

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
DE PRODUCCIÓN DE AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, EN EL  
MUNICIPIO DE PACHO EN CUNDINAMARCA Y ALREDEDORES.**

**ST. ESPINDOLA MÉNDEZ JOSÉ ANTONIO  
ST. FAJARDO BUSTOS DIEGO FERNANDO**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ  
2014**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
DE PRODUCCIÓN DE AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, EN EL  
MUNICIPIO DE PACHO EN CUNDINAMARCA Y ALREDEDORES.**

**ST. ESPINDOLA MÉNDEZ JOSÉ ANTONIO  
ST. FAJARDO BUSTOS DIEGO FERNANDO**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR: ING. CESAR AUGUSTO COLORADO ANDRADE  
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ  
2014**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

---

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**JURADO 1**

---

**JURADO 2**

**BOGOTÁ D.C., 13 DE NOVIEMBRE DE 2014**

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría sido posible sin la influencia directa o indirecta de muchas personas a las cuales agradecemos profundamente por estar pendientes en diferentes etapas de su elaboración, así como en el resto de nuestras vidas.

Agradecemos al Ing. Cesar Augusto Colorado por manifestarnos su gran interés en dirigir y asesorar nuestro trabajo de grado, por su confianza, colaboración y apoyo en nuestro proceso de desarrollar el trabajo de grado.

A la profesora Luz Yolanda Morales cuya preocupación y supervisión hizo posible que nuestro trabajo de grado se desarrollara de manera satisfactoria tanto a nivel personal como a nivel académico.

A todos los docentes de la Universidad Militar Nueva Granada quienes compartieron de manera sincera e indispensable sus conocimientos, dentro y fuera del aula de clase, permitiendo de esta manera que nuestra formación profesional obtuviera las respectivas aclaraciones al momento que más lo necesitábamos.

A nuestros amigos y compañeros quienes trabajaron hombro a hombro desde el ingreso a la Escuela Militar de Cadetes “Gral. José María Córdova” durante cinco largos años, poniendo lo mejor de su energía, confianza, tiempo y colaboración por el bien de nuestra formación profesional y personal, junto con ellos vivimos momentos tristes, alegres, sencillos y duros pero ante todo fueron los mejores momentos que vivimos durante esta etapa como estudiante de pregrado y militar, dentro y fuera de la Escuela Militar de Cadetes.

Por último y más importante, a nuestras familias y seres queridos, en especial a nuestros padres quienes fueron un apoyo incondicional en todos los días de nuestra vida, alegrándola y brindando esa motivación en los momentos más difíciles, de igual manera por tener el carácter de decirnos las cosas como son, muchas veces sin darle rodeos al asunto, generando así esa personalidad que es necesaria para lograr salir adelante siendo conscientes de la realidad y situación por la que está pasando la sociedad y el país.

A todos aquellos que por alguna u otra razón ya no están, pero nos acompañan siempre sin importar en donde nos encontremos.

## DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de grado, culminado con mucho esfuerzo pero de igual manera con mucho amor especialmente a nuestros padres que aunque no tenemos la oportunidad de compartir muchos momentos todos los días, sé que nos acompañan independientemente del lugar donde ellos estén, así como del orgullo que ellos deben sentir en cada momento de sus vidas de sus hijos.

Al Ing. Cesar Colorado, la profesora Luz Yolanda Morales y demás profesores que nos acompañaron durante nuestro proceso de formación, brindándonos de una manera incondicional su apoyo, colaboración y conocimientos para poder culminar con esta, una de las metas más deseadas.

A todas y cada una de las personas que de alguna u otra manera, contribuyeron a que lograra esta meta que nos propusimos en la vida, y que nos ha permitido crecer intelectualmente como persona, profesional y ser humano.

## RESUMEN

El siguiente estudio de pre factibilidad está destinado para obtener resultados de la implementación o construcción de una planta de trituradora de material pétreo para la producción de material granular que cumpla con las especificaciones necesarias para la utilización de concreto. Impulsando así la construcción de la región del Rionegro que tiene como resultado un mejoramiento en la economía del municipio y de la región.

Al terminar con el estudio se definirá la ubicación de la planta teniendo en cuenta los 8 municipios que conforman la región del Rionegro y los aspectos que afecten el transporte, materia prima y comercialización del producto.

Se encuentra definido si la demanda y la oferta del producto y a su vez se confrontaran con un estudio de la población futura de la región y los proyectos a construir en los próximos años en todos los municipios, y a partir de esto contempla el tamaño del proyecto y el área de influencia que tendrá el mismo.

Se estudiaran varios aspectos como lo son la organización administrativa de la planta para definir a cantidad de trabajadores que se necesitan para la producción, también las licencias y necesidades legales para que la planta funcione de manera legal y sin problemas ambientales.

Tal vez el aspecto más importante en el estudio es el estudio financiero ya que este es el que da el ultimo aval de que el proyecto se puede realizar por que en el interviene toda la parte de inversión y de utilidades que puede generar la planta en un periodo de tiempo y así determinar si el proyecto se puede realizar sin temor a generar pérdidas.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	CONSIDERACIONES BASICAS.....	11
1.1.	Objetivos.....	11
1.1.1.	General.....	11
1.1.2.	Objetivos específicos.....	11
1.2.	Justificación.....	11
1.3.	Antecedentes.....	11
1.4.	Características generales del área del proyecto.....	12
1.4.1.	Geología.....	14
1.4.2.	Clima.....	15
1.4.3.	Economía y recursos económicos.....	15
1.5.	Políticas y normas gubernamentales.....	16
1.6.	Factores condicionantes.....	17
2.	ESTUDIO DE MERCADO.....	18
2.1.	Identificación del producto.....	18
2.2.	Determinación del área de influencia.....	20
2.3.	Demanda.....	23
2.4.	Oferta.....	27
3.	ESTUDIO DE INGENIERÍA O TÉCNICO.....	28
3.1.	Localización del proyecto.....	28
3.2.	Tamaño del proyecto .....	29
3.3.	Ingeniería del proyecto .....	32
3.3.1.	Determinación de la información básica para los diseños.....	33
3.3.2.	Desarrollo de las especificaciones del producto y/o servicio, subproductos, materias primas e insumos.....	33
3.3.3.	Selección y descripción del proceso productivo .....	33
3.3.4.	Determinación del programa de producción o prestación de servicios.....	34
3.3.5.	Selección y descripción de la máquina y equipo.....	34
3.3.6.	Determinación del personal necesario para operación de la planta.....	34
4.	ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS.....	35
4.1.	Requisitos para la solicitud de licencia ambiental.....	36

5.	PRESUPUESTO.....	41
5.1.	De ingresos.....	42
5.2.	Costos y gastos.....	42
6.	EVALUACIÓN PROYECTO.....	43
6.1.	Evaluación financiera.....	43
6.2.	Evaluación social .....	45
6.3.	Riesgos .....	46
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	49

