y los problemas presentados	
	identificar el tipo de población objetivo	realizar una delimitación de área para enfocar y proyectar el desarrollo del proyecto	
Identificar las Especificaciones técnicas	determinar los materiales	se realizara una ficha técnica con las características y requerimientos	
	realizar la descripción física		
	Obtener la capacidad de almacenamiento		
identificar el ciclo del producto	analizar la durabilidad de los materiales a utilizar en el diseño	realizar estudios de resistencia de los materiales a diferentes condiciones	
elaborar un modelo no funcional	elaborar planos de diseño	elaborar un modelo representativo que permita tener un acercamiento a la apariencia del producto	
	generar un protocolo de funcionalidad		
	construcción modelo a escala		
elaborar flujoograma de proceso	identificar las etapas del proceso	realizando un desglose de las actividades de cada etapa	
	determinar los puntos críticos	realizar un esquema que permita visualizar la secuencia del proceso	
establecer las características del producto o servicio	análisis de requerimientos	presentar un documento con las especificaciones del producto, componentes e instrucciones y recomendaciones de uso	
	especificaciones del diseño		
	manual de uso		
elaborar una estrategia comercial del producto (marketing)	identificar alternativas y canales de distribución	encontrar los medios más eficientes para hacer llegar el producto al consumidor final	
	elaborar estrategias de promoción y publicidad		
	gestionar una estructura de mercado		
análisis de costos	identificar la oferta y la demanda		
	determinar el costo de manufactura		
	determinar el punto de equilibrio		

Tabla 13 Cronograma resumen con actividades

Fuente: Contec 2019

5.6 Marco Referencial

5.6.1 Estado del Arte

La recopilación de información del estado del arte en el objeto del proyecto está enfocado a establecer conceptos e instrumentos que brinden un sustento al proyecto; a continuación, se relacionan algunas producciones intelectuales que han sido desarrolladas, teniendo en cuenta la relación que tienen con el proyecto.

Hernández, O. M., & Valderrama, J. C. (2015). Modelo de mejoramiento en plantas de producción de concreto (Tesis de postgrado). Universidad Sergio Arboleda, Bogotá.

El trabajo es el resultado de un análisis a fondo de cómo funcionan las plantas de producción de concretos y como se puede influir positivamente al mejoramiento de los procesos que impliquen a su vez mejoras en la productividad, diseñando estrategias que garanticen alcanzar metas.

Esta producción es pertinente al proyecto debido a que se pueden extraer procesos utilizados en las plantas de producción de concreto al diseño móvil multifuncional dosificador que se plantea. Este proyecto se basa en involucran a la planta de concretos objetos de estudio la teoría de restricciones que se fundamenta en revisar de forma sistémica la producción e identificar cuáles son los procesos vinculados a la producción, resaltando aquellos que se convierten en limitantes o restricciones. (Hernandez & Valderrama, 2015)

La tesis analiza obras específicas en las que se produce el concreto en obra identificando las variables que inciden en la resistencia del material, donde se pudo demostrar que a mayor cantidad de cemento no se logra mayor resistencia, debido a que

existen características de los agregados pétreos que las partículas de cemento permite su mejor compactación, por otro lado se indicó la importancia en el cumplimiento de las especificaciones del diseño de mezcla, la dosificación y la colocación, en los concretos, puesto que estos, son procesos vitales que determinan la calidad final de los elementos estructurales.

Situando el estado del arte en un ámbito más específico al proyecto se detalla a continuación diferentes ejemplares con el mismo objeto que se están efectuando en diferentes zonas del mundo.

La empresa Turca (MEKA, 2019) pone a disposición de sus clientes una gama alta de equipos de procesamiento de concreto y trituración, fabrican plantas dosificadoras estacionarias, móviles, compactas y de tipo contenedor, a su vez diseñan equipos específicos que van en concordancia con las necesidades de los clientes, dispone de más de 80 sedes por el mundo en donde la más cercana al país se encuentra en Ecuador.

Una característica importante de la referencia es que sus equipos son de gran tamaño, por más de que algunos tienen la condición de ser móviles, requieren para su instalación mucho tiempo de uno a dos días por la cantidad de los equipos que se requieren para el armado e instalación de las plantas.

En 2008 se realizó un proyecto de investigación gerencial aplicado en la Universidad San Ignacio de Loyola, en Perú, llamado “Plan de Negocios de Producción y Comercialización de Concreto Premezclado con Plantas Móviles”, realizado por (Pinchi Silva, 2008) esta investigación es muy pertinente al proyecto debido a que en ella incluye costos de procesos y operación además de incluir en el desarrollo aspectos

administrativos y financieros, así mismo incluye componentes técnicos de las plantas dosificadoras de concreto que permiten evaluar los modelos que establece el proyecto.

Resulta interesante el análisis del sector de la construcción que hace el proyecto con base en el tema específico, a pesar de ser enfocado en un país diferente permite establecer una guía para la metodología a utilizar, además de dar un enfoque administrativo a los proyectos.

Por otro lado la empresa China (AIMIX Group, 2019) es una compañía dedicada a la fabricación de equipos para la construcción, en los que se encuentran las plantas de concreto, de mortero seco, de asfalto y de trituración, además uno de los equipos a resaltar es la planta de concreto móvil, enfocada para proyectos de corto periodo y larga línea de producción, está pensada para satisfacer necesidades en proyectos de infraestructura, puentes, ferrocarriles, carreteras, puertos y demás.

El sistema de la planta de concreto móvil incorpora todos los procesos de una planta convencional tipo fija, la dosificación, el pesaje, la mezcla, el transporte, la descarga y el control, tan solo con el tamaño de un remolque, con un tiempo de instalación de aproximadamente un día, incorporando dentro de la planta un alto grado de automatización y un manejo cómodo y sencillo para el personal operativo.

Dentro de un contexto más cercano al país se encuentra la empresa (Gamex S.A, 2019) ubicada en México la empresa ofrece soluciones a sus clientes en todo tipo de equipos para la producción de concreto, desde piezas individuales, como silos y bandas transportadoras hasta equipos con alto nivel tecnológico que a los que se le integran sistemas de automatización y control, uno de ellos es la planta dosificadora de concreto

móvil, la compañía ofrece diferentes tipos de dosificadoras en función de la capacidad de producción que va desde los 15 m³/h, hasta los 60m³/h.

5.6.2 Marco Conceptual

En el presente marco se expresan los conceptos básicos del objeto del proyecto

Cemento

El cemento es una de las materias primas más utilizadas en la industria de la construcción, en la fabricación de cemento se utilizan diferentes materiales, la mayoría de origen mineral y algunos industriales, “como materiales de partida sirven sustancias minerales, que contienen los componentes principales del cemento: cal, sílice, alúmina y óxidos de hierro” (Duda , 1977) .



Ilustración 10 Cemento

Fuente: www.spanish.alibaba.com 2019

Este es un material conglomerante que, a partir de la piedra caliza molida, tiene como propiedad principal la capacidad de endurecerse después de contacto con el agua, además de permitir la adherencia con otros materiales que mejoran las condiciones de respuesta ante los usos que se le dan a los elementos de la construcción.

Existen diferentes tipos de cemento que varían de acuerdo a propiedades y características en concordancia con el porcentaje de dosificación de ciertas materias primas que se les adicionan a las mezclas.

Concreto

Antes de precisar el concepto del concreto hay una noción que va ligada a la definición, así pues, es necesario explicar el concepto de mortero, este se refiere a la mezcla de la pasta cemento, que es el resultado de la suma agua + cemento y un agregado fino, la arena que, al mezclarse, es utilizado como material aglutinante.

El concreto es la suma del mortero más un agregado grueso (material pétreo) según (Lamus Báez & Andrade Pardo , 2015) “el concreto es un material compuesto con características similares a las de los materiales rocosos, se obtiene mediante la mezcla de agregados pétreos con una gradación en su tamaño que puede ir desde la fracción del milímetro hasta varios centímetros” así mismo en el concreto se puede incluir diferentes materiales que mejoran las propiedades del mismo aportando a fines específicos, llamados aditivos.



Ilustración 11 Concreto en estado fresco

Fuente: www.concretoy cemento.com 2019

Calidad del concreto

El concreto es un material que al mezclarse de manera apropiada logra responder eficientemente a las exigencias que demanda la construcción, la calidad del concreto depende de la dosificación, debido a esta se obtienen las resistencias de los concretos, “el concreto debe producirse de manera que se minimice la frecuencia de resultados de resistencia inferiores” (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) así pues existe en la norma ciertos requisitos para la dosificación del concreto, que se fundamenta en la durabilidad.

Dosificación de Concretos

La dosificación de los concretos equivale a la cantidad de cada material necesario para elaborar un concreto con resistencias específicas, así pues determina la combinación más práctica y económica que exista, incluyendo en ella todos los agregados y aditivos necesarios, dando como resultado un concreto eficiente en todos los procesos de la construcción, desde la disposición del material fresco hasta el endurecido final. Las dosificaciones de los concretos deben permitir producir una mezcla con el grado requerido de manejabilidad, que al endurecer a la velocidad apropiada adquiera las características de resistencia y durabilidad necesarias para el tipo de construcción en que habrá de utilizarse (Rivera, s.f)

Para ello es necesario conocer completamente los componentes de la mezcla y la interacción de los mismos, en consecuencia (Díaz Martínez, 2005) explica que para lograr que la mezcla cumpla con todos los requisitos de comportamiento y funcionalidad,

esta debe poseer condiciones mínimas en sus propiedades, en el concreto fresco, alta trabajabilidad; en el concreto endurecido, durabilidad, resistencia y presentación uniforme y por último que sea económico.

Equipos de Mezclado de Concretos

Mezcladora de volteo o de tambor:

En el proceso de mezcla de concreto en obra este es uno de los equipos que más se utilizan, para la fabricación de concretos en sitio.

“Este tipo de mezcladora tiene un tambor de forma cónica o de olla, con aspas en su interior. En ellas la descarga se realiza volcando el concreto; la acción de descarga será siempre adecuada cuando toda la mezcla pueda volcarse con rapidez, evitando la segregación de la masa de concreto” (Universidad Centroamericana "Jose Simeon Cañas", s.f)



Ilustración 12 Mezcladora de volteo o de tambor
Fuente: www.rompedorasycompactadoras.com 2020

5.6.3 Marco Legal

La normatividad en la construcción es muy amplia debido a los estragos que se pueden generar por no cumplirla, aun mas cuando se trata de elementos que hacen parte de la estructura de las edificaciones, para este caso, el concreto, presenta diferentes normativas internacionales y nacionales que buscan garantizar las condiciones mínimas de seguridad en las construcciones

El reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR10 es la base normativa en la que se fundamenta la construcción en Colombia, el Titulo C concreto estructural es el manual que debe seguir todo constructor que edifique elementos en concreto, así pues este “proporciona los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de elementos en concreto estructural de cualquier estructura construida según los requisitos de la NSR-10” (Asociación Colombiana de Ingenieria Sismica, 2010)

Existen diferentes normas que se presentan a continuación y son base del presente proyecto

- NTC 112 Mezclas mecánicas de pasta de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica.
- NTC 121 Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas
- NTC 174 Especificaciones de los agregados para el concreto.
- NTC 3459 Concretos. Agua para la elaboración de concretos.
- NTC 3318 Concreto premezclado.

Capítulo 6

Producto

6.1 Nombre e imagen producto/servicio



Ilustración 13 Equipo dosificador Contec 01

Fuente: Contec 2019 tomando diseños base

PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO MOVIL

6.2 Ficha técnica

Producto

Elementos y componentes

2 Tolvas de áridos en acero con capacidad de 2 m³

1 Contenedor de agua capacidad de 2300 lt

1 Silo de cemento en acero capacidad de 1.5 m³

Bandas transportadoras de Neopreno

2 Contenedores para aditivos

Sistema electrónico de dosificación

Eje helicoidal (gusano) mezclador de 10”

Dos ejes de soporte para los rodamientos con llantas de rin 15

Sistema de enganche tipo remolque

Especificaciones técnicas del producto.

Características (mecánicas, físicas y/o químicas)

Las tolvas, el silo de cemento, el eje helicoidal mezclador o gusano mezclador y los demás componentes estructurales del equipo están fabricadas en acero de alta calidad ASTM A36, que garantiza la durabilidad del dispositivo haciéndolo resistente ante los posibles impactos en obra.

<i>Propiedades Mecánicas</i>	<i>KSI</i>	<i>PSI</i>	<i>Mpa</i>
<i>Resistencia a la Tracción</i>	58 - 80 Ksi	58000 - 80000	400 - 550
<i>Punto de Fluencia</i>	36 ksi	36000	250
<i>Elongación en 8"</i>		min. 20%	
<i>Elongación en 2"</i>		min. 23%	

Tabla 14 ASTM A36 Propiedades Mecánicas

Fuente: www.lacampana.com 2020

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Producto	Vigas	Planchas y Láminas			
		hasta 19mm	de 20 a 40mm	de 41 a 65mm	de 66 a 100mm
<i>Espesor</i>	Todos	hasta 19mm	de 20 a 40mm	de 41 a 65mm	de 66 a 100mm
<i>Carbono</i>	máx. 0,26%	máx. 0,25%	máx. 0,25%	máx. 0,26%	máx. 0,27%
<i>Manganeso</i>	-	-	0,80 - 1,20%	0,80 - 1,20%	0,85 - 1,20%
<i>Fosforo</i>	máx. 0,04%	máx. 0,04%	máx. 0,04%	máx. 0,04%	máx. 0,04%
<i>Azufre</i>	máx. 0,05%	máx. 0,05%	máx. 0,05%	máx. 0,05%	máx. 0,05%
<i>Silicio</i>	máx. 0,40%	máx. 0,40%	máx. 0,40%	0,15 - 0,40%	0,15 - 0,40%
<i>Cobre</i>	min. 0,20%	min. 0,20%	min. 0,20%	min. 0,20%	min. 0,20%

Tabla 15 ASTM A46 Composición Química

Fuente: www.lacampana.com 2020

El contenedor de agua está fabricado en polietileno de alta densidad HDPE polímero termoplástico semicristalino (un 70-80% típicamente) blanquecino. Plástico de alta resistencia que garantiza la hermeticidad del contenedor y la pureza del agua, además de la alta resistencia que brinda al impacto garantizando la durabilidad.