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Proyectos De Los Municipios De La Región Del Rionegro.....	17
Tabla 2. Agregado Fino.....	18
Tabla 3. Agregado Grueso.....	18
Tabla 4. Proyección Población El Peñón.....	23
Tabla 5. Proyección Población La Palma.....	24
Tabla 6. Proyección Población Pacho.....	24
Tabla 7. Proyección Población Paimé.....	25
Tabla 8. Proyección Población San Cayetano.....	25
Tabla 9. Proyección Población Topaipí.....	26
Tabla 10. Proyección Población Villagómez.....	26
Tabla 11. Proyección Población Yacopí.....	27
Tabla 12. Alternativa De Localización.....	28
Tabla 13. Alternativa De Localización Porcentaje.....	29
Tabla 14. Costos Fijos.....	29
Tabla 15. Costos Variables.....	30
Tabla 16. Personal Para Operación De La Planta.....	35
Tabla 17. Costo Operaciones Por Mes.....	42
Tabla 18. Costos Maquinaria Inicialmente.....	43
Tabla 19. Valores Flujo De Caja e Indicadores.....	44

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Región Del Rionegro.....	13
Figura 2. Río Veraguas.....	20
Figura 3. Río Patasía.....	21
Figura 4. Río Batan.....	21
Figura 5. Río Amarillo Y Río Negro .....	22
Figura 6. Cerros surorientales.....	22
Figura 7. Proyección Población El Peñón .....	23
Figura 8. Proyección Población La Palma.....	24
Figura 9. Proyección Población Pacho.....	24
Figura 10. Proyección Población Paimé.....	25
Figura 11. Proyección Población San Cayetano.....	25
Figura 12. Proyección Población Topaipí.....	26
Figura 13. Proyección Población Villagómez.....	26
Figura 14. Proyección Población Yacopí.....	27
Figura 15. Formato Único De Solicitud De Licencia Ambiental.....	38
Figura 16. Organización Administrativa Planta.....	39

## **1. CONSIDERACIONES BÁSICAS**

### **1.1. Objetivos**

#### **1.1.1. General:**

- Realizar el estudio de prefactibilidad para una planta de producción de agregados para la construcción, en el municipio de Pacho en Cundinamarca.

#### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Realizar un estudio de mercado de la región que incluye el diagnóstico del crecimiento de las áreas de expansión del municipio y su reglamentación.
- Efectuar el estudio de fuentes de materiales cercanas al sitio de la planta.
- Estudio para la ubicación de la planta, teniendo en cuenta, disponibilidad del predio, normatividad de planeación municipal y de la autoridad ambiental para la zona que permita éste tipo de actividad, facilidad de acceso y transporte.
- Estructuración económica y financiera del proyecto.
- Análisis de resultados de los trabajos previos para determinar la factibilidad del proyecto.

### **1.2. Justificación**

La razón fundamental de éste proyecto es lograr el incentivar la construcción de obras de ingeniería que beneficien a los habitantes de la región de Rionegro, por el desarrollo de infraestructura vial y de servicios públicos, de vivienda unifamiliar y multifamiliar, con la producción y distribución de agregados a menor costo, que conllevará a generar el desarrollo tanto en el ámbito económico como en el social de ésta región.

### **1.3. Antecedentes**

La construcción en el municipio de Pacho y en los alrededores, en municipios aledaños de la región del Rio Negro en Cundinamarca, ha tenido un gran aumento en los últimos años haciendo obras de infraestructura y de urbanismo de zonas rurales. Pero este incremento en la construcción o esta constante constructiva solo se ha visto desde el año 2009, en un periodo tuvo un estancamiento por falta de recursos y de visión hacia el futuro de los alcaldes locales y gobernadores de esos periodos. Como consecuencia a esto la necesidad de una planta trituradora en la región no tenía gran relevancia y tampoco sería un negocio rentable. Algunos intentos de

plantas de trituración se dieron pero sin relevancia por la poca producción y la poca demanda de parte del sector de la construcción de la región.

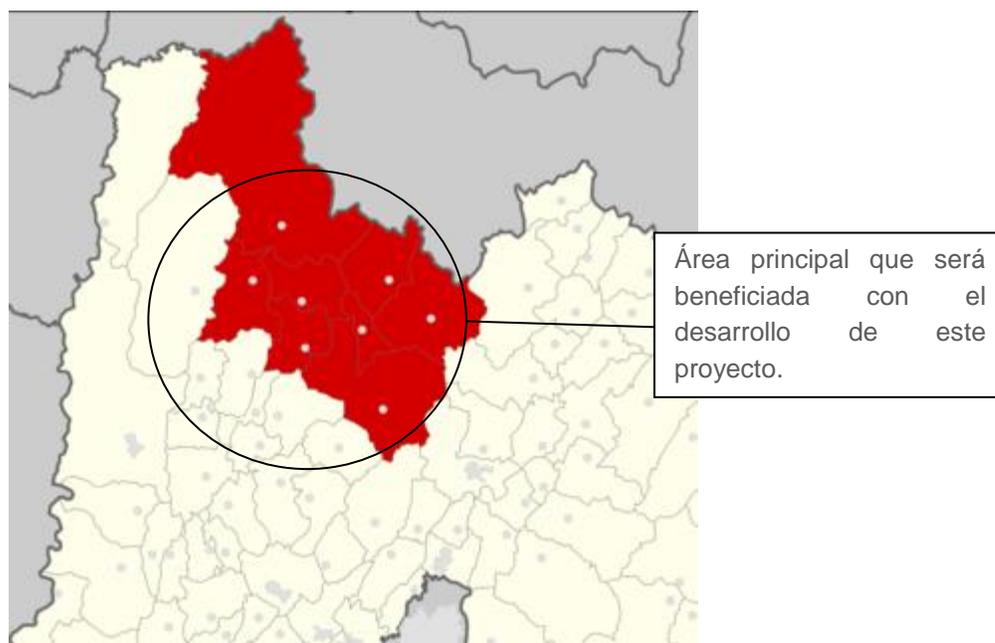
Para poder construir en la región es necesario comprar el material en las ferreterías las cuales compran el material de canteras aledañas o de ciudades cercanas, la gran mayoría del material es traído de canteras ubicadas en Bogotá, encontradas en las localidades de Usaquén, Suba y San Cristóbal sur.. El problema es que ya que el material es revendido y el costo de los materiales aumenta de una manera considerable por el transporte y por la intermediación, otro problema es la accesibilidad a pueblos aledaños lo que dificulta el transporte del material y por esto se hace casi necesario comprarlo mayor precio de lo que en realidad cuesta.

Desde el año 2009 se ha generado un incremento en la construcción, en zonas rurales para urbanizarlas con conjuntos residenciales o edificaciones en altura, y edificaciones de dos pantas, por este efecto se identifica la necesidad de centros de acopio más grandes para que el almacenamiento de material tenga mayor oferta y se pueda viabilizar una mayor producción que pueda abastecer a otros municipios de la zona. Pero el problema no se soluciona, puesto que al ser material traído de otras plantas y de otras ciudades el precio aumenta por el transporte y también por ser revendido.

En el año 2010 se creó una planta trituradora de piedra en el municipio de Villagómez, en Cundinamarca, la planta puesta a funcionar por la empresa FBL construcciones LTDA., producía grava y arena triturada de material pétreo traído del Rio Negro y también de vetas rocosas superficiales de fincas y provincias cercanas. La producción de material oscilaba entre 8 m<sup>3</sup> a 10 m<sup>3</sup> por día y dependiendo del material disponible, traído para la trituración. La planta vendía material triturado y de relleno al municipio de Villagómez para la construcción de placas-huella de concreto, para las vías en las veredas y la construcción de cocinas comunitarias para personas de bajos recursos de la región, de la gobernación de Cundinamarca. Tras tener problemas con la administración municipal la planta dejó de funcionar en el 2013 y se proyecta trasladarla al municipio de Pacho, en Cundinamarca, centro económico de la región del Rio Negro.

#### **1.4. Características generales del área del proyecto**

La región de Rionegro está conformada por los municipios de El Peñón, La Palma, Paime, San Cayetano, Topaipí, Villagómez, Yacopí, y su capital provincial Pacho.



**Figura 1. Ubicación Región Del Rionegro**

Fuente: (Pacho Cundinamarca, 2014), Pacho Cundinamarca. (25 de 06 de 2014). *Pacho Cundinamarca*. Obtenido de <http://www.pacho-cundinamarca.gov.co/>: <http://www.pacho-cundinamarca.gov.co/>

1. El Peñón
2. La Palma
3. Paima
4. San Cayetano
5. Topaipí
6. Villagómez
7. Yacopí
8. Pacho

La región del Rionegro está ubicada en al norte del departamento de Cundinamarca teniendo como pueblo principal el municipio de Pacho Cundinamarca el cual tiene una extensión total de 403.3 km<sup>2</sup>. Esta región posee un rango de 2136msnm y se puede alcanzar hasta los 3000 msnm.

La temperatura media de la zona es de 19°C, tiene una distancia desde el municipio de Pacho hasta Bogotá de 88 km.

### 1.4.1. Geología

La región presente formaciones de Terciario y del Cretáceo entre las que se pueden destacar las siguientes:

Formación La Cifra, se caracteriza por presentar un conjunto laminar arcilloso y superior arenoso compacto con roca dura, se presenta especialmente en las Subcuencas del Rio Veraguas, en un área de 1725.82 Ha equivalente al 22.16% de su extensión; Rio Patasía, en 2255.27 Ha para un 23.27% del área; Rio Batán, en 1635.25 Ha para un 26.10%; Rio Rute, en 774.47 y Rio Amarillo en 143.02 Ha que ocupan el 12.8% y 1.8% del área de las Subcuencas respectivamente. Con relación al área total del municipio de estudio, esta formación se presenta en 5964.51 Ha que corresponde al 13.49% del área total. Formación Bogotá, se caracteriza por presentar cuarzoarenitas de grano fino, intercalaciones de lodolitas y arcillolitas laminadas, comúnmente silicias consolidadas. Se encuentra localizada especialmente en la Subcuencas del rio Rute en un área de 234.85 Ha ocupado el 3.9% de su área y en menor proporción en la Subcuencas del Rio Veraguas con 19.42 Ha ocupado solo el 0.25% del área. En total en el municipio aparece en 254.27 Ha para un 0.57% del área total.

Formación Villeta, se caracteriza por presentar lutitas negras con blancos y niveles de caliza e intercalaciones de arenisca fina de bajo espesor. Se presentan en especial en la quebrada Honda ocupando el 100% de su área, aparece también en las Subcuencas de los ríos Veraguas y Amarillo en un área de 2093,48 Ha y 3453,01 Ha ocupado el 26,88% y 44.42% respectivamente. Del total del municipio ocupa 12199.79 que corresponde al 27,59% del total. Formación Villeta Inferior, presentan lutitas y limolitas negras con piritita y sulfuros; se encuentra en las Subcuencas de los Ríos Rute en 2512,91Ha (41,55%), Batán en 879.29 Ha (14,03%) y Veraguas en 107,95 Ha (1,4%), ocupando 3500,15 Ha para un 7,9% del total del municipio.

Formación Villeta Medio, se caracteriza por limolitas, lutitas y arcillolitas grises claras a negras con secuencia calcárea, se encuentra especialmente en las Subcuencas Batán, Rute, Patasía y Veraguas ocupando un área de 3460.98 Ha que representa el 7.8% del total del municipio. Formación Caqueza, presenta areniscas consolidadas, limolitas, lutitas y arcillolitas, se encuentra presente en las Subcuencas de los ríos Batán y Patasía ocupando 1246.08 y 957.03 Ha respectivamente, para un total de 2203.11 Ha que corresponden al 4.9% del total.

### **1.4.2. Clima**

El Clima se caracteriza mediante el análisis de los parámetros de Precipitación Media (Distribución Temporal y Espacial), Temperaturas (Máximas, Medias y Mínimas), y en el caso de la Humedad Relativa, Brillo Solar, Evaporación y Nubosidad, se hace un análisis comparativo a partir de los registros obtenidos de la estación La Cabrera (Pacho) y la estación San Cayetano (San Cayetano) pertenecientes a un registro de 23 años , además incluye el cálculo de la Evapotranspiración Potencial (ETP) y el Balance Hídrico Climático, con información de las estaciones meteorológicas representativas para el municipio.

El municipio se halla rodeado por formaciones montañosas, la distribución y combinación de elementos y factores contribuyen a determinar los tipos de vegetación, suelos, erosión, los regímenes hidrológicos y en general las condiciones para los asentamientos humanos. La precipitación media anual es de 1670 mm y la media mensual es de 116.9 mm. El régimen de la precipitación en el municipio, está influenciado por la zona de convergencia intertropical (ZCIT), la cual a su vez puede sufrir intensificaciones o atenuaciones en su efecto por el factor orográfico. Este fenómeno se pone de manifiesto por lo general en las áreas situadas hacia la parte montañosa, donde se registran los volúmenes más altos de precipitación.

### **1.4.3. Economía y recursos económicos**

Por la gran variedad de climas, la fertilidad de su suelo, la tenacidad de sus gentes, su laboriosidad y espíritu creativo, Pacho cuenta con numerosos recursos naturales y económicos, como son: la agricultura con sus variados productos de clima cálido, templado y frío: café, naranjas y otros cítricos, fresas, papayas, piñas, bananos, plátano, verduras, legumbres, papa, yuca, hortalizas, maderas, plantas medicinales y flores. Otro renglón valioso de su economía es la ganadería que comprende: vacunos que proporcionan materia prima para algunas industrias lácteas como el queso, cuajadas, kumis, yogurt y otros; porcinos y ovinos; también son importantes los conejos, la apicultura y la piscicultura, sin olvidar las aves de corral: pollos, gallinas, patos y pavos.

Los caballos han dado renombre a nivel nacional e internacional por la esbeltez de su paso fino colombiano. En la minería se destaca la explotación de carbón mineral en la Vereda Cerro

Negro cerca de la Vía de Zipaquirá; en cuanto a la industria, aparte de las ya mencionadas: Polvorearía, Tecno ingeniería, merecen nombrarse la fábrica de Cerámicas de la familia Cárdenas en el sitio La Ferrería, donde se elaboran –aunque en pequeña escala-, hermosas piezas de exportación por una de las cuales, consistente en un Ajedrez con figuras mitológicas, ganó un premio en el Japón. A nivel familiar funcionan algunas microempresas como: panaderías, criadero de aves, talleres metal mecánicos, ebanisterías, sastrerías y centros comerciales. Por su suelo, clima y ubicación geográfica, Pacho produce la mejor naranja del país calificada como la más DULCE DE COLOMBIA. Su demanda domina los mercados de la Capital de la república y su prestigio llega a nivel internacional. El municipio de Pacho cuenta con numerosos árboles en plena producción y otros en desarrollo.