Resistencia mecánica a la compresión 18.6 – 24.8 MPa
Resistencia mecánica a la flexión 30.9 – 43.4 MPa
Resistencia mecánica a la Tracción 22.1 – 31 MPa
Tenacidad a fractura(KIc) 1.52 – 1.82 MPa-m ^{1/2}

Tabla 16 HDPE Propiedades físicas

Fuente: Universidad de Barcelona 2020

Dimensiones Presentación

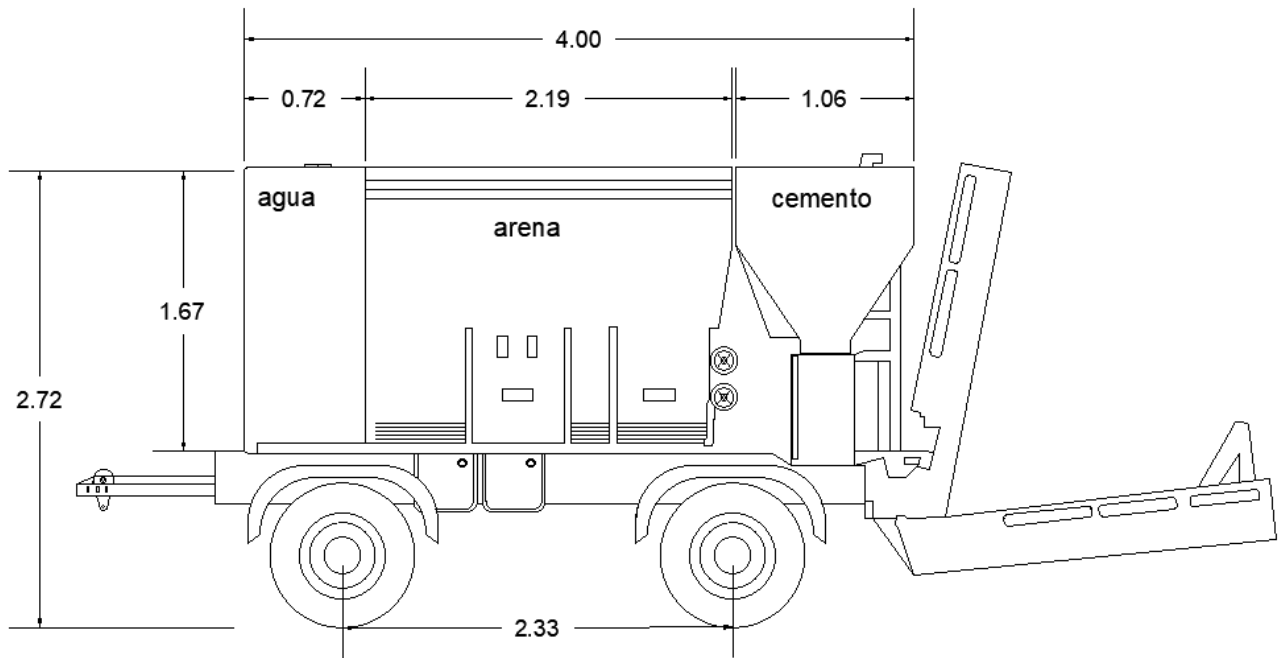


Ilustración 14 Vista lateral Contec 01

Fuente: Contec 2020

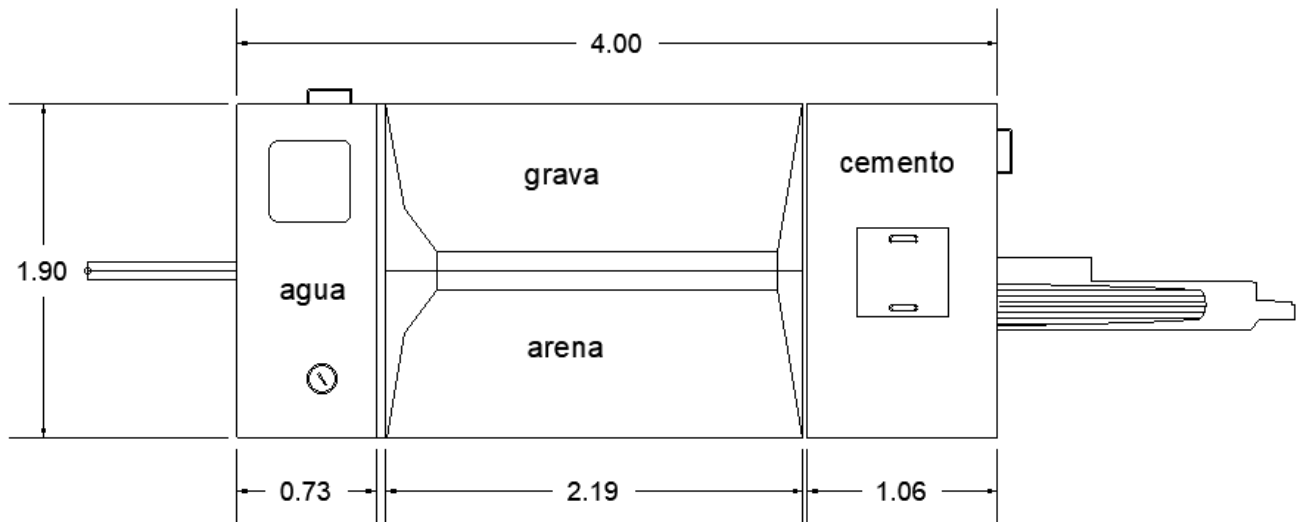


Ilustración 15 Vista planta Contec 01

Fuente: Contec 2020

Ventajas comparativas.

El dosificador de concreto móvil Contec 01 es un equipo que tiene la capacidad de producir exactamente la cantidad necesaria de concreto requerido, minimizando pérdidas por desperdicios, eliminando posibles patologías, y garantizando la calidad del material.

Nuestro equipo además disminuye los costes de concreto en un 30%, disminuyendo las pérdidas de tiempo por traslados y demoras en la entrega de concreto, se cuenta con concreto fresco y con las condiciones técnicas requeridas cada que sea necesario.

El equipo dosificador por su condición de movilidad es ideal para ser transportado al lugar deseado fácilmente por cualquier medio de transporte, gracias a su sistema de enganche tipo remolque puede ser transportado por algún vehículo o maquinaria disponible en las obras.

6.3 Proceso de producción

Producto

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

Proveedores de tolvas de acero

Proveedores Contenedores polietileno de alta densidad

Proveedores materiales electrónicos

Proveedores de chasis listo para ensamble de equipos

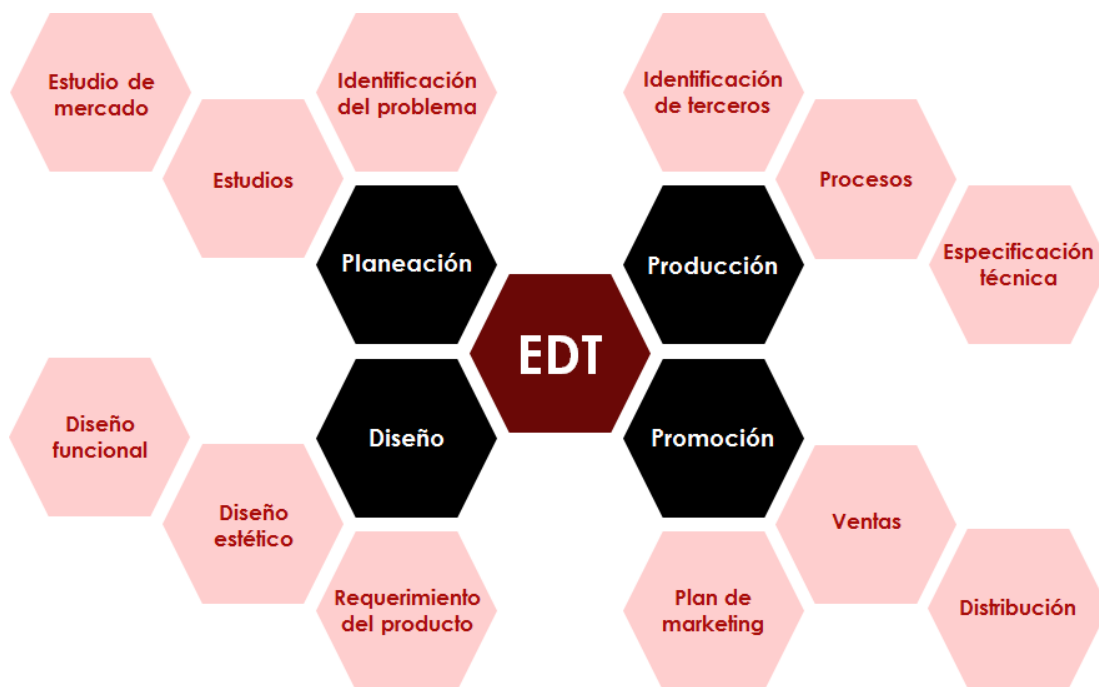
Programación de los equipos electrónicos

Ensamble de equipos

Sistematización de equipos

Pruebas técnicas de dosificación

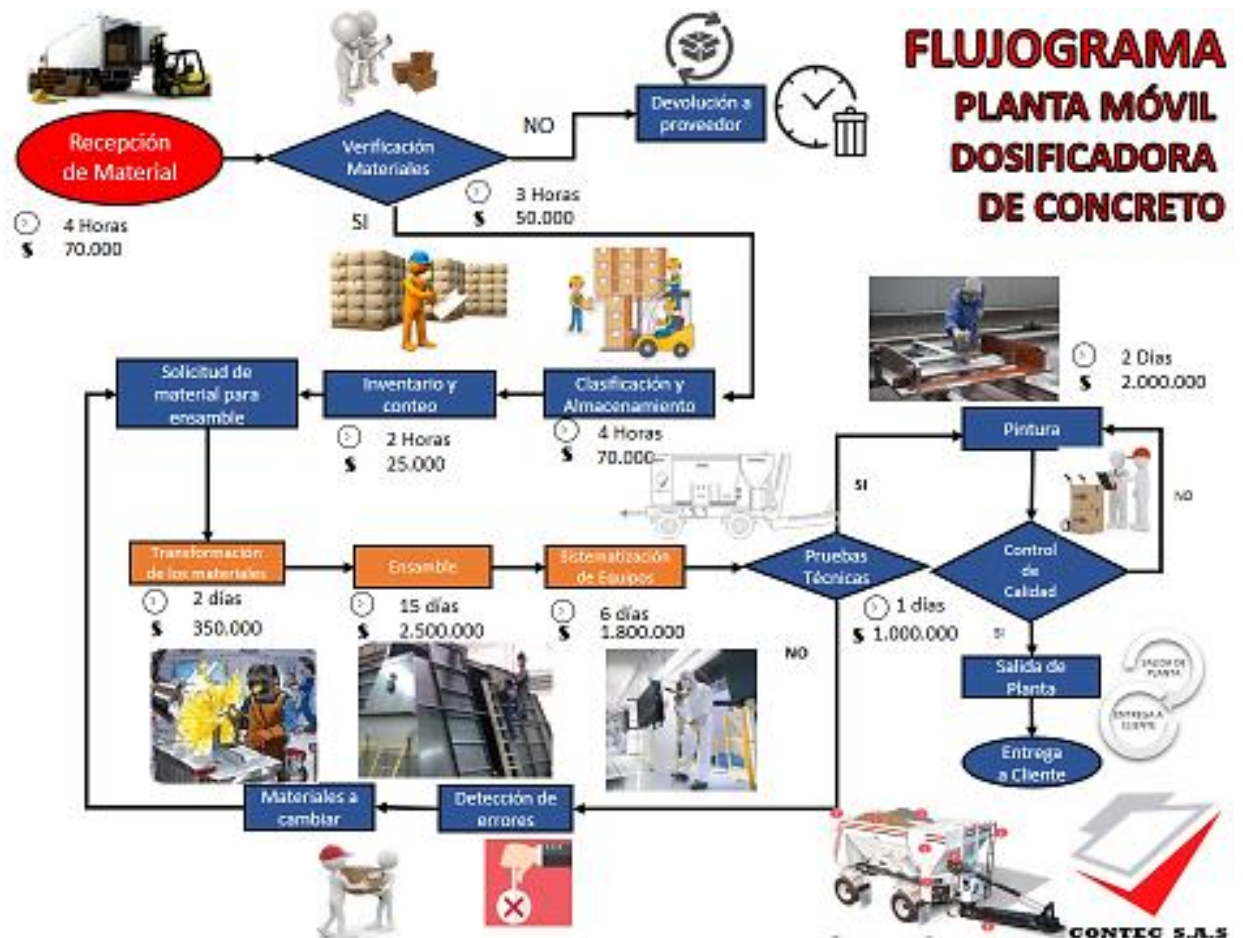
Pruebas técnicas de mezclado



Grafica 14 Estructura desagregada de trabajo

Fuente: Contec 2020

Duración del ciclo productivo.



Grafica 15 Flujoograma de Trabajo Contec

Fuente: Contec 2020

Capacidad instalada.

La capacidad instalada de nuestra compañía está relacionada con la cantidad de productos finales que se produzcan en determinado rango de tiempo, para ello establecimos un comparativo con la proyección en ventas, lo cual logro identificar que estaremos produciendo un total de 20-25 equipos al año, no tendremos un stock en bodegaje de elementos terminados máximo 2.

Proceso de control de calidad y Seguridad Industrial

Los procesos de control de calidad, se dividen en 2, control de calidad en la producción y control de calidad en la atención al cliente, el primero tiene que ver con todas las metodologías, herramientas y formatos que se deben realizar para entregar el producto en las mejores condiciones al cliente final, el segundo está relacionado con la correcta aplicación de metodologías que busquen la satisfacción del cliente, desde el acercamiento inicial, la venta y el seguimiento postventa.

Durante el control de calidad en la producción se distinguen varios momentos durante el ciclo mismo de producción, en ellos se está en constante evaluación, tanto de proveedores como de colaboradores, operarios y materiales.

En primera instancia se analizan los materiales que se reciben en bodega, se verifica que estos se encuentren en perfectas condiciones y concuerden con las ordenes de pedido efectuadas por la compañía, para esto se deben diligenciar los formatos de recepción de materiales, que se encuentran a cargo del departamento de logística de la compañía.

La siguiente etapa en control es la verificación que se realiza a las cantidades de insumos en bodega, esta se realiza mediante un inventario que verifica las entradas y salidas de almacén, contrastando los datos físicos con los que se encuentra en la base de datos.

Es importante acotar que en cada etapa del ciclo de producción los mismos colaboradores y empleados de la empresa mediante un juicio de valor realizan

constantemente un control de calidad, evidenciando los posibles fallos que se presenten o que se puedan presentar en un futuro.

El siguiente momento en el ciclo de producción que genera un resultado de control es en cuando se finaliza la sistematización de los equipos debido a que estos se deben probar, es decir se deben ejecutar ensayos y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de todos los elementos electrónicos, este es un instante de alto cuidado, de allí dependerá el resultado final que esperan los clientes. Se verifica que los equipos dosifiquen exactamente el material con el que se envía la orden.

Una vez realizadas las pruebas de dosificación se procede a realizar una prueba adicional, esta vez de todo el ciclo de producción del concreto por parte del dispositivo, esta prueba se realiza una vez por equipo con resistencias diferentes de concreto para cada prueba.

Seguridad Industrial

Es responsabilidad de la compañía y los trabajadores, la realización de un sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, que garantice que se genere un entorno saludable de trabajo para los operarios de la compañía, la ocurrencia de un accidente en la omisión de la creación del sistema, puede acarrear responsabilidades de orden administrativo, civil y penal. (Social, 2016).