La proyección de siembra, teniendo en cuenta los viveros existentes y los programas de tecnificación del Comité de Cafeteros, la Secretaría de Agricultura y el ICA, es de un elevado número por año

### **1.5. Políticas y normas gubernamentales**

Según el plan de desarrollo Departamental de Cundinamarca calidad de vida 2012-2016 por el Gobernador ÁLVARO CRUZ VARGAS, da puesta en sus planes de desarrollo la transformación de la movilidad del departamento creando o mejorando vías de segundo y tercer orden para mejorar la economía del departamento teniendo en cuenta las partes del departamento más afectadas (CUNDINAMARCA, 2012). Por esto es necesario que existan los recursos necesarios para la construcción de estas vías. También una parte de este plan contextualiza la ayuda a desplazados por la violencia a los cuales se les va a construir casas de interés social para darles una vivienda digna y mejorar su calidad de vida. (CUNDINAMARCA, 2012).

Según los planes de desarrollo de cada uno de los municipios que comprende la región del Rionegro se tiene gran cantidad de obras verticales y horizontales hechas exclusivamente por el municipio para el municipio. Entre los cuales se puede observar el mejoramiento de vías terciarias con placa huellas, construcción de vías en pavimento rígido. También se cuenta con la construcción de escenarios deportivos y viviendas de interés social para los desplazados por la violencia. (PACHO, 2008)

La siguiente tabla da a conocer los proyectos planeados de cada municipio en los cuales necesitan del servicio que se va a prestar por la planta:

**Tabla 2. Proyectos De Los Municipios De La Región Del Rionegro**

MUNICIPIO	PROYECTOS
PACHO	· CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA EN EL SECTOR DE LA ESCUELA RURAL DE LA VEREDA HATO VIEJO, SOBRE LA VIA HATO VIEJO - BERMEJAL, DEL MUNICIPIO DE PACHO CUNDINAMARCA
	· CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA EL PENSIL, CORREGIMIENTO DE PASUNCHA, DESDE EL SECTOR LA ESCUELA HASTA EL PRIMER RAMAL DE LA MISMA VEREDA
	· REHABILITACION DE LA VIA PARAISO EN LA VEREDA LA CUESTA
	· CONSTRUCCION DE 41 VIVIENDAS PARA REUBICACION DE DAMNIFICADOS EN EL PREDIO LA SONORA DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO
	· CONSTRUCCION DE 7 VIVIENDAS PARA LA CONTINUACIÓN DE LA REUBICACION DE DAMNIFICADOS EN EL PREDIO LA SONORA DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO
	· CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA URBANIZACIÓN VILLAS DEL SOL, MUNICIPIO DE PACHO CUNDINAMARCA
	· CONSTRUCCIÓN DE UNA PISTA TIPO SKATE PARK EN EL MUNICIPIO DE PACHO CUNDINAMARCA
	· MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL EN LAS VEREDAS SANTA INES, MANANTIAL, LA LAGUNA, LA RAMADA, CUCHARAL, MESETAS, LIMONCITOS, PAJONALES, LA MOYA Y LA BRUJA
PAIME	MEJORAMIENTO INFRAESTRUCTURA VIAL RURAL
TOPAIFI	· CONSTRUCCION PLACA HUELLA VIA TOPAIFI - NARANJAL SECTOR DIVINO NIÑO, MUNICIPIO DE TOPAIFI CUNDINAMARCA
	· CONSTRUCCION PLACA HUELLA VIA VEREDA SUARAZ SECTOR LA ESCUELA MUNICIPIO DE TOPAIFI CUNDINAMARCA
	· CONSTRUCCION PLACA HUELLAS EN LA VIA TOPAIFI - BUNQUE SECTOR PALMERITAS - LA LAGUNA MUNICIPIO DE TOPAIFI CUNDINAMARCA
	· CONSTRUCCION PLACA HUELLAS VIA BUNQUE - TOPAIFI LIMITES CON EL MUNICIPIO DE EL PEÑON SECTOR EL COGOTE MUNICIPIO DE TOPAIFI CUNDINAMARCA
	· CONSTRUCCION PLACA HUELLAS VIA VEREDA EL TEN SECTOR LA VIRGEN MUNICIPIO DE TOPAIFI DE CUNDINAMARCA
	· CONSTRUCCION PLACA HUELLAS VIA VEREDA MONTEALEGRE SECTOR ESCUELA MUCHALES MUNICIPIO DE TOPAIFI CUNDINAMARCA
	· MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE CONDUCE DEL CASCO URBANO DE TOPAIFI A LA VEREDA GUACHIPAY MUNICIPIO DE TOPAIFI CUNDINAMARCA
VILLAGOMEZ	· PAVIMENTACION DE VIAS URBANAS

Fuente: Oficinas planeamiento municipios región de Rionegro

Cabe resaltar que algunos municipios no tienen plan de desarrollo bien definido o los proyectos no están planeados con antelación.

### 1.6. Factores condicionantes

Uno de los factores que más afectaría con el proyecto podemos observar el clima ya que en algunos meses del año se incrementarían las lluvias y por consiguiente por el mal estado de las vías de acceso a los municipios se podría ver afectado el proyecto en la extracción y transporte de materia prima como también en el transporte del producto final. Otro factor que afecta el clima es que al momento que el clima empeore las obras que dependen de nuestro material para ser construidas, van a tener retrasos y por consiguiente la compra del material va a disminuir.

Como la gran mayoría de los proyectos de gran envergadura o que provean gran cantidad de demanda son financiados por la alcaldía municipal o la administración departamental, estos recursos tienen mucha demora y en algunas veces nunca llegan ya sea por la mala administración del mismo, o por factores que retrasan el pago de los contratos.

Un factor muy importante que puede afectar el proyecto son las licencias y permisos ambientales ya que la CAR ha puesto en marcha planes para evitar la minería y procesamiento ilegal y por consiguiente ponen mucho trámite para las licencias y para avalar el funcionamiento de la planta.

## 2. ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Identificación del producto

El producto principal será la creación de material granular para la construcción utilizada en la realización de concreto reforzado y la realización de base y subbase para vías, siempre cumpliendo con las características impuestas por las normas técnicas del INVIAS y NTC después para cada uno de los casos. En las siguientes tablas se muestra la granulometría necesaria para que se cumpla con las especificaciones técnicas y a su vez la calidad del material sea óptima para su utilización. Las siguientes tablas presentan las características de gradación que tiene que tener un material para su utilización en concreto según la NTC 174.

#### Agregado Fino

**Tabla 2. Agregado Fino**

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
9,5mm	100
4,75mm	95 a 100
2,36mm	80 a 100
1,18mm	50 a 85
600µm	25 a 60
300µm	10 a 30
150µm	2 a 10

Fuente: NTC174 (2000)

#### Agregado grueso

**Tabla 3. Agregado Grueso**

Número del tamaño del agregado	Tamaño nominal (tamices de abertura cuadrada)	Material que pasa uno de los siguientes tamices (porcentaje en masa)												
		100 mm	90 mm	75 mm	63 mm	50 mm	37,5 mm	25,0 mm	19,0 mm	12,5 mm	9,5 mm	4,75 mm (No.4)	2,36 mm (No.8)	1,18 mm (No.16)
1	90 mm a 37,5 mm	100	90-100	-	25-60	-	0-15	-	0-5	-	-	-	-	-
2	63 mm a 37,5 mm	-	-	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-	-	-
3	50 mm a 25,0 mm	-	-	-	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-	-
357	50 mm a 4,75 mm (No.4)	-	-	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-	-
4	37,5 mm a 19,0 mm	-	-	-	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-	-
467	37,5 mm a 4,75 mm (No.4)	-	-	-	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-	-
5	25,0 mm a 12,5 mm	-	-	-	-	-	100	90-100	20-55	0-10	0-5	-	-	-
56	25,0 mm a 9,5 mm	-	-	-	-	-	100	90-100	40-85	10-40	0-15	0-5	-	-
57	25,0 mm a 4,75 mm (No.4)	-	-	-	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5	-
6	19,0 mm a 9,5 mm	-	-	-	-	-	-	100	90-100	20-55	0-15	0-5	-	-
67	19,0 mm a 4,75 mm (No.4)	-	-	-	-	-	-	100	90-100	-	20-55	0-10	0-5	-
7	12,5 mm a 4,75 mm (No.4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5	-
8	9,5 mm a 2,36 mm (No.8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85-100	10-30	0-10	0-5

Fuente: NTC 174 (2000)

Un aspecto importante que se va a implantar es la calidad del proceso utilizando mejor tecnología, la cual nos ayudara a que el producto se produzca en menor tiempo y cumpliendo las especificaciones necesarias para cada proyecto.

Con la calidad y especificaciones técnicas necesarias nuestro producto estará dirigido a todo el sector de la construcción en la región del Rionegro y teniendo en cuenta tanto la demanda de los grandes productores de grandes obras que financie el estado, y también los pequeños constructores como maestros de obra y constructores empíricos en pequeñas construcciones como casas, cerramientos, etc.

Se tendrá la facilidad, de venta a domicilio para grandes cuantías, y para bajas cuantías se tendrá un depósito en la cabecera municipal o se harán contratos con ferreterías para vender el material a mejor precio ya que el costo del transporte se reducirá

Teniendo en cuenta los factores de la competencia tienen puntos de ventas externos y casi no tienen publicidad o son muy conocidas por que no tienen las licencias y permisos necesarios para su funcionamiento, o simplemente no tienen la capacidad suficiente para cumplir con la cuota necesaria para contratos de gran envergadura o los materiales no cumplen con las especificaciones.

Hay que anotar que la disponibilidad de material estimada en metros cúbicos(m<sup>3</sup>) es de 30 m<sup>3</sup> diarios, y según la asociación de mineros del Rionegro se estima una cantidad de material de aproximadamente 500.000 m<sup>3</sup> los cuales dan una explotación de 30 años más. La operatividad de la planta depende de que el almacenamiento sea el óptimo, pero siguiendo lineamientos Just in time no es necesaria realizar una producción sin tener el comprador o al menos un destino determinado para el mismo, además porque su utilización será inmediata. La vida útil estimada para suministro de agregados para concreto o de base o súbbase granular es de aproximadamente 50 años si las especificaciones de construcción se siguen al pie de la letra para lograr la calidad del material que se va a construir.

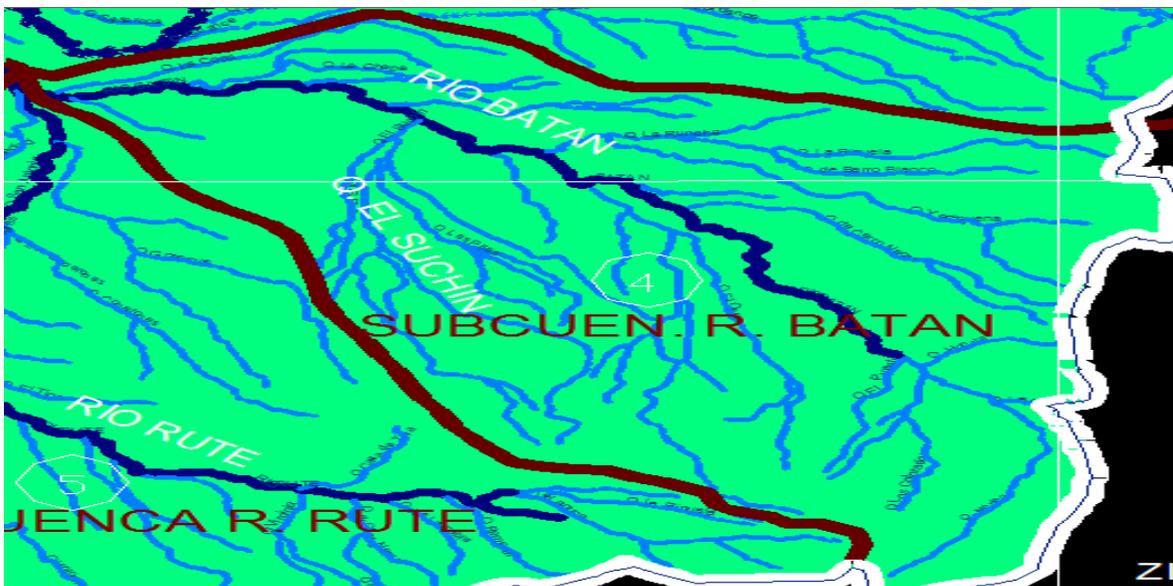
La materia prima que se va a utilizar para obtener el material corresponde a fragmentos de roca y cantos procedentes de los depósitos aluviales del rio Negro, del rio Veraguas y del rio Patasía, rio Batán y el rio Amarillo la cual, producto de la trituración cumplirán con las especificaciones de granulometría como se especifica en las tablas 2, 3, 4 y 5. También se logrará la limpieza a partir