Con el fin de dar cumplimiento a lo descrito en el sistema de gestión se realizara un análisis sobre los procedimientos que contribuirán a tener un entorno saludable y seguro a

los operarios de la compañía. Para la realización del análisis se evaluarán los siguientes factores:

a. Prevención de accidentes: de una forma conjunta la compañía y los empleados deben medir los factores de riesgos a los que se exponen durante el proceso de producción del producto, es conveniente reunir la información y realizar la matriz de riesgo donde se podrá evaluar el nivel de peligro y las posibles maneras para eliminarlo o reducir la posibilidad de que suceda.

b. Protección contra incendios: la normativa Colombia, en el título J de la norma sismo resistente del año 2010 indica que se debe reducir en lo posible el riesgo de incendio en la edificación, para ello se recomienda la utilización de rociadores y extintores de fuego.

c. Señalización y ruta de evacuación: ante la posibilidad de suceso de alguna emergencia que involucre la necesidad de realizar la evacuación del lugar, es indispensable contar con una ruta de evacuación que tenga la señalización adecuada, de acuerdo a lo indicado en la norma técnica NTC 1700. Adicionalmente la señalización de cada una de las zonas, las señales de advertencia, información y prohibición, deben estar sujetas a lo estipulado en la norma técnica NTC 1461.

d. Ergonomía laboral: con la intención que el proceso de producción se adapte ergonómicamente a los operarios, es necesario que la mesa de trabajo y la máquina de corte laser necesarias para la línea de producción, sean ubicadas de manera tal que genere espacio libre entre los muros y vértice de la mesa, adicionalmente deben ser ubicados a una altura de 1.20m para mantener la postura correcta del operario.

e. Medicina ocupacional: ante la eventualidad de un posible accidente laboral, la compañía debe contar con los elementos básicos de primeros auxilios (botiquín con elementos de curación, antisépticos, analgésicos, instrumentos de apoyo para atender la emergencia, camilla y elementos de inmovilización ergonómicos) y personal capacitados para brindar los primeros auxilios.

Puesta en obra

Se detalla a continuación la puesta en obra que hace parte de uno de los controles de calidad que se realizan a cada producto finalizado para determinar el óptimo funcionamiento del equipo.

Es importante aclarar que cada elemento en obra debe tener un diseño de mezcla específico, esto en función de los materiales, es decir el tipo de grava, el tamaño máximo de los de agregados (granulometría) que permite medir su fluidez, el contenido de aire, la relación agua cemento, la humedad; en función del proceso constructivo, la forma de vaciado del concreto, la disposición de los elementos, la manejabilidad, el tiempo de curado del material y demás factores que inciden en los diseños de mezclas.

En este caso se realiza la elaboración del concreto de 3000 psi siguiendo que en condiciones generales equivale a un concreto 1:2:3,5, donde 1 es cemento 2 es agregado fino o arena y 3,5 es agregado grueso o grava, la tabla general de dosificación de concretos muestra la relación de los mismos, la cantidad de concreto a elaborar será de $1/2 \text{ m}^3$.



DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO

CANTIDADES (cmt · ar · gr)	RESISTENCIA			CEMENTO (cmt)	ARENA mt ³ (ar)	GRAVA mt ³ (gr)	AGUA Lts (promedio)
	kg/CM ²	PSI	Mpa				
1 - 2 - 2	280	4000	27	420	0,67	0,67	190
1 - 2 - 2 - 2,5	240	3555	24	380	0,60	0,76	180
1 - 2 - 3	226	3224	22	350	0,55	0,84	170
1 - 2 - 3,5	210	3000	20	320	0,52	0,90	170
1 - 2 - 4	200	2850	19	300	0,48	0,95	158
1 - 2,5 - 4	189	2700	18	280	0,55	0,89	158
1 - 3 - 3	168	2400	16	300	0,72	0,72	158
1 - 3 - 4	159	2275	15	260	0,63	0,83	163
1 - 3 - 5	140	2000	14	230	0,55	0,92	148
1 - 3 - 6	119	1700	12	210	0,50	1,00	143
1 - 4 - 7	109	1560	11	175	0,55	0,98	133
1 - 4 - 8	99	1420	10	160	0,55	1,03	125

Tabla de dosificación de concreto - cantidades por mt³

Tabla 17 Dosificación de concreto

Fuente: Aceros de Arequipa 2020

En la tabla se establece que para la realización de **1m³** con resistencia 210 kg/cm² o 3000 PSI o 20 Mpa, de concreto se necesitan:

350 kg de cemento

0,52 m³ de arena

0,90 m³ de grava

170 lts de agua

En consecuencia para la elaboración de la muestra por parte del dispositivo Contec 01 se dispondrá de la mitad de estas cantidades puesto que se pretende elaborar solo $1/2 \text{ m}^3$.

Por lo tanto las cantidades quedarían de la siguiente manera:

CEMENTO

175 kg de cemento portland tipo 1



Ilustración 16 cemento Portland tipo 1

Fuente: www.cemex.com 2020

Especificaciones físicas:

Finura Blaine: Superficie específica mínima de $280 \text{ m}^2/\text{kg}$.

Expansión en autoclave: mínimo del 0.8%.

Tiempo de fraguado inicial: mínimo 45 minutos.

Tiempo de fraguado final: máximo 8 horas.

Especificaciones mecánicas (Resistencia a la compresión):

A los 3 días: mayor a 8 MPa.

A los 7 días: mayor a 15 MPa.

A los 28 días: mayor a 24 Mpa.

Especificaciones químicas:

Cantidad de óxido de magnesio (MgO): Máximo del 7%.

Cantidad de trióxido de azufre (SO₃): Máximo del 3.5%.

AGREGADO FINO: ARENA

0,26 m³ de arena de río de densidad estándar sin humedad aparente: **416 Kg**



Ilustración 17 Arena de río

Fuente: www.dreamstime.com 2020

Cantidad de sustancias perjudiciales:

Terrones de arcilla y partículas deleznableles menores al 1% de la masa total.

Material que pasa el tamiz de 75 µm menor al 5% de la masa total de la masa.

Cantidad de partículas livianas menor al 0.5%.

Contenido de sulfatos menor al 1.2%.

No debe contener trazas de materia orgánica.

Absorción:

Absorción de agua máxima del 4%.

GRAVA

0,45 m³ de grava de 3/4" con densidad 1500 kg por m³: **675 kg**



Ilustración 18 Grava común

Fuente: www.en-obra.com 2020

Cantidad de sustancias perjudiciales:

Terrones de arcilla y partículas deleznales menores al 0,25% de la masa total.

Material que pasa el tamiz de 75 µm menor al 1% de la masa total de la masa.

Cantidad de partículas livianas menor al 0.5%.

Contenido de sulfatos menor al 1,2%.

No debe contener trazas de materia orgánica.

Absorción:

Absorción de agua máxima del 2%.

AGUA

85 lts de agua potable

Especificaciones para mezclado:

Relación: 1:2:3 en volumen (cemento: grava: arena).

Consistencia media: Asentamiento de 5-10 cm.

Relación agua cemento entre 0,5 y 0,6.

Contenido de aire en el concreto: mínimo 2%.

Tiempo de fraguado inicial: mínimo 90 minutos.

Tiempo de fraguado final: 24 horas.

Especificaciones mecánicas (Resistencia a la compresión):

A los 28 días: mayor a 17,4 Mpa.

PROCESO

Se adiciona al equipo las diferentes cantidades resultado del análisis, excediendo las cuantías permitiendo que el equipo tenga un poco más de material, se programa el equipo con los pesos y cantidades exactas para la elaboración de la mezcla y se procede a la ejecución de la prueba.

Una vez realizada, se hace prueba de plasticidad, se toma muestra en cilindros probeta para el posterior ensayo de laboratorio.

6.4 Necesidades y requerimientos

Producto

Acero de alta calidad ASTM A 36 para tolvas y contenedores de materiales



Ilustración 19 Tolvas de acero

Fuente: www.interempresas.net 2020

Bandas de neopreno

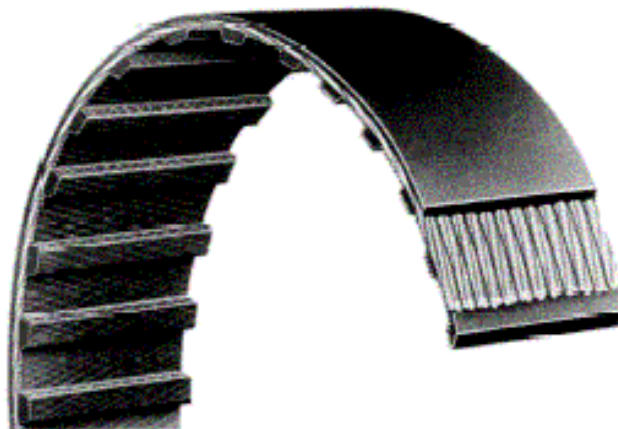


Ilustración 20 Bandas de neopreno

Fuente: www.vidaltex.com 2020

Polietileno de alta densidad



Ilustración 21 Contenedor de agua

Fuente: www.depósitosparaliquidos.com 2020

Tecnología Equipos y maquinaria

Equipos de soldadura



Ilustración 22 Operario de soldador

Fuente: www.solyman.com 2020

El equipo óptimo para realizar las uniones de las piezas en la actividad de ensamble es el equipo de soldadura por arco eléctrico, se provoca la fusión de los materiales mediante la aplicación conveniente de calor formando un arco eléctrico entre las partes a soldar, un electrodo metálico y un material base; el cual proporciona calor intenso y derrite los materiales en el punto de soldadura y la adición de un material de aporte para obtener la unión en las piezas. (Sumatec, 2020)



Ilustración 23 Equipo de soldadura de arco eléctrico

Fuente: www.lacorformacion.com 2020

Equipos de izaje y trasiego de materiales:

El Winche eléctrico también llamado cabrestante, dispositivo mecánico impulsado por un motor eléctrico, destinado a levantar y desplazar grandes cargas es el equipo que se dispondrá en la planta de producción para realizar el trasiego de los elementos de gran tamaño y de mucho peso, el equipo estará anclado a una estructura que permita el movimiento entre las diferentes áreas de producción.



Ilustración 24 Winche eléctrico con estructura

Fuente: www.gruasyaparejos.com 2020

Software de automatización de equipos:

Se utilizan software de programación y convertidores analógicos digitales con diferentes controladores que permiten la transformación de datos y el control de los equipos.



Ilustración 24 Software de automatización

Fuente: www.concepto.de 2020

Equipos de pintura:

Se emplean compresores que alimentan las pistolas de pulverización con el fin de lograr un acabado estético de las piezas a ensamblar.



Ilustración 24 Equipo de Pintura

Fuente: www.almacendelpintor.com 2020

Pruebas y Ensayos

Prototipo

Dosificadora Electrónica

Listado de materiales:

Para una correcta implementación del dispositivo dosificador, se hizo uso de los siguientes componentes electrónicos, teniendo en cuenta los siguientes parámetros para el desarrollo del prototipo:

Tiempo.

Versatilidad para el usuario.

Accesibles en a cuanto costo.

Descripción de cada elemento:

Arduino UNO R3:

ARDUINO UNO R3 es una tarjeta de desarrollo utilizada para aplicaciones electrónicas e ideal para estudiantes que empiecen a incursionar en el mundo de la programación. Esta tarjeta funciona con un micro controlador (circuito integrado) el cual se encarga de procesar las órdenes emitidas por el usuario y esta es posteriormente llevada a unos actuadores (bombillos LED, display LCD, motor, entre otros). Es decir es el cerebro del dispositivo dosificador.

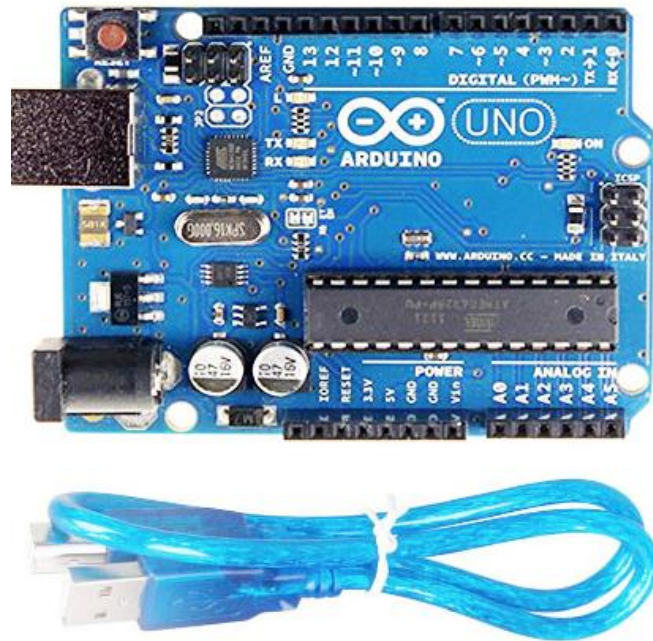


Ilustración 25 Arduino uno R3

Fuente: www.delapava.com 2020

Sensor de peso HX711 y celda de carga 1Kg:

Este sensor se encarga de procesar los datos obtenidos al pesar una muestra por medio de la celda de carga. Estos datos posteriormente son procesados por la tarjeta ARDUINO UNO R3 y llevados a las diferentes componentes del sistema.

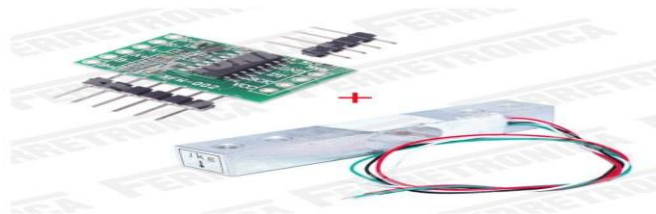


Ilustración 26 Sensor HX711 con celda de carga (bascula) de 1Kg.

Fuente: www.basculas.pro 2020

Display LCD 16* 2:

Es una pantalla que permite la visualización de los datos transmitidos por el dispositivo dosificador.



Ilustración 27 Display Lcd 16*2 color azul.

Fuente: www.pcfactory.com 2020

Servo motor sg90:

Son motores que permiten controlar la posición del eje en un momento determinado.



Ilustración 28 Servomotor

Fuente: www.dynamoelectronics.com 2020

Otros componentes usados:

Resistencia 220 Ω ohm: Este componente electrónico (conductor eléctrico), se encarga de proteger los dispositivos electrónicos usados en el dosificador, su función opone paso a grandes cantidades de corriente.



Ilustración 29 Resistencia 220Ω.

Fuente: www.pygmalion.tech 2020

Potenciómetro de 10KΩ (Kilo ohmios): También conocido como resistencia variable, posee tres terminales. Para el dispositivo dosificador se emplea para manipular el nivel de brillo del display LCD 16*2.



Ilustración 30 Potenciómetro 10KΩ

Fuente: www.electronicaplugandplay.com 2020

Protoboard: Placa utilizada para alojar los componentes electrónicos y para realizar pruebas.