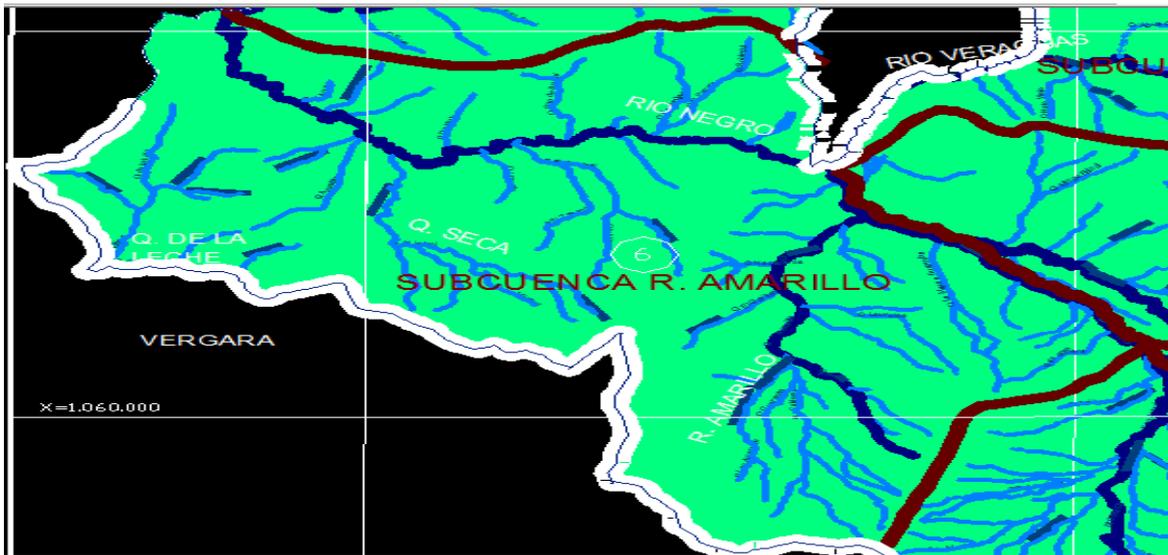
**Figura 3. Río Patasia**

Fuente: Plan de Gestión Ambiental Pacho Cundinamarca



**Figura 4. Río Batán**

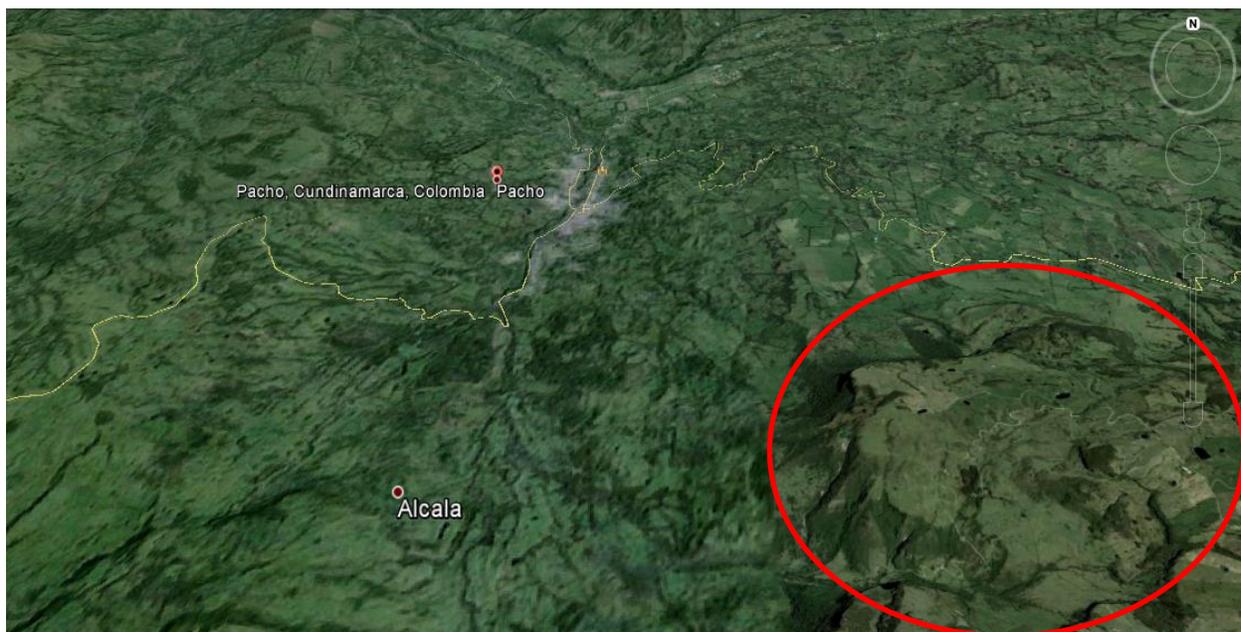
Fuente: Plan de Gestión Ambiental Pacho Cundinamarca



**Figura 5. Río Amarillo Y Río Negro**

Fuente: Plan de Gestión Ambiental Pacho Cundinamarca

Otra fuente de materia prima son los cerros del suroriente (ver figura 6) del pueblo pertenecientes a la vereda El bosque los que en límites con el municipio de Zipaquirá en los cuales se han encontrado betas de material pétreo que puede ser utilizado para la producción.



**Figura 6. Cerros surorientales**

Fuente: Google Earth

Para la obtención de este material tentativamente la planta será ubicada cerca a la ladera del río para poder tener una fuente cercana de materia prima, también se utilizara outsourcing con la asociación de mineros del Rionegro los cuales tienen licencia minera para la explotación de las fuentes de materia prima antes descritas, los cuales cumplen con todos los requisitos legales ambientales que se necesitan para su explotación.

#### Area de influencia de la demanda

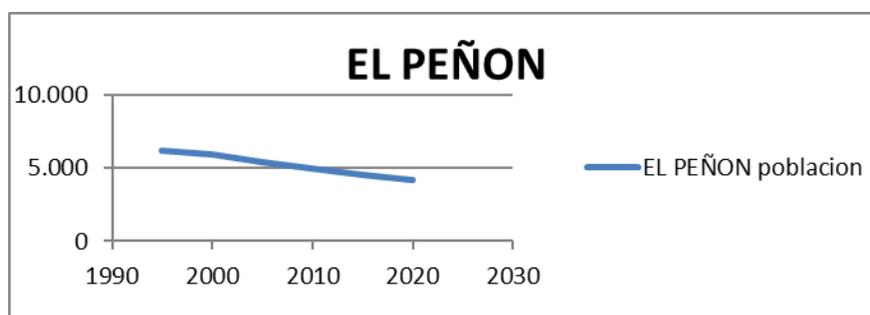
Según los planes de ordenamiento territorial también el banco de proyectos de los municipios de la región del rionegro (ver tabla 1) el área de influencia de la demanda se centraliza en los cascos urbanos y las veredas cercanas a los municipios los cuales para su desarrollo urbano y económico necesitan la construcción de mayor cantidad de vías y de infraestructura.

### 2.3. Demanda

#### Análisis de la regresión de población

**Tabla 4. Proyección Población El Peñón**

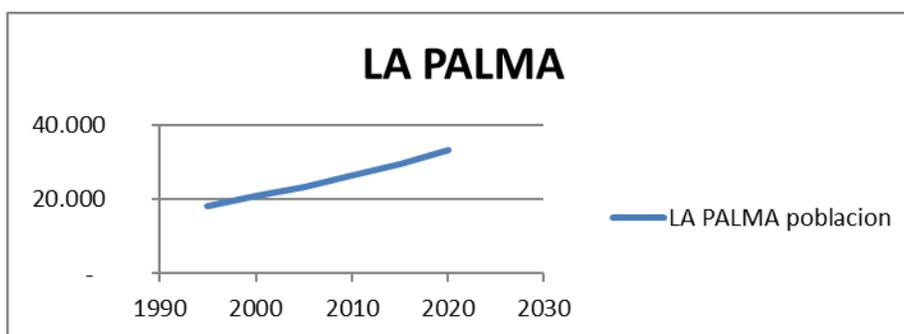
EL PEÑÓN	
Año	Población
1995	6.165
2000	5.906
2005	5.419
2010	4.972
2015	4.554
2020	4.186