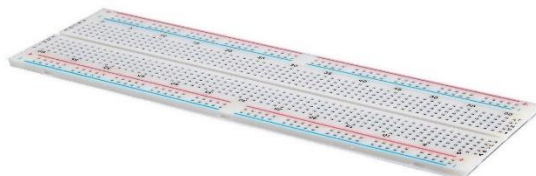
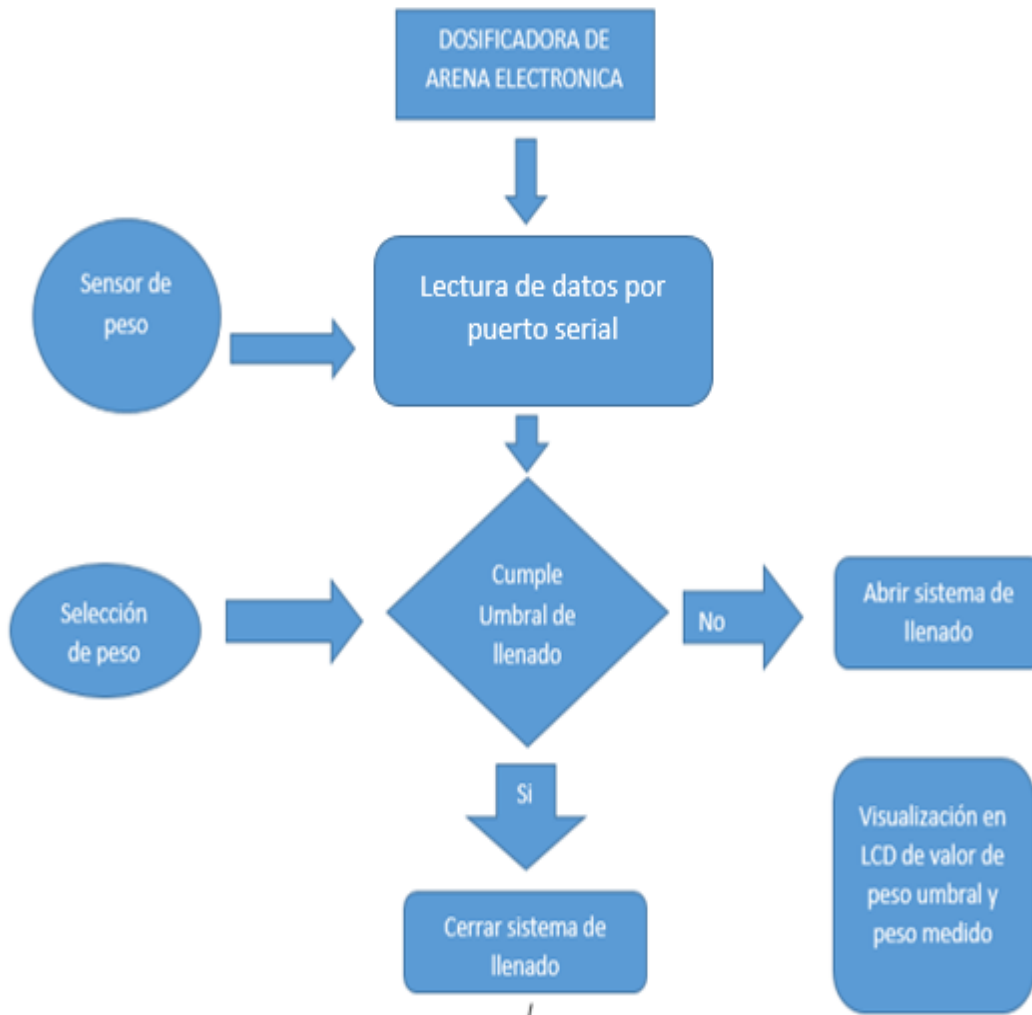


Ilustración 31 Protoboard o Breadboard

Fuente: www.unicrom.com 2020

Diagrama De Flujo En Programación.



Grafica 16 Digrama de flujo programacion

Fuente: Contec 2020

Implementación y pruebas

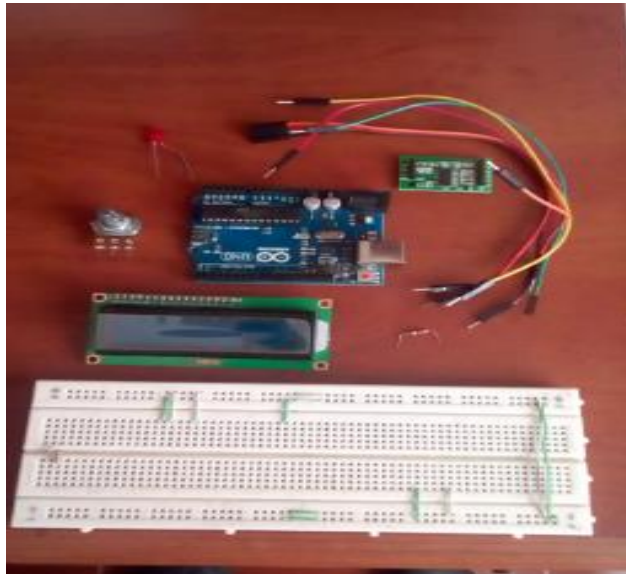


Ilustración 32 Implementación y pruebas 1

Fuente: Fotografía propia febrero 2020 Cristian Infante

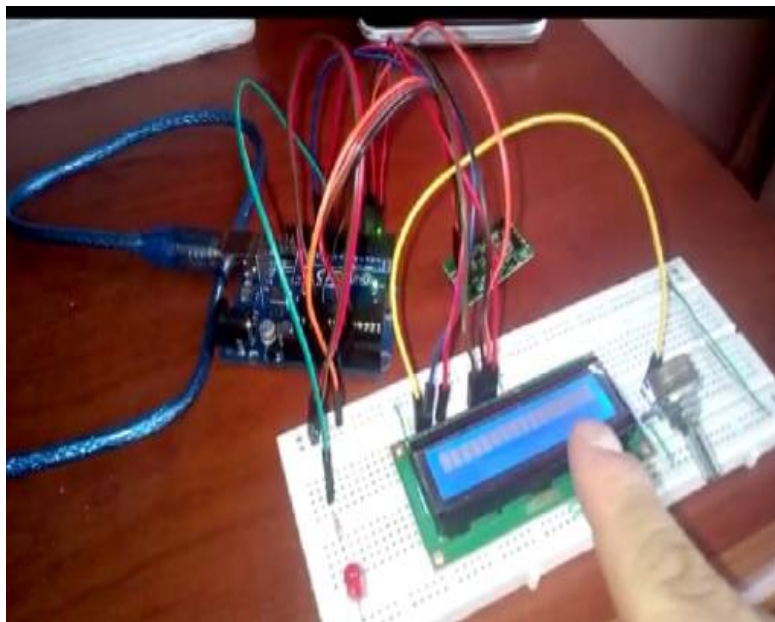


Ilustración 33 Implementación y pruebas 2

Fuente: Fotografía propia febrero 2020 Cristian Infante

Lectura del sensor se realiza lectura del sensor HX711 por medio serial mediante 2 pines (Clock y Data) de forma serial. (I2C) cuyos valores se pueden visualizar desde la consola de Arduino, estos valores se calibran de acuerdo al rango de lectura que se desea.

Calibración

En la calibración se toman y separan cambios en los valores de peso, esto para identificar el momento en que se detecta un peso superior o peso nulo sobre la celda de carga, permite saber rangos de funcionamiento y resolución.

Comparación

Después de identificados los valores y rangos de cambio de peso este será comparado con un valor deseado por el usuario, con el objetivo de asignar una acción, es decir si se fija un valor de peso específico para cuando el sensor llegue a ese valor se accione una variable, en este caso podría ser la se encargue de cerrar el tránsito de arena.

Accionador

En el momento que el peso medido sobre pase el peso seleccionado por el usuario se activara un motor que cierre el paso de arena, si aún el valor no es sobrepasado el sistema seguirá vertiendo arena sobre la balanza.

Visualización

En una pantalla LCD se podrá ver los valores que el usuario seleccione como límites de peso y también se podrá ver el peso en tiempo real de la balanza, así como también se podrá visualizar si el dosificador está vertiendo arena o si se encuentra en estado cerrado.

Selección

La dosificadora tendrá un panel de botones donde el usuario puede seleccionar que valor de peso asignará como umbral máximo de llenado, también tendrá las opciones de apagado y encendido.

Código de programación

```

//** Variables HX711 **//
#define DOUT A1
#define CLK A0

int Peso_muestra; //Variable datos
const int DELAY_PESO = 25000;
HX711 balanza(DOUT, CLK);

const int RS = 12;
const int EN = 11;
const int D4 = 5;
const int D5 = 4;
const int D6 = 3;
const int D7 = 2;

LiquidCrystal lcd(RS, EN, D4, D5, D6, D7);

const int LED = 10; //Variable servomotor

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);

  pinMode(LED, OUTPUT);

  Serial.println("Leyendo sensor por defecto...");

  Serial.println(balanza.read());
  Serial.println("Por favor no poner objetos en la
  bascula...");

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Dosificador");
  delay(2500);
  lcd.clear();
}

void loop()
{
  Serial.print("La muestra pesa: ");
  Serial.print(balanza.get_units(20),3);
  Serial.println(" gr");

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("El peso es:");
  lcd.println(balanza.get_units(20),3);
  lcd.print(" gr");

  if((balanza.get_units(20),3) > 500)
  {
    digitalWrite(LED, HIGH);
    Serial.print("Cerrar valvula...");
    delay(1000);
  }
}

```

Tabla 18 Código de programación

Fuente: Contec 2020

Estudio de caso, Prototipo, secuencia de uso.

Aspectos previos para la puesta en Marcha

La planta dosificadora de concreto móvil será puesta en funcionamiento como objeto de prueba en la obra Bosque de la Montaña, ubicada en el municipio de Cajicá, esta obra corresponde a un proyecto de vivienda en ejecución donde se construyen casas unifamiliares de 2 niveles.

Con el equipo se mezclara un concreto de especificación 3000 PSI para una losa de contrapiso E: 0.10 m abarcando un área de 45m² para un total de concreto de 4,5 m³. Lo anterior permitirá evaluar la calidad del concreto y la resistencia al final del ciclo de producción mediante los respectivos estudios de laboratorio del concreto (Toma de muestras y fallo a los 7, 14, 21 y 28 días)

Aspectos previos para la puesta en marcha

- Se concreta con el cliente la fecha y hora en la que se realizara la prueba del equipo y el personal requerido para el descargue del equipo.
- El cliente deberá garantizar la disponibilidad y disposición del espacio para la realización de la prueba, incluyendo los recursos necesarios para la puesta en marcha (Materiales, suministro de energía y personal de apoyo)
- Se realizara el traslado del equipo en un vehículo cama baja operado por B&M Logística en Transporte S.A.S; empresa contratada por parte de Contec S.A.S para labores de entrega de equipos.

Secuencia de uso

- En planta se debe verificar que el equipo sea cargado y asegurado con las medidas requeridas de seguridad y que este se encuentre en perfectas condiciones para garantizar la entrega a satisfacción por parte del cliente.
- Cuando el equipo llega a obra, se realiza el descargue del mismo con ayuda del personal de obra.
- Se debe ubicar el dosificador en una superficie horizontal lisa y segura, libre de agentes que puedan afectar el correcto funcionamiento del equipo.
- Antes de poner en marcha el equipo se debe revisar que todos los componentes de esta estén en buenas condiciones y que el operador esté capacitado y posea la información necesaria para la manipulación del dispositivo de forma segura.
- La mezcladora debe estar conectada a una instalación protegida por un relé HPFI. No se debe mover la maquina mientras se encuentre conectada a una fuente de energía eléctrica.
- Se debe administrar los materiales necesarios para la mezcla (Cemento, Arena, Grava, Agua, Aditivos) en los contenedores dispuestos para cada material.
- Para encender el equipo se debe presionar el interruptor ubicado en el tablero de mando.

Instrucciones de operación

El equipo permanecerá en marcha durante la operación de vaciado. Está terminantemente prohibida la introducción de las manos o herramientas a través y en las proximidades de la trampilla de vaciado.

Se deben mantener los indicadores limpios y visibles al operador.

Seguir las siguientes recomendaciones:

- Disponer el material en cada uno de los contenedores necesarios bien sea con ayuda de palas o algún otro mecanismo que facilite la colocación del mismo. Ejemplo un mini cargador



Ilustración 34 Mini cargador en Operación

Fuente: [www.youtube.com/ watch?v=Iw63og8ILmY](https://www.youtube.com/watch?v=Iw63og8ILmY) 2020

- El operador deberá ubicarse en el tablero de mando e introducir los comandos necesarios para realizar la programación del equipo dando instrucciones para la mezcla del tipo de concreto de acuerdo a las opciones previamente programadas por el fabricante y accionar el equipo.

- En un término de 10 minutos el equipo habrá realizado la dosificación y empezará a expulsar concreto en estado plástico



Ilustración 35 Concreto homogenizado

Fuente: www.concretopremezcladoiupsm.blogspot.com 2020

- Posteriormente, con ayuda del personal de apoyo ubicar un contenedor junto al equipo para facilitar el traslado de la mezcla hasta el lugar de vaciado.



Ilustración 36 Descargue de material del equipo mezclador

Fuente: www.arquitecturadecasas.info 2020

- Proceder a la colocación del concreto y afinado con ayuda de boquilleras y palustres.



Ilustración 37 Colocación del concreto

Fuente: www.youtube.com/watch?v=97SaKFXV7NE 2020

- Paralelamente tomar las muestras de los cilindros de concreto para ser entregados a laboratorios.



Ilustración 38 Muestras de concreto para estudios de laboratorio

Fuente: www.argos.com 2020

- Por ultimo realizar la limpieza del equipo con ayuda de la manguera de limpieza. Para esto debe apagarse el equipo, lavar el interior y exterior de cada contenedor y de los elementos que quedan con residuos de concreto al término de cada operación.



Ilustración 39 Limpieza del equipo

Fuente: www.techinfus.com 2020

Mantenimiento y Lubricación

Para obtener un prolongado y confiable servicio de esta unidad es necesario efectuar periódicamente mantenimiento en el motor y la máquina.

Se debe realizar los mantenimientos según el programa de mantenimiento de equipos de la organización (anual)

Mantenimiento y Lubricación

Velocidad máxima de remolque 25 km/h. Antes de remolcar tener en cuenta:

- Verifique que las masas de rueda se encuentren engrasadas
- Verifique que las tuercas de las ruedas estén bien apretadas
- Verifique la presión de aire de cada una de las llantas
- No remolque la unidad a menos que la barra este en su lugar
- Verifique que el tiro del remolque y de la mezcladora estén en perfecto estado
- Asegure bien el tiro de la mezcladora

Sistema de empaque y embalaje

El equipo será entregado al cliente sin ningún tipo de embalaje especial, este será dispuesto en el lugar acordado listo para su funcionamiento, se protegerán todas las partes frágiles del equipo con espumas, adicional se cubrirá con fibras textiles partes del equipo con la imagen corporativa de la empresa, el servicio de transporte será contratado con camiones acondicionados para la carga y entrega del equipo.

6.5 Costos.

6.5.1 Precios unitarios.

El costo variable unitario del producto proyecto es de 49,50 millones de pesos siendo la unidad de medida del mismo la unidad.

PRECIO DE VENTA UNITARIO UNIDAD DE COSTEO Margen de Contribución		Dosificador de concreto móvil			
		S 120.000.000,00			
		1			
		58,75%			
MATERIAS PRIMAS	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNIDAD	UNIDADES UTILIZADAS	COSTO TOTAL	CONDICIONES COMERCIALES
Contenedor de agua	un	*****	1	\$ 2.759.854,67	30 DÍAS
Tolva de agregado fino	un	*****	1	\$ 2.399.874,67	30 DÍAS
Tolva de agregado grueso	un	*****	1	\$ 2.399.874,67	30 DÍAS
Tolva de cemento	un	*****	1	\$ 1.799.900,00	30 DÍAS
Escalera de gato	un	*****	1	\$ 1.200.000,00	30 DÍAS
Manguera de limpieza	un	500.000,00	1	\$ 500.000,00	30 DÍAS
Sistema electrónico	un	*****	1	\$ 6.898.412,16	CONTADO
Gusano mezclador	un	*****	1	\$ 5.155.350,00	CONTADO
Esmalte poliuretano + Catalizador	un	198.900,00	1	\$ 198.900,00	30 DÍAS
Material de consumo	gl	100.000,00	1	\$ 100.000,00	30 DÍAS
Cama baja	un	*****	1	\$ 23.000.000,00	CONTADO
TOTAL COSTOS DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS				S 46.412.166,16	
OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES:				MANO DE OBRA PROCESO 1	S 2.131.263,45
				MANO DE OBRA PROCESO 2	S 470.978,93
				MANO DE OBRA PROCESO 3	S 421.357,58
				MANO DE OBRA PROCESO 4	S 64.233,88
				GASTOS POR VENTAS COMISIONES (% de P.V.)	
TOTAL COSTO VARIABLE UNITARIO				\$ 49.500.000,00	

Tabla 19 Costo Variable

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprende 2020

6.5.2 Costos globales de producción

Los costos y gastos fijos del primer año ascienden 1.170,57 millones de pesos. La mano de obra de producción es de 16,83 millones de pesos, sin embargo, este rubro se contempla dentro del valor de nómina de 52,92 millones de pesos discriminada en la tabla 21 de costos fijos de operación del proyecto.

TIPO DE COSTO	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA	S -	S -
COSTOS DE PRODUCCION	S 70.824.508	S 849.894.096
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S 10.149.667	S 121.796.002
CREDITOS	S 9.996.889	S 121.412.555
DEPRECIACION	S 6.472.222	S 77.666.667
TOTAL	S 90.971.064	S 1.170.769.319

Tabla 20 Costo variable unitario

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprende 2020

6.5.3 Valor comercial del producto.

De acuerdo a los estudios de mercado realizados se concluye que el valor comercial del producto es de 120,00 millones de pesos.

PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN SU COSTO <u>COSTO</u> (1 - M:C)	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO DE VENTA SUGERIDO	AJUSTE DEL PRECIO DE VENTA
\$ 133.500.000	35,00%	\$ 120.000.000	35,00%	\$ 105.000.000	30,00%	\$ 120.225.000	\$ 120.000.000

Tabla 21 Fijación de precio de venta

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprende 2020

Capítulo 7

Gestión organizacional y administrativa

7.1 Políticas empresariales

7.1.1 Visión

CONTEC S.A.S. busca crecer en el año 2030 en el sector de la construcción como una compañía líder en la producción y comercialización de maquinaria y equipos para el trabajo del concreto en Colombia, mejorando continuamente nuestros productos con personal altamente calificado, para ofrecer experiencia, calidad y respaldo en nuestro producto.

7.1.2 Misión

CONTEC S.A.S. es una compañía que proporciona soluciones tecnológicas que respaldan al sector de la construcción a través de la producción y comercialización de equipos para el trabajo del concreto, para hacer de las obras un escenario más rentable y próspero.

7.1.3 Objetivos empresariales

- Ser una marca líder en el mercado nacional del sector de la construcción.
- Imponer una tendencia de consumo innovadora, rentable y amigable con el medio ambiente.

- Fomentar e impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías que conlleven al avance del sector de la construcción en Colombia.
- Establecerse en el mercado internacional y abrir puntos de venta en las principales ciudades del mundo

7.2 Estructura organizacional.

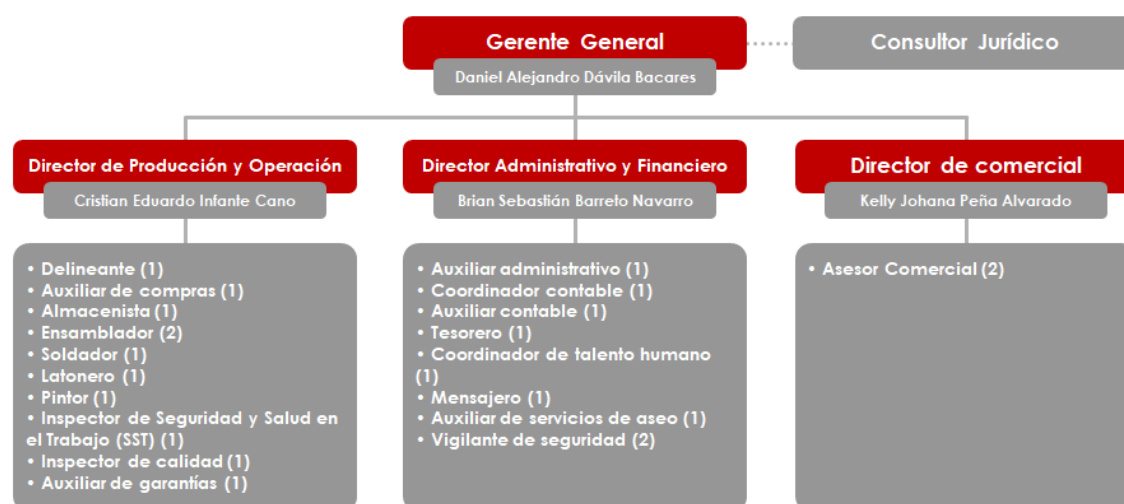
7.2.1 Departamentalización de la empresa.



Grafica 17 Departamentalización Contec S.A.S.

Fuente: Contec 2020

7.2.2 Organigrama, recursos humanos.



Grafica 18 Organigrama Contec S.A.S

Fuente: Contec 2020

7.3 Constitución de la empresa y aspectos legales.

7.3.1 Tipo de sociedad a constituir

Sociedad por acciones simplificada, Se trata de un tipo de sociedad flexible y menos costosa para facilitar la realización de negocios y también para garantizar el crecimiento, toda vez que hace más fácil el camino para recibir el apoyo de fondos de capital de riesgo y capital semilla, tan importantes en la fase de emprendimiento, según el ministro Plata.

Una de sus principales ventajas es que limita la responsabilidad de los empresarios. Por ejemplo, si a una empresa que se ha constituido bajo este marco legal le va mal, los acreedores no pueden afectar el patrimonio personal y familiar de la persona que ha conformado ese esquema societario.(Revista Dinero, 2009)

7.3.2 Análisis y aplicación de la legislación vigente.

Sociedad por acciones simplificada S.A.S: Es una sociedad jurídica de carácter comercial, independiente a las actividades que se encuentren previstas en su objeto social. Esta sociedad cumple con las siguientes características:

- Esta sociedad puede ser constituida por una o varias personas ya sean naturales o jurídicas mediante un documento privado de mutuo acuerdo debidamente inscrito en el registro mercantil de la Cámara de Comercio estipulado en el Artículo 1 y 5 de la Ley 1258 de 2008.
- Según el Artículo 45 de la Ley 1258 de 2008, esta sociedad está sometida a la inspección, vigilancia y control de la superintendencia de sociedades.

- El término de duración de esta sociedad no es limitado, los socios pueden establecer una fecha de duración para la sociedad o simplemente dejarla como indefinida.
- En el documento privado de constitución se debe expresar de manera clara y completa de las actividades principales a las cuales se dedicará la compañía, de lo contrario puede entenderse que la compañía efectúa cualquier actividad ilícita.
- Para probar la existencia de la sociedad se solicita una certificación expedida por la cámara de comercio en donde se indica que la sociedad no se encuentra disuelta ni liquidada.
- Esta sociedad sólo funciona a lo largo del territorio nacional, bajo el ordenamiento societario en la Ley 1258 de 2008, el cual sólo tiene alcance a nivel nacional, más no internacional.

Las utilidades de esta sociedad se justifican mediante estados financieros elaborados con base a los principios contables generalmente aceptados por un contador público independiente.

7.3.3 Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.

El Dosificador de concreto móvil nace debido a los problemas del concreto elaborados en obra resultantes de la poca tecnificación del proceso convirtiéndose en un producto único y novedoso para el mercado bajo el aval de la Superintendencia de industria y

comercio, por lo tanto, la fabricación y comercialización del producto se impide a otros temporalmente.

Capítulo 8

Plan de marketing

8.1 Estrategia de producto

8.1.1 Marca comercial producto o servicio

La empresa CONTEC S.A.S. realizará el registro del distintivo de la compañía ante la SIC mediante la modalidad virtual. Lo anterior presenta un costo a 2020 de \$ 954.500 de acuerdo a lo consultado en la página web de dicha entidad:

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA

Buscar

El futuro es de todos Gobierno de Colombia

NOSOTROS | ATENCIÓN AL CIUDADANO | TEMAS | FORMACIÓN | ACTUALIDAD | ENLACES DE INTERÉS | TRANSPARENCIA

Tasas Signos Distintivos 2020

Marcas | Lemas Comerciales | Nombres y Enseñas Comerciales | Denominación de Origen | Protocolo de Madrid | Antecedentes Marcarios | Tasas Comunes

A continuación podrá consultar las tasas correspondientes al año 2019. En caso de que llegase a haber una inconsistencia en algún valor, se debe tomar el valor indicado en la [Resolución 50576 de 2019](#)

TASAS SIGNOS DISTINTIVOS - SOLICITUDES NACIONALES			
Modalidad MARCAS	En línea	En Físico	Descuento
Solicitud de registro de marca de productos o servicios por una clase, incluidas las modificaciones relacionadas con limitaciones de productos o servicios y las no sustanciales del signo, que no sea divisional.	\$954.500	\$1.160.500	25%*
Solicitud de registro de marca por cada clase adicional en una misma solicitud	\$477.000	\$551.000	25%*
Solicitud de registro de marcas colectivas o de certificación por una clase, incluidas las modificaciones relacionadas con limitaciones de productos o servicios y las no sustanciales del signo, que no sea divisional.	\$1.269.500	\$1.547.000	N/A
Solicitud de registro de marca colectiva o de certificación por cada clase adicional en una misma solicitud.	\$635.000	\$773.000	N/A

Ilustración 40 Tasas signos distintivos 2020

Fuente: www.sic.gov.co 2020

8.1.2 Presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje.

De acuerdo a las condiciones y naturaleza física del producto, no se requiere mayor inversión en el empaque empleado para la misma. Se requieren los siguientes elementos para la protección única de elementos electrónicos:

TIPO DE MATERIAL	PARTE QUE PROTEGE	VALOR POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN
Polietileno Transparente de Alta Densidad	Superficie Total del Equipo	\$ 112.000
Perfiles de Espuma	Bracos hidráulicos Tolvas	\$ 60.000
Cinta adhesiva y Precinto	Superficie Total del Equipo	\$ 8.000
TOTAL EMPAQUE		\$ 180.000

Tabla 22 Costos de empaque

Fuente: Contec 2020

8.1.3 Garantía y servicio de postventa.

De acuerdo a encuestas dirigidas a clientes potenciales y al estudio de mercado efectuado en empresas competidoras sobre los tiempos de garantía y postventa del producto, se determinó que el servicio postventa, así como el mantenimiento y la gestión de garantía del equipo dosificador de concreto se realizará a través de visita de técnicos directos de la compañía y el tiempo de garantía es de 2 años. Lo anterior representa un costo de \$ 180.000 por visita efectuada para atender servicios de Mantenimiento y reparación que cubre la garantía.

8.1.4 Mecanismos de atención a clientes.

De acuerdo a las encuestas realizadas a clientes potenciales, se pudo establecer que la toma de contacto con el cliente para efectos de programar asesorías, mantenimientos y reparaciones se llevará a cabo mediante una aplicación móvil que tiene un costo anual de \$ 7.000.000, Por otro lado y luego de haber filtrado el tipo de requerimiento del cliente se brindará información general y asesoría relacionada con el equipo dosificador de concreto móvil, a través de nuestros asesores comerciales y técnicos por medio telefónico, lo cual tiene un costo anual de \$ 120.000.000.

8.2 Estrategia de precio

8.2.1 Definición y lista de precios de venta

En referencia al análisis efectuado con respecto al precio de venta del producto a empresas competidoras, la encuesta realizada a clientes potenciales y la entrevista efectuada a una profesional del sector de la construcción encargada de la adquisición de equipos para la construcción en su empresa constructora, se pudo determinar que el precio de Venta para nuestro producto es de aproximadamente 295 millones COP.

8.2.2 Impuesto de ventas y descuentos.

Según lo establecido por la comisión Tributaria en materia de impuestos nacionales, se aplica el 19% de IVA repercutido a todos los bienes que la compañía venda o la tasa vigente al momento de la compra. Los descuentos aplicables en la compra del equipo se contemplan únicamente para pagos de contado del equipo. El porcentaje de descuento

será de hasta 3%, dependiendo el costo de producción que en su momento haya representado el equipo.

8.2.3 Condiciones de pago y condiciones de crédito.

De acuerdo a los resultados de las encuestas realizadas, y a la capacidad de pago de clientes potenciales de supo determinar que las formas de pago manejadas serán:

- 50% Anticipo - 50% Entrega del Producto
- Pago de Contado
- Pago financiado

Esta última opción se llevará a cabo son el respaldo de un pagaré y en concordancia al estudio contable efectuado previamente al comprador.