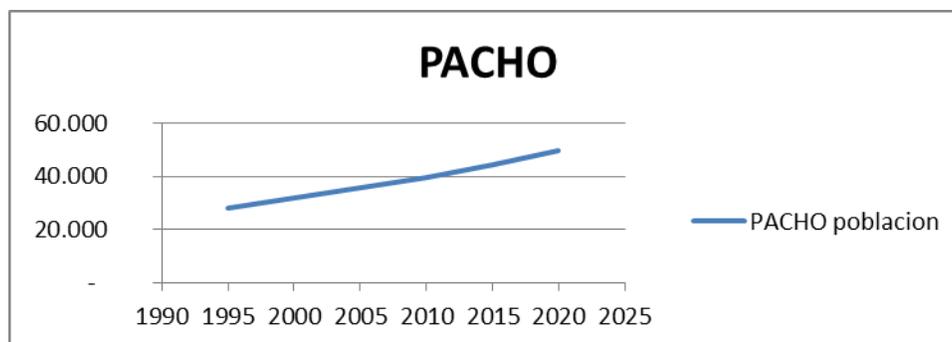
**Figura 7. Proyección Población El Peñón**

**Tabla 5. Proyección Población La Palma**

LA PALMA	
Año	Población
1995	18.136
2000	20.760
2005	23.324
2010	26.205
2015	29.441
2020	33.077

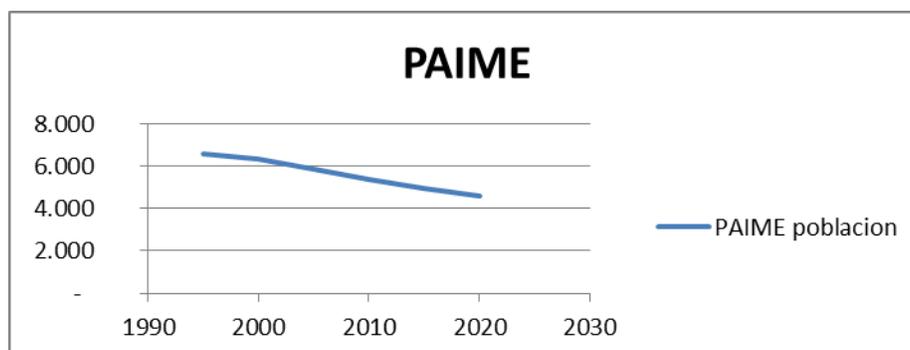
**Figura 8. Proyección Población La Palma****Tabla 6. Proyección Población Pacho**

PACHO	
Año	Población
1995	27.980
2000	31.839
2005	35.558
2010	39.711
2015	44.350
2020	49.530

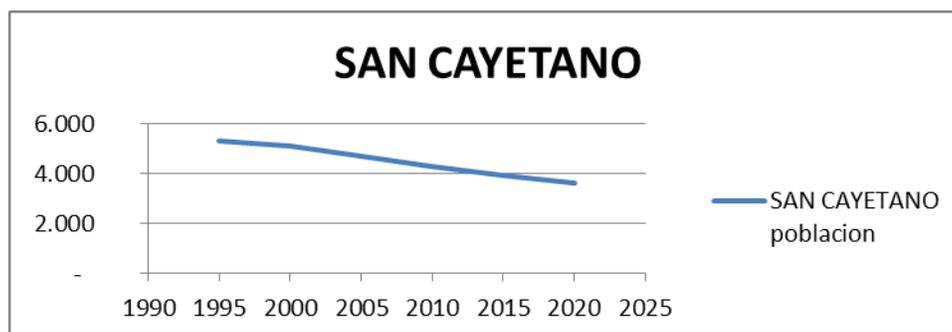
**Figura 9. Proyección Población Pacho**

**Tabla 7. Proyección Población Paime**

PAIME	
Año	Población
1995	6.614
2000	6.351
2005	5.860
2010	5.407
2015	4.989
2020	4.603

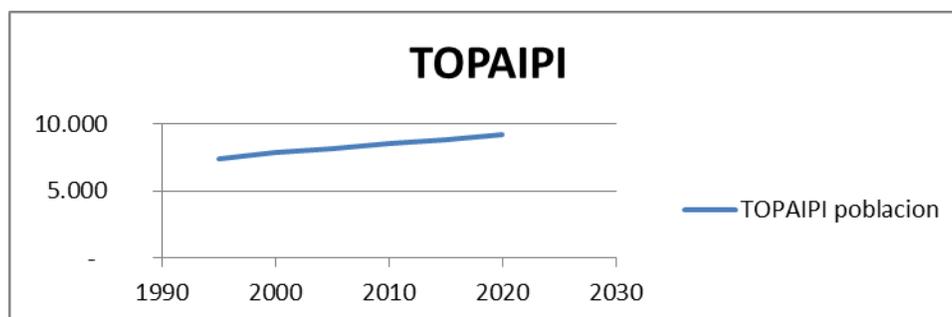
**Figura 10. Proyección Población Paime****Tabla 8. Proyección Población San Cayetano**

SAN CAYETANO	
Año	Población
1995	5.319
2000	5.094
2005	4.675
2010	4.290
2015	3.938
2020	3.614

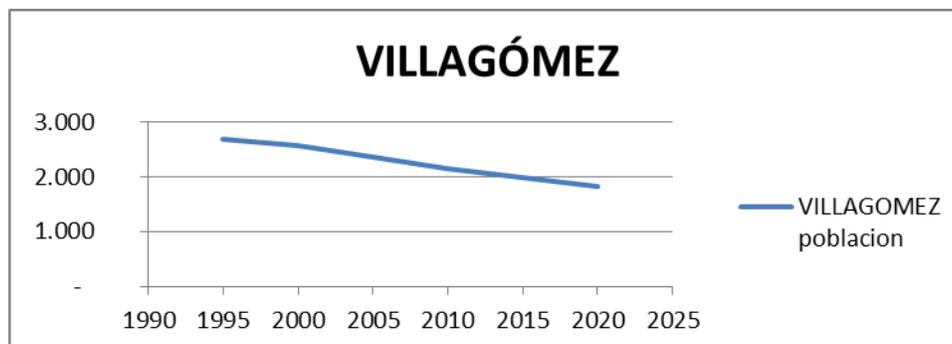
**Figura 11. Proyección Población San Cayetano**

**Tabla 9. Proyección Población Topaipí**

TOPAIPÍ	
Año	Población
1995	7.372
2000	7.842
2005	8.164
2010	8.499
2015	8.848
2020	9.212