8.2.4 Seguros necesarios, impuesto a las ventas.

Con el fin de proteger el patrimonio de la compañía de cualquier Riesco derivado de la operación del negocio, riesgos naturales o generados por terceros, la empresa CONTEC S.A.S. Adquiere los siguientes seguros con la aseguradora Mapfre:

NATURALEZA DE LA CONTINGENCIA	ASPECTOS QUE CUBRE	VALOR (Anual)
Naturaleza o Terceros	vientos, lluvias, movimientos telúricos, rayos, caída de aviones, incendios, hurtos de todo tipo, terrorismo, vandalismo, etc.	\$ 8.000.000

Operación del negocio	incendios, rotura de maquinaria por impericia, negligencia, infidelidad de empleados, daños a terceros (RCE), transporte de valores, accidentes, explosiones, protección legal, protección digital (cyber seguros), etc.	\$ 11.000.000
TOTAL SEGUROS		\$ 19.000.000

Tabla 23 Costos de seguros

Fuente: Contec con apoyo de www.proteccionderiesgos.com 2020

Por otra parte, La tarifa general del impuesto a las ventas o IVA es del 19 según lo contempla el artículo 468 del estatuto tributario modificado por la ley 1819 de 2016. Significa que todos los productos y servicios gravados con el IVA tienen una tarifa del 19%, la cual será aplicada en todas la ventas realizadas. Cabe aclarar que la tasa aplicada por este concepto, será la que se encuentre vigente al momento de la venta.

8.2.5 Costos de transporte.

El transporte del equipo para su entrega final, se realizará por medio de una empresa externa de logística y transporte, contratada por un valor mensual de \$ 6.000.000.

8.3 Estrategia de promoción y comunicación.

8.3.1 Tácticas de mercadeo

La compañía CONTEC S.A.S, centraliza sus objetivos en satisfacer las necesidades de sus clientes y simplificar sus vidas, es por ello que aplica las siguientes tácticas de mercadeo para lograr dichos objetivos:

- **Contenido Interactivo:** las formas interactivas de contenido, mantienen a los usuarios entretenidos dando clics y compartiendo información, lo que genera un mayor engagement y mejora la presencia de nuestra marca.
- **Datos Relevantes:** Los Big Data (Gran volumen de datos) y Little Data (Pequeño volumen de datos) son estrategias que aportan grandes beneficios a la compañía ya que concentran aquellos datos de los consumidores que, a pesar de parecer simples, son mucho más relevantes facilitando el acceso a información certera y eficiente.
- **Personalización:** Los mensajes de marketing personalizados, como los newsletters y landing pages, son maneras ideales de fomentar a los consumidores a realizar una acción. Asimismo, el contenido significativo con ofertas o promociones personalizadas, da resultados efectivos.
- **Monitoreo de tendencias que siguen nuestros clientes:** Entender los patrones de comportamiento de nuestros clientes no es suficiente y, por ello, es vital que la compañía CONTEC S.A.S se pueda adaptar a sus cambiantes estilos de vida y necesidades. Así podremos mantener nuestro producto o servicio, en constante cambio, así éste logrará permanecer relevante para nuestros clientes.

- **Interacción Social:** Para que nuestras estrategias sean efectivas, es fundamental darnos a la tarea de, en ocasiones, mantener conversaciones con las personas que se dedican a comentar, compartir o darle like a nuestras publicaciones. Con esta táctica, lograremos un mayor engagement, además de demostrar que nuestra marca está dispuesta a comunicarse y resolver los problemas de nuestros prospectos y clientes.
- **Comunidad:** Fomenta a nuestra audiencia a compartir sus opiniones y percepciones sobre nuestro producto, además de animarlos a proporcionar retroalimentación de nuestra compañía. De esta forma, lograremos cultivar una comunidad activa alrededor de nuestra marca.
- **Aplicaciones:** Las aplicaciones son el presente y el futuro del desempeño tecnológico, ya que nos permiten facilitar la vida de nuestros clientes. Asimismo, pueden ayudarnos a aumentar la productividad y a explotar nuestros recursos de marketing. Por lo tanto, ya sean aplicaciones móviles, para la Web o para nuestros dispositivos, aprovechamos estas herramientas para que puedas brindar mejores experiencias y un servicio eficiente.

8.3.2 Costos de publicidad

Buscando que CONTEC S.A.S., sea competitiva en el mercado de la construcción hemos desarrollado un plan de marketing para que nos aporte una visión clara de los procesos que van enmarcados en la formación de la misma; lo cual nos permitió calcular el costo y la cantidad de recursos que debemos disponer; es así, que se ha determinado que el presupuesto de publicidad es de \$ 31.660.000 anuales (cuarenta y tres millones seiscientos sesenta mil), en el cual ha sido incluido: (a) Campaña radial, (b)

publicaciones en revistas especializadas, (c) página WEB, (d) Banners, pop-ups y pop unders, (e) tarjetas, volantes portafolios, (f) Muestras gratis, (g) Participación en ferias y eventos promocionales así:

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
Radio	\$ 383.000	MENSUAL	\$ 4.600.000
Revistas especializadas o selectivas	\$1.500.000	TRIMESTRAL	\$ 6.000.000
Internet (página web)	\$180.000	MENSUAL	\$ 2.160.000
Internet (banners, pop-ups y pop unders)	\$ 1.000.000	BIMENSUAL	\$ 6.000.000
Publicidad directa (tarjetas, volantes portafolios)	\$ 1.000.000	ANUAL	\$ 1.000.000
Muestras gratis	\$ 5.500.000	ANUAL	\$ 5.500.000
Participación en ferias y eventos promocionales	\$ 1.600.000	TRIMESTRAL	\$ 6.400.000
Gasto Total Presupuesto De Publicidad Anual.			\$ 31.660.000

Tabla 24 Costos publicidad anual

Fuente: Contec 2020

8.3.3 Fuerza de ventas.

Podemos diferenciar distintos tipos de fuerza de ventas en función de los objetivos que queremos alcanzar. Por un lado, las fuerzas de ventas humanas donde hablaríamos del equipo de ventas, o las fuerzas de ventas materiales en donde podríamos identificar recursos, como por ejemplo, un sistema informático de gestión de clientes o CRM.

La dirección de ventas será la encargada de crear al plan de ventas y establecer, en función de él y de forma estratégica, las funciones y objetivos de la fuerza de ventas. Podemos establecer las siguientes funciones de la fuerza de ventas:

- Ventas: Esta tendrá como objetivo la venta del equipo dosificador de concreto. Elemento que se maneja con objetivos de venta concretos, comisiones, creación de ofertas, etc. y para lo cual el equipo humano dispondrá de una serie de recursos, información y técnicas de venta adecuadas.
- Relaciones con clientes e imagen de empresa: porque no todo es vender para llevarse la comisión correspondiente, la ética de nuestros vendedores ha de ser disciplinada y mantenerse presente con la finalidad de construir relaciones a largo plazo y evitar cualquier problema que pueda dañar a la imagen de la compañía.
- Estudio de mercado: estar a pie de calle permite al equipo de ventas detectar oportunidades, nuevos competidores, necesidades de clientes, etc. Aquí se llevará a cabo una correcta retroalimentación a la alta dirección.

8.4 Estrategia de distribución.

8.4.1 Capacidad de cobertura o de atención de pedidos.

CONTEC S.A.S. establece y pone como prioridad su cadena de suministro desarrollando actividades y procesos tendientes a que el equipo sea producido y distribuido en las condiciones correctas, el sitio correcto y el tiempo adecuado a fin de satisfacer los niveles de servicio requeridos por el consumidor.

Es así como se agrupan diferentes elementos para la consecución de dicho objetivo tales como:

- Entrega a tiempo: De acuerdo a la alianza con empresas proveedoras de la compañía, se hace uso de la relación de confianza y buen servicio de la empresa de transporte y logística contratada para las labores de entrega de nuestro equipo.
- Rapidez de atención a un pedido: El equipos de producción de CONTEC S.A.S pone su mayor esfuerzo en la producción de sus equipos, basándose en la planificación y ejecución de actividades según lo establecido en su diagrama de flujo.
- Condición del producto: Los ensayos de nuestros equipos, previos a su entrega se realizan de tal manera que su funcionamiento no se vea alterado, de igual manera el empaque empleado y en manejo del equipo para su transporte y entrega son establecidos en pro de la satisfacción de nuestros clientes.
- Documentación precisa: Dentro de los procesos de negociación, pagos y entregas, se establecieron condiciones precisas en beneficio de la compañía y de nuestros clientes, con el fin de blindar a cada una de las partes de presuntas problemáticas presentadas en la cadena de suministro.

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

La empresa CONTEC S.A.S. contempla como alternativas de penetración en el mercado la implantación de puntos de venta propios en lugares estratégicos de la ciudad, La presencia en almacenes que ofrezcan maquinarias para la construcción y las ventas puerta a puerta por medio de asesores comerciales.

De acuerdo a encuestas realizadas a consumidores del sector, e pudo establecer que las 3 alternativas tienen buena preferencia, la empresa CONTEC S.A.S. determinó hacer uso de las tres alternativas a fin de lograr mayor reconocimiento de la marca.

8.4.3 Alternativas de comercialización, cobertura logística.

Dado que la compañía tiene establecidos unos objetivos de marketing se establecen las siguientes alternativas de comercialización con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados:

- Estrategia del producto: En este aspecto, se debe tener claro qué es lo que va a ofrecer nuestro producto o servicio de forma diferente a los de la competencia. Este interrogante ya ha sido resuelto anteriormente, sin embargo es importante precisar que aparte de su potencial innovador, la empresa ofrece alternativas de capacitación al personal de la empresa cliente con el fin de que atiendan su necesidad directamente.
- Estrategia de precio: Teniendo en cuenta los costos directos de producción del equipo, se establecen posibles variaciones estratégicas en un periodo de tiempo determinado, como descuentos o promociones de ventas, sin que ello afecte la economía de la empresa.
- Estrategia de comunicación: CONTEC S.A.S. SE orienta en hacer llegar el mensaje a sus clientes, destacando siempre los beneficios que ofrece nuestro equipo basado en las estrategias descritas en el numeral 8.3.

8.5 Plan de compras.

8.5.1 Identificación de proveedores

Teniendo en cuenta la cadena logística establecida por CONTEC S.A.S., se considera al proveedor como parte importante de la cadena en cuanto a que este se convierte también en una parte fundamental para el desarrollo de la organización. Dicho esto, es importante destacar que en la dinámica comercial el proveedor debe ser considerado también como un cliente al que se debe cuidar y mantener satisfecho por ser quien nos cubre una necesidad.

Teniendo claro lo anterior, es importante también tener en cuenta para su selección aspectos comerciales, de servicio y de calidad siguiendo unos estándares sin dejar de lado las políticas de la organización a nivel interno y externo.

Los criterios que tuvimos en cuenta para la selección de nuestros proveedores fueron:

- Evaluar la importancia del insumo para el negocio: tener en cuenta que el insumo cumpla con las normas establecidas por la empresa y que el proveedor esté en la capacidad de cumplir con dicha normatividad.
- Analizar el perfil del proveedor: Se debe tener en cuenta la trayectoria del proveedor y que tipo de clientes maneja.
- Realizar visita al proveedor: Esto con el fin de evaluar que tan grande es el negocio, su tecnología, infraestructura, logística e insumos con los que trabaja.
- Evaluar la atención al cliente: esto para evaluar que tan atento es el proveedor y sus tiempos de respuesta.

- Evaluar precios y condiciones de pago: esto debido a que la empresa se programa financieramente de acuerdo a lo establecido en esta evaluación.
- Interés del proveedor en suministrar la información solicitada.
- La inversión que está dispuesto a hacer en los insumos que vamos a adquirir.
- Evaluar la flexibilidad en cantidades y plazos que nuestra compañía requiera
- Fiabilidad y cumplimiento en las entregas

8.5.2 Planeación de compras

Para el establecimiento de nuestro plan de compras identificamos en principio los siguientes aspectos que interfieren en el desarrollo de la compañía:

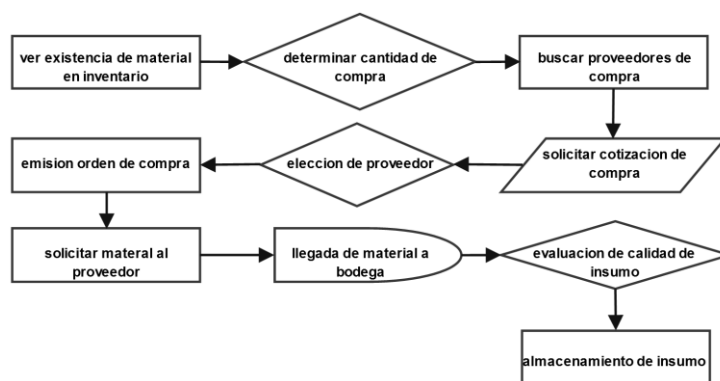
- Las condiciones del mercado.
- Las responsabilidades de gestión y toma de decisiones.
- Las relaciones con los proveedores estratégicos.
- Un plan anual del área de compras.
- Una estructura de soporte en donde tomes en cuenta el dimensionado de recursos necesarios, los perfiles de los usuarios y el software necesario de cobertura integral.
- El control del ciclo del gasto

Posteriormente se consideraron los siguientes aspectos para la realización de una correcta planeación:

- Identificar la posición del departamento de compras dentro de la empresa, de esta manera tendremos en claro las líneas de mando en caso de alguna negociación con algún proveedor.

- Establecimos objetivos, funciones, actividades y reportes para cada persona dentro del departamento de compras, de esta manera tendremos un área organizada que nos permitirá medir las acciones que se realizan en este departamento.
- Apoyarnos en la tecnología para tener información clara en tiempo y forma, esto mediante sistemas especializados en el control de inventarios que pueden integrarse al proceso de compras de nuestra empresa.
- Creamos una estrategia de compras de acuerdo a los objetivos a corto y largo plazo de la empresa.
- Analizamos diversas opciones que puede utilizar la empresa para las compras, tomando en cuenta el precio, volumen mínimo de compra, tiempo de entrega, tiempo de pago, etc.
- Pusimos en consideración la estrategia de compras diseñada a los mandos altos de la empresa, haciendo una mención específica en cada uno de los objetivos que se obtendrán al implementar dicha estrategia.

Como resultado de todo este proceso, diseñamos el siguiente plan de compras:



Grafica 19 Flujograma planeacion de compras

Fuente: Contec 2020

Capítulo 9

Plan financiero

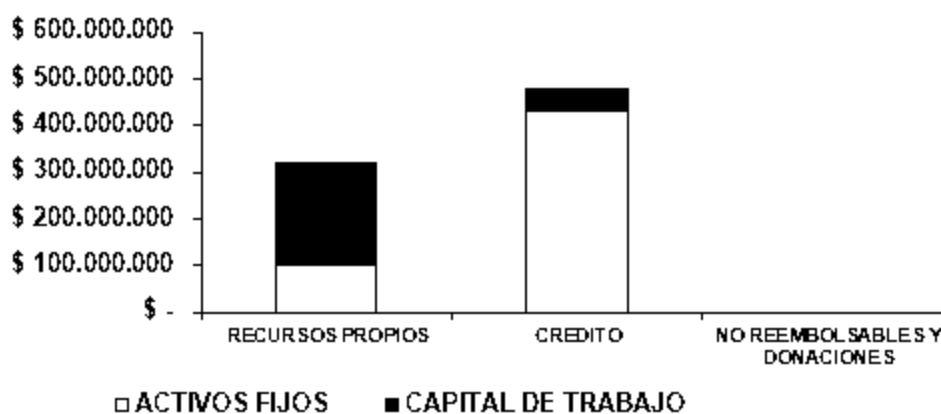
9.1 Inversiones

9.1.1 Condiciones económicas

Una parte de la inversión pre operativa que se debe realizar antes de iniciar el plan empresarial suma 200,89 millones de pesos del cual el 69% proviene de recursos propios y el 10% restante de financiación. La otra parte corresponde a la inversión de activos fijos que asciende a 530.00 millones de pesos del cual el 31% proviene de recursos propios y el 90% restante de financiación.

9.1.2 Inversión inicial o necesidades de capital.

La inversión total para la realización del proyecto es de 800,00 millones de pesos del cuál el 40% proviene de recursos propios y el 60% restante de financiación.



Grafica 20 Composición de la inversión

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprende 2020

9.1.3 Costos administrativos.

Los gastos fijos de administración y ventas del proyecto son de 5,98 millones de pesos mensuales distribuidos de acuerdo a la tabla relacionada a continuación:

TIPO DE GASTO	MONTO MENSUAL
CAJA MENOR	\$ 500.000
CAFETERIA Y ASEO	\$ 150.000
PAPELERIA Y UTILES DE OFICINA	\$ 200.000
COMBUSTIBLES	\$ 320.000
GASTOS BANCARIOS	\$ 213.000
REVISORIA FISCAL	\$ 2.000.000
SEGUROS	\$ 200.000
COMUNICACIÓN Y TELEFONO	\$ 800.000
CAPACITACION	\$ 500.000
MONITOREO DE ALARMAS	\$ 100.000
GASTOS REPRESENTACION	\$ 400.000
AUXILIO TRANSPORTE VENTAS	\$ 600.000

Tabla 25 Gastos fijos de administración y ventas

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprede 2020

9.1.4 Costos de producción.

Los costos fijos de operación del proyecto son de 70, 82 millones de pesos mensuales distribuidos de acuerdo a la tabla relacionada a continuación:

TIPO DE COSTO	MONTO MENSUAL
ARRENDAMIENTO	\$ 11.900.000
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 4.240.000
NÓMINA	\$ 52.923.397
DOTACIÓN	\$ 1.500.000
MANTENIMIENTO EQUIPOS	\$ 261.111

Tabla 26 Costos fijos de operación

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprede 2020

9.1.5 Costos de ventas

Los costos de comunicación para promover la venta del producto son de 50,00 millones de pesos anuales distribuidos de acuerdo a la tabla relacionada a continuación:

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
REVISTAS ESPECIALIZADAS O SELECTIVAS	3.700.000	BIMENSUAL	22.200.000
INTERNET (PÁGINA WEB)	525.000	MENSUAL	6.300.000
INTERNET (BANNERS, POP-UPS Y POP UNDERS)	235.000	MENSUAL	2.820.000
PUBLICIDAD EXTERIOR, AFICHES, AVISOS	980.000	ANUAL	980.000
PUBLICIDAD DIRECTA (TARJETAS, VOLANTES PORTAFOLIOS)	200.000	BIMENSUAL	1.200.000
PARTICIPACIÓN EN FERIAS Y EVENTOS PROMOCIONALES	16.500.000	ANUAL	16.500.000

Tabla 27 Costos fijos de operación

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprede 2020

9.2 Cronograma de inversiones y financiación.

9.2.1 Fuentes de financiación

El valor a financiar para la realización del proyecto es de 480,00 millones de pesos del cuál el 89,58% es para la consecución de activos fijos y el 10,42% restante para el capital de trabajo. Se determina la adquisición de crédito empresarial, con la entidad bancaria Davivienda, a una tasa del 28,32% nominal anual a 36 meses.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
SALDO	362.161.386	206.259.650	-0
AMORTIZACION	117.838.614	155.901.736	206.259.650
INTERES	121.412.555	83.349.432	32.991.518
TOTAL PAGO DEUDA	239.251.168	239.251.168	239.251.168

Tabla 28 Resumen de financiación

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprede 2020

9.3 Presupuestos.

9.3.1 Flujo de caja proyectado

El proyecto posee una inversión de 800,00 millones de pesos. El primer año de operación arroja un flujo neto de 248,74 millones de pesos, el segundo año 398,57 millones de pesos, y el tercer año 671,18 millones de pesos.

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS OPERATIVOS			
VENTAS DE CONTADO	2.016.000.000	2.351.462.400	2.741.133.312
VENTAS A 30 DIAS	462.000.000	580.876.800	677.165.184
VENTAS A 60 DIAS			
VENTAS A 90 DIAS			
VENTAS A 120 DIAS			
VENTAS A 150 DIAS			
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS	2.478.000.000	2.932.339.200	3.418.298.496
EGRESOS OPERATIVOS			
MATERIA PRIMA	989.832.045	1.135.247.986	1.323.524.726
GASTOS DE VENTA	32.760.000	38.211.264	44.543.416
MANO DE OBRA VARIABLE	64.844.511	75.634.637	88.168.377
MANO DE OBRA DIRECTA FIJA			
OTROS COSTOS DE PRODUCCION	849.894.096	917.885.624	917.885.624
GASTOS ADMINISTRATIVOS	121.796.002	127.539.682	133.742.856
TOTAL EGRESOS OPERATIVOS	2.059.126.653	2.294.519.193	2.507.865.000
FLUJO NETO OPERATIVO	418.873.347	637.820.007	910.433.496
INGRESOS NO OPERATIVOS			
APORTES			
ACTIVOS FIJOS	100.000.000		
CAPITAL DE TRABAJO	220.000.000		
FINANCIACION			
ACTIVOS FIJOS	430.000.000		
CAPITAL DE TRABAJO	50.000.000		
TOTAL INGRESOS NO OPERATIVOS	800.000.000		
EGRESOS NO OPERATIVOS			
GASTOS PREOPERATIVOS	200.887.147		
AMORTIZACIONES	117.838.614	155.901.736	206.259.650
GASTOS FINANCIEROS	121.412.555	83.349.432	32.991.518
IMPUESTOS			
ACTIVOS DIFERIDOS			
COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	530.000.000		
TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS	\$ 970.138.315	\$ 239.251.168	\$ 239.251.168
FLUJO NETO NO OPERATIVO	\$ -170.138.315	\$ -239.251.168	\$ -239.251.168
FLUJO NETO	\$ 248.735.032	\$ 398.568.839	\$ 671.182.328
+ SALDO INICIAL	\$ 34.059.091	\$ 248.735.032	\$ 647.303.871
SALDO FINAL ACUMULADO	\$ 248.735.032	\$ 647.303.871	\$ 1.318.486.199

Tabla 29 Flujo de fondos proyectado

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Empeñe 2020

9.3.2 Balance general proyectado.

Se concluye que al terminar el primer año por cada peso de pasivo corriente que debe la compañía tiene 0,87 pesos de activo líquido corriente para cubrirlo, es decir, que por cada peso que se adeude en el corto plazo se tiene dos y medio pesos como respaldo.

Además, en el mismo periodo el 41, 89% de los activos están respaldados con recursos de los acreedores, se considera que un nivel del 60% es manejable.

Finalmente, se observa un nivel de endeudamiento bajo, lo cual se considera favorable para la operación y viabilidad del proyecto, ya que muestra capacidad de contraer más obligaciones.

ACTIVO	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
CAJA	34.059.091	248.735.032	647.303.871	1.318.486.199
CUENTAS POR COBRAR		42.000.000	48.988.800	57.106.944
INVENTARIOS	35.053.762	35.053.762	35.053.762	35.053.762
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	69.112.853	325.788.794	731.346.433	1.410.646.905
ACTIVOS SIN DEPRECIACION	530.000.000	530.000.000	530.000.000	530.000.000
DEPRECIACION		77.666.667	155.333.333	233.000.000
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	530.000.000	452.333.333	374.666.667	297.000.000
OTROS ACTIVOS	200.887.147	133.924.765	66.962.382	
TOTAL ACTIVOS	800.000.000	912.046.892	1.172.975.482	1.707.646.905
PASIVO				
CUENTAS POR PAGAR		19.877.207	21.467.384	23.171.144
PRESTAMOS	480.000.000	362.161.386	206.259.650	-0
IMPUESTOS POR PAGAR				
PRESTACIONES SOCIALES				
TOTAL PASIVO	480.000.000	382.038.593	227.727.034	23.171.144
PATRIMONIO				
CAPITAL	320.000.000	320.000.000	320.000.000	320.000.000
UTILIDADES RETENIDAS			210.008.299	625.248.448
UTILIDADES DEL EJERCICIO		210.008.299	415.240.149	739.227.313
TOTAL PATRIMONIO	320.000.000	530.008.299	945.248.448	1.684.475.761
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	800.000.000	912.046.892	1.172.975.482	1.707.646.905

Tabla 30 Balance general proyectado

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprende 2020

9.3.3 Estado de ganancias o pérdidas.

El estado de resultados en el primer año, muestra una utilidad de 210,01 millones de pesos la rentabilidad bruta es de 21.94%. Por otro lado, la rentabilidad operacional es de 15.70% anual. Así mismo, la rentabilidad sobre ventas es de 8.33% anual.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
VENTAS	2.520.000.000	2.939.328.000	3.426.416.640
INV. INICIAL	35.053.762	35.053.762	35.053.762
+ COMPRAS	974.655.489	1.136.838.163	1.325.226.487
- INVENTARIO FINAL	35.053.762	35.053.762	35.053.762
= COSTO INVENTARIO UTILIZADO	974.655.489	1.136.838.163	1.325.226.487
+ MANO DE OBRA FIJA			
+ MANO DE OBRA VARIABLE	64.844.511	75.634.637	88.166.377
+ COSTOS FIJOS DE PRODUCCION	849.894.096	917.885.624	917.885.624
+ DEPRECIACION Y DIFERIDOS	77.666.667	77.666.667	77.666.667
TOTAL COSTO DE VENTAS	1.967.060.763	2.208.025.090	2.408.949.154
UTILIDAD BRUTA (Ventas - costo de ventas)	552.939.237	731.302.910	1.017.467.486
GASTOS ADMINISTRATIVOS	121.796.002	127.539.682	133.742.856
GASTOS DE VENTAS	32.760.000	38.211.264	44.543.416
UTILIDAD OPERACIONAL (utilidad bruta- G.F.)	398.383.236	565.551.964	839.181.213
- OTROS EGRESOS			
- GASTOS FINANCIEROS	121.412.555	83.349.432	32.991.518
- GASTOS PREOPERATIVOS	66.962.382	66.962.382	66.962.382
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (U.O. - Otr G.)	210.008.299	415.240.149	739.227.313
IMPUESTOS			
UTILIDAD NETA	\$ 210.008.299	\$ 415.240.149	\$ 739.227.313

Tabla 31 Estado de resultados proyectado

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Empeñe 2020

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

La Tasa Interna de Retorno TIR del proyecto es del 24,84% correspondiente a la rentabilidad promedio anual, por lo tanto, está dentro de los parámetros de los proyectos.

Asimismo, el Valor Presente Neto VAN arroja 72,00 millones de pesos adicionales al invertir en este proyecto que uno que rente el 20% anual.

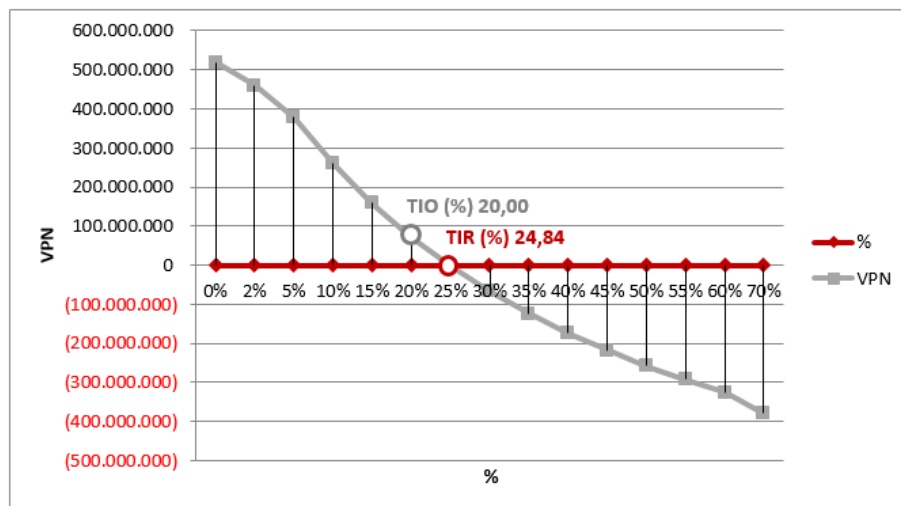
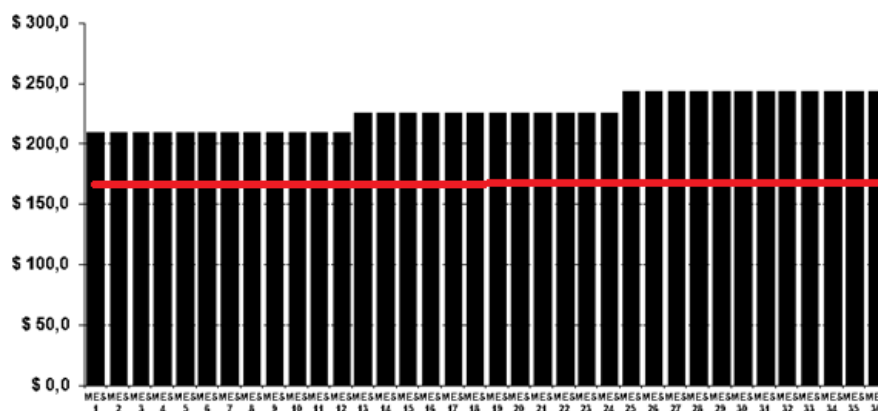


Ilustración 41 TIR TIO y VAN

Fuente: Contec 2020

Ahora bien, la compañía requiere vender 2.037,89 millones de pesos al año. En tal caso, se determina que la compañía alcanza el punto de equilibrio, en el décimo mes del primer año.



Grafica 21 Punto de equilibrio vs ventas

Fuente: Resultado del análisis Bogotá Emprende 2020

Finalmente, se afirma que la inversión se recupera en el tercer año.

9.3.5 Situaciones que pueden afectar el proyecto.

- Errores imputados a la valorización definitiva del presupuesto.
- Dependencia de los ingresos concentrada en pocos clientes.
- Actos de competencia desleal que amenacen la participación de la compañía en el mercado.
 - Factores externos que amenacen la estabilidad financiera mundial y el crecimiento económico global.

9.3.6 Conclusiones

- Se concluye que el producto propuesto es innovador y posee características que pueden acelerar procesos y minimizar riesgos, por lo anterior, podría llegar a ser un aporte para que el sector de la construcción suba un escalón más en la implementación de nuevas tecnologías.
- Se cumplió el objetivo de diseñar un producto que mejore la calidad de la mezcla de concreto preparado en obra al arrojar una dosificación exacta de cada componente que la integra.
- Se pudo establecer un valor comercial sumamente competitivo para el producto comparado con otros de características similares.

9.3.7 Glosario de términos

Arco Eléctrico: En electricidad se denomina arco eléctrico o también arco voltaico a la descarga eléctrica que se forma entre dos electrodos sometidos a una diferencia de potencial y colocados en el seno de una atmósfera gaseosa.

Arduino UNO R3: Es una tarjeta de desarrollo utilizada para aplicaciones electrónicas e ideal para estudiantes que empiecen a incursionar en el mundo de la programación. Esta tarjeta funciona con un micro controlador (circuito integrado) el cual se encarga de procesar las órdenes emitidas por el usuario y esta es posteriormente llevada a unos actuadores (bombillos LED, display LCD, motor, entre otros).

Automatización: Aplicación de máquinas o de procedimientos automáticos en la realización de un proceso o en una industria.

Cabrestante: El cabrestante (árgano) es un dispositivo mecánico, compuesto por un rodillo o cilindro giratorio, impulsado bien manualmente o por un animal, o bien por una máquina, de vapor, eléctrica o hidráulica, unido el cilindro o rodillo a un cable, una cuerda o una maroma, que sirve para arrastrar, levantar y/o desplazar objetos o grandes cargas.

Calidad del concreto: El concreto es un material que al mezclarse de manera apropiada logra responder eficientemente a las exigencias que demanda la construcción,

la calidad del concreto depende de la dosificación, debido a esta se obtienen las resistencias de los concretos, “el concreto debe producirse de manera que se minimice la frecuencia de resultados de resistencia inferiores” (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) así pues existe en la norma ciertos requisitos para la dosificación del concreto, que se fundamenta en la durabilidad.

Capacidad Instalada: Es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección; puede lograr durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos entre otros.

Cemento: El cemento es una de las materias primas más utilizadas en la industria de la construcción, en la fabricación de cemento se utilizan diferentes materiales, la mayoría de origen mineral y algunos industriales, “como materiales de partida sirven sustancias minerales, que contienen los componentes principales del cemento: cal, sílice, alúmina y óxidos de hierro” (Duda , 1977) .

Código de Programación: Consiste en un texto de variable longitud que está escrito en un Lenguaje de Programación, el cual es entendible conociendo sus reglas y sus condiciones, siendo éste solamente una referencia "teórica" ya que no ordena ni ejecuta acciones concretas hacia el ordenador.

Diseño de Mezcla: Una mezcla se debe diseñar tanto para estado fresco como para estado endurecido. Las principales exigencias que se deben cumplir para lograr una dosificación apropiada en estado fresco son las de manejabilidad, resistencia, durabilidad y economía.

Dosificación del concreto: La dosificación implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen el hormigón, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o bien, para obtener un acabado o adherencia correctos. Generalmente expresado en gramos por metro cúbico (g/cm^3).

Mecatrónica: es la combinación sinérgica de la ingeniería mecánica de precisión, de la electrónica, del control automático y de los sistemas para el diseño de productos y procesos", la cual busca crear maquinaria más compleja para facilitar las actividades del ser humano a través de procesos electrónicos.

Mezcla homogénea: Una mezcla homogénea es la combinación de 2 o más elementos o sustancias (que pueden presentarse en cualquier estado de la materia) inidentificables dentro de la solución. Las mezclas homogéneas se caracterizan por ser uniformes, o sea, que los elementos que la componen no son distinguibles a simple vista.

Mixer: Consiste en un camión equipado con una hormigonera. Debido a esta disposición, le es posible transportar hormigón premezclado al mismo tiempo que continúa su amasado.

Patologías del concreto: La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones. Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento.

Pistola de pulverización: Consiste en una técnica donde un dispositivo rocía un revestimiento (ya sea pintura, tinta, barniz, etcétera) a través del aire sobre una superficie con el fin de cambiar su color y su acabado.

Tecnificación: Dotación de recursos técnicos a una actividad determinada para mejorarla o modernizarla.

Trompo Mezclador: también conocido como “tambor”, realiza un movimiento de rotación alrededor de su eje, con una inclinación de 15 a 20 grados aproximadamente. El valor de este ángulo es una característica importante de la mezcladora, pues define su capacidad y la calidad del concreto.

Lista de referencias

- Agudelo, J. (16 de Septiembre de 2019). Distribucion del tipo de concreto en las obras de Construcción. (S. Barreto, Entrevistador)
- AIMIX Group. (2019). *Aimix Group, LTD*. Recuperado el 25 de Octubre de 2019, de https://www.aimixgroup.es/planta-de-hormigon-movil/?gclid=EAIaIQobChMIk7SR6Y295QIVA4iGCh2oQg9uEAAYASAAEgI EH_D_BwE
- Argos. (2019). *Cementos Argos*. Obtenido de Tendencias de la Construcción Sostenible: <https://colombia.argos.co/Acerca-de-Argos/Sostenibilidad/tendencias-de-construccion-sostenible-en-colombia-2019>
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10*. Bogotá: AIS.
- Asocreto. (2019). *Asociacion Colombiana de Productores de Concreto Linked in* . Obtenido de Sobre nosotros: <https://co.linkedin.com/company/asocreto>
- Astroequipos. (22 de 10 de 2019). *Astroequipos*. Obtenido de Venta, Alquiler y Mantenimiento de Maquinaria Liviana: https://astroequipos.landingpage.com.co/?gclid=EAIaIQobChMItovyiMqm5QIV DWyGCh3qKQovEAAYASAAEgKiovd_BwE#our-team
- Camacol. (2019). *Camara Colombiana de la Construcción*. Obtenido de Resultados de PIB del sector edificador son señales positivas que deben hacerse sostenibles: <https://camacol.co/comunicados/%E2%80%9Cresultados-de-pib-del-sector-edificador-son-se%C3%B1ales-positivas-que-deben-hacerse>
- Camacol. (16 de 04 de 2019). *Camara Colombiana de la Construcción*. Obtenido de Quienes somos: <https://camacol.co/quienes-somos>
- Correa , S. A. (12 de Agosto de 2019). Queremos recuperar la confianza en los gremios. *El Colombiano*.
- Dane. (2019). *Boletín Técnico Estadísticas de Concreto Premezclado*. Bogotá.
- Dane. (30 de Septiembre de 2019). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de Boletín Técnico Estadísticas de Cemento Gris: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/cemento_gris/Bol_cemen_gris_ago19.pdf
- Dane. (2019). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de Boletín técnico indicadores económicos alrededor de la construcción (IEAC) I trimestre 2019: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_const/Bol_ieac_Itrim_19.pdf
- Dane. (2019). *Departamento Nacional de Estadística*. Obtenido de Boletín técnico indicadores del mercado laboral Julio 2019: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_jul_19.pdf

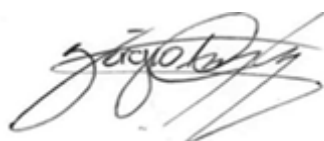
- Dane. (2019). *Departamento Nacional de Estadística*. Obtenido de Boletín Técnico Índice de precios de la vivienda nueva (IPVN) II trimestre 2019: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipvn/bol_IPVN_IITrim19.pdf
- Dane. (2019). *Departamento Nacional de Estadística*. Obtenido de Boletín Técnico Estadísticas de Concreto Premezclado (EC) Julio 2019: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/concreto/Bol_concreto_jul_19.pdf
- Díaz Martínez, F. (2005). *Análisis Experimental de la Contracción por Secado en Mezclas de Concreto Hidráulico (Tesis de grado)*. Cholula: Universidad de las Américas Puebla (UDLAP).
- Dimacro. (19 de 10 de 2019). *Dimacro*. Obtenido de Mezcladora para Concreto: https://dimacro.com.co/mezcladora-para-concreto/?gclid=EAIaIQobChMItovyiMqm5QIVDWyGCh3qKQovEAAYAAEgJRIfD_BwE
- Domat. (18 de 10 de 2019). *Domat*. Obtenido de Nosotros: <https://www.domatlda.com/index.php/nosotros>
- Duda, W. (1977). *Manual Tecnológico del Cemento*. Barcelona: Reverté.
- Figueria, T., & Palacio, R. (Diciembre de 2008). Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín. *EIA*, 121-130.
- Fiorazio. (19 de 10 de 2019). *Fiorazio*. Obtenido de Nosotros: <https://fiorazio.com/nosotros-2/>
- Gamex S.A. (2019). *Plantas Concreteras*. Recuperado el 24 de Octubre de 2019, de Hegamex: <https://www.plantasconcreto.com/>
- Gómez, A. (25 de Octubre de 2019). Sobre Fiorazio. (S. Barreto, Entrevistador)
- Guio, D. (19 de Septiembre de 2019). Relación Tipo de Concreto en Obras de Construcción. (S. Barreto, Entrevistador)
- Hernandez, L. (26 de Octubre de 2019). Equipos para mezclas de Concreto. (D. Dávila, Entrevistador)
- Hernandez, O. M., & Valderrama, J. C. (2015). *Modelo de mejoramiento en plantas de producción de concreto (Tesis de postgrado)*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.
- Ingeniería, A. (19 de Octubre de 2019). *Altron Ingeniería*. Obtenido de Dosificadoras: <http://altroningenieria.com/dosificadoras/25-a-35-m3/ad-25>
- Junguito Bonnet, R. (2019). El papel de los gremios en la economía colombiana. *Desarrollo y Sociedad*, 103-131.
- La Republica. (21 de Julio de 2017). *Editorial La Republica*. Obtenido de Innovación en la construcción una obligación: <https://www.larepublica.co/infraestructura/innovacion-en-la-construccion-una-obligacion-2528577>
- La Republica. (31 de Enero de 2019). *Editorial La Republica*. Obtenido de Aumenta el número de proyectos de construcción sostenible:

- <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/aumenta-el-numero-de-proyectos-de-construccion-sostenible-en-colombia-2822277>
- Lamus Báez , F., & Andrade Pardo , S. (2015). *Concreto Reforzado Fundamentos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Lozano, J. (11 de Septiembre de 2019). Cantidad de Cemento y Concreto vendida por Argos. (S. Barreto, Entrevistador)
- Maldonado, L. (26 de Octubre de 2019). Sobre Domat. (C. Infante, Entrevistador)
- Maquiequipos. (19 de 10 de 2019). *Maquiequipos de Colombia*. Obtenido de Nosotros: <https://maquiequiposdecolombia.com/nosotros/>
- Maquistore. (30 de 10 de 2019). *Maquistore*. Obtenido de Mezcladoras de Concreto: <https://maquistoresas.com/productos/mezcladoras-de-concreto?gclid=EAIaIQobChMItovyiMqm5QIVDWyGCh3qKQovEAMYASAAEgIVYfD>
- MEKA. (26 de Enero de 2019). *Mekaglobal.com*. (Meka, Editor) Recuperado el 5 de Octubre de 2019, de <https://www.mekaglobal.com/es>
- Metrocuadrado. (2019). *Aporte del sector constructor al PIB decreció*. Obtenido de <https://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/aporte-del-sector-constructor-al-pib-decrecio-3679>
- Metrocuadrado. (2019). *Metrocuadrado.com S.A.* Obtenido de Sector constructor alcanzó la cifra mas alta de empleo en bogotá desde 2001: <https://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/sector-constructor-alcanzo-la-cifra-mas-alta-de-empleo-en-bogota-desde-2001-3716>
- MQA. (2017). *Grupo MQA*. Obtenido de Principales desafíos para el sector de la construcción: <http://www.mqa-bc.com/principales-desafios-sector-la-construccion-2017/>
- Ortiz Cangrejo, Á. E. (2015). *Análisis y descripción de la producción de concretos (Tesis de pregrado)*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Osorio, L. (18 de Septiembre de 2019). Cantidad de proyectos de vivienda Sabana de Bogotá. (S. Barreto, Entrevistador)
- Pinchi Silva, J. (2008). *Plan de Negocios de Producción de Concreto Premezclado con Plantas Móviles*. Lima: Escuela de Postgrado Universidad San Ignacio de Loyola
- Revista Dinero. (10 de Febrero de 2009). *Dinero Empresas*. Obtenido de SAS es el tipo de sociedad más usado en colombia: <https://www.dinero.com/empresas/articulo/empresa-sas-en-colombia-que-tipo-de-sociedades-de-empresa-debo-elegir/84554>
- Rios Ocampo, J. P., Olaya Morales, Y., & Rivera Leòn , G. J. (2016). Proyección de la demanda de materiales de construcción en Colombia por medio de análisis de flujos de materiales y dinámica de sistemas . *Revista Ingenierías*.
- Rivera, G. (s.f). *Civilgeeks.com*. Obtenido de Academia.edu: https://www.academia.edu/13569512/CONCRETO_SIMPLE
- Rueda, J. (13 de Septiembre de 2019). Cantidad de proyectos de vivienda en la sabana de Bogotá. (S. Barreto, Entrevistador)

- Secretaria Distrital de Planeación. (Junio de 2019). *Observatorio Dinámicas del Territorio*. Obtenido de Mercado de Vivienda:
http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/2do_boletin_de_2019.pdf
- Senent Le Hur, M. (2005). Demandas por defectos de Construcción. *Arte y Cemento. Revista de la construcción y su entorno*, 64-65.
- Spatrans. (19 de 10 de 2019). *Spatrans*. Obtenido de Plantas Móviles de Concreto:
<http://spatrans.co/>
- Sumatec. (2020). *Equipo de soldadura por arco eléctrico*. Obtenido de
<https://sumatec.co/equipo-de-soldadura-por-arco-electrico-tipos-y-caracteristicas/>
- Superintendencia de Notariado y Registro. (Noviembre de 2015). *Análisis del sector económico de construcciones y oferentes*. Obtenido de
https://www.supernotariado.gov.co/PortalSNR/ShowProperty;jsessionid=Qc1LsztgsskCLTWGyfsk_EHSIOmYIqPDVqgudVzjRw3rBqzc907z!194110657?nodeId=%2FSNRContent%2FWLSWCCPORTAL01091194%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased
- Universidad Centroamericana "Jose Simeon Cañas". (s.f). *Fabricación del Concreto con Mezcladora*. San Salvador.
- Veeduría Distrital. (2019). *Nota Técnica asequibilidad vivienda*. Obtenido de
https://www.veedurriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/VD_NotaTecnica_Quere_tan_dificil_es%20ser_propietario_de_vivienda_en_Bogota.pdf

NOTAS DE ACEPTACIÓN

Observaciones



Arq. Mag. SERGIO ADRIÁN GARCÉS
CORZO

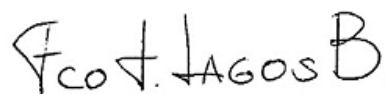
Docente Director Trabajo de Grado



Adm. Mag. HENRY NOREÑA VIRRAREAL
Docente Invitado



Dra. Ing. FLORINDA SÁNCHEZ MORENO
Docente Invitado



Arq. Mag. FRANCISCO LAGOS BAYONA
Docente Invitado

Bogotá, mayo de 2020