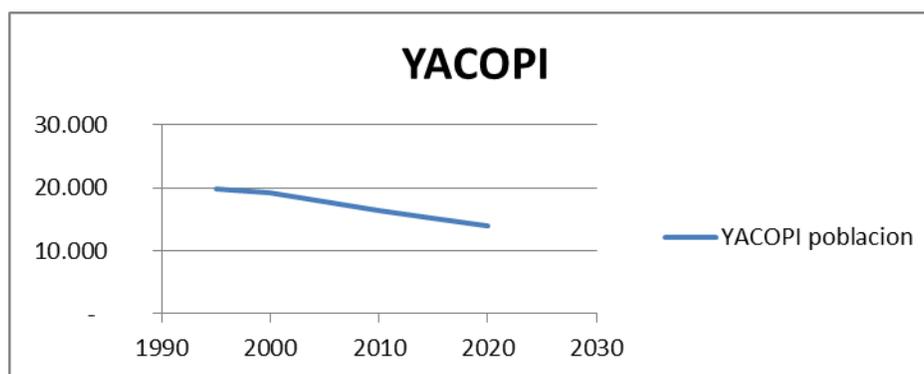
**Figura 12. Proyección Población Topaipí****Tabla 10. Proyección Población Villagómez**

VILLAGÓMEZ	
Año	Población
1995	2.700
2000	2.578
2005	2.361
2010	2.162
2015	1.980
2020	1.814

**Figura 13. Proyección Población Villagómez**

**Tabla 11. Proyección Población Yacopí**

YACOPI	
Año	Población
1995	19.791
2000	19.144
2005	17.694
2010	16.354
2015	15.115
2020	13.970

**Figura 14. Proyección Población Yacopí**

## 2.4. Oferta

En el municipio de Pacho se encuentran ubicadas 3 plantas de trituración las cuales tiene el mismo precio por metro cubico el cual oscila entre los \$ 59000 pero estas no cumplen con las especificaciones y además la producción no es la suficiente para cumplir con la demanda de un proyecto que necesite una producción grande. Por esto cuando se realizan proyectos de gran envergadura en la zona es necesario realizar contratos con empresas de Zipaquirá o Bogotá los cuales inciden en el costo por transporte aumentando hasta \$ 70000 más en cada metro cuadrado de agregado, lo que no permite que se intensifique la construcción en la zona. También se encuentran 7 ferreterías las cuales traen el agregado con un mayor costo ya que cobran la intermediación, pero en algunos casos es la mejor manera de comprar el material ya que son contratos con grandes canteras que pueden surtir cualquier proyecto.

### 3. ESTUDIO DE INGENIERÍA

Es necesario realizar un adecuado estudio de ingeniería previo al desarrollo de un proyecto, ya que allí se logra establecer cual va a ser su localización de una manera general así como específica. De igual manera se logra establecer cual es el tamaño que se desea obtener del proyecto teniendo en cuenta cual es su impacto y necesidad en el mercado, la tecnología que se va a implementar durante este, así como las inversiones que se necesitan teniendo en cuenta su localización y demás factores.

#### 3.1. Localización de un proyecto

Un estudio de localización se debe realizar básicamente en dos niveles como lo son la macro localización y la micro localización, posteriormente se debe emplear un método adecuado para determinar la localización del proyecto. Métodos tales como:

- Calificación por puntos
- Método del transporte
- Método de grilla
- Método del análisis dimensional

**Tabla 12. Alternativa De Localización**

Alternativa de localización	Factores condicionales							Sumatoria
	Ubicación	Calidad suelo	Tiempo de acceso	Facilidad de acceso	Cantidad de proyectos	Vías de acceso y distribución	Calidad vías	
Yacopí	6	8	7	6	6	7	7	47
La Palma	7	7	7	6	6	7	7	47
Topaipí	7	8	7	7	9	7	8	53
Paimé	7	7	7	7	7	7	8	50
El Peñón	8	7	8	7	6	8	8	52
Villagómez	8	8	8	8	7	8	6	53
San Cayetano	8	7	8	8	6	8	8	53
Pacho	9	8	9	9	10	8	8	61

**Tabla 13. Alternativa De Localización Porcentaje**

Alternativa de localización	Factores condicionales							Sumatoria
	Ubicación	Calidad suelo	Tiempo de acceso	Facilidad de acceso	Cantidad de proyectos	Vías de acceso y distribución	Calidad vías	
	0,2	0,15	0,12	0,12	0,11	0,15	0,15	1,00
Yacopí	1,2	1,2	0,84	0,72	0,66	1,05	1,05	6,72
La Palma	1,4	1,05	0,84	0,72	0,66	1,05	1,05	6,77
Topaipí	1,4	1,2	0,84	0,84	0,99	1,05	1,2	7,52
Paime	1,4	1,05	0,84	0,84	0,77	1,05	1,2	7,15
El Peñón	1,6	1,05	0,96	0,84	0,66	1,2	1,2	7,51
Villagómez	1,6	1,2	0,96	0,96	0,77	1,2	0,9	7,59
San Cayetano	1,6	1,05	0,96	0,96	0,66	1,2	1,2	7,63
Pacho	1,8	1,2	1,08	1,08	1,1	1,2	1,2	8,66

### 3.2. Tamaño del proyecto

Capacidad nominal (CNP): La planta estará en la capacidad de producir  $3000m^3$  de material granular al año.

Capacidad de diseño de la planta (CDP): La planta tendrá una capacidad de producir  $3000m^3$ , operando 315 días del año, se prevén 50 días para realizar mantenimiento a las instalaciones maquinaria y equipo así como para solucionar un imprevisto.

Factor de servicio de planta (FSP): Es el porcentaje de operación de la planta en relación con la capacidad nominal para un periodo de un año.

$$\frac{315 \text{ días}}{365 \text{ días}} = 0.86\%$$

### Tamaño óptimo

Costos fijos: Son aquellos en los que la planta debe incurrir, no importa cuales sean las variaciones en las cantidades de material granular producidas, es decir, sin considerar el factor de servicio de la planta.

**Tabla 14. Costos Fijos**

Costos fijos	
Indicador	Costo por mes
Celaduría	\$ 500.000
Arriendo	\$ 550.000
<b>Total Cf</b>	<b>\$ 1.050.000</b>

Costos variables: Son aquellos que aumentan o disminuyen en función de las cantidades producidas por la planta o por los servicios adquiridos por esta misma.

**Tabla 15. Costos Variables**

<b>Costos variables</b>	
Indicador	Costo por mes
Servicios (agua-luz)	\$ 750.000
Combustible (volqueta-cargador)	\$ 3.600.000
Trabajadores	\$ 1.580.000
Repuestos	\$ 450.000
<b>Total Cv</b>	<b>\$ 6.380.000</b>

Cantidades producidas de material granular por mes: =  $X = 576m^3$

Costo unitario: Es igual al costo total sobre las cantidades producidas de material granular.

$$C_{mu} = \frac{CT}{X}$$

$$C_{mu} = \frac{\$7.430.000}{576m^3}$$

$$C_{mu} = \$ 12899.31 m^3$$

Costo fijo unitario: Es igual al costo fijo sobre las cantidades producidas de material granular.

$$C_{fu} = \frac{Cf}{X}$$

$$C_{fu} = \frac{\$1.050.000}{576m^3}$$

$$C_{fu} = \$ 1822.92 m^3$$

Costo total: Es igual a la suma del costo fijo más el costo variable.

$$CT = Cf + Cv$$

$$CT = 1.050.000 + 6.380.000$$

$$CT = \$ 7.430.000$$

Costo medio: Es igual al costo fijo sobre las cantidades producidas de material granular más el costo variable sobre las cantidades producidas de material granular.

$$C_m = \frac{C_f}{X} + \frac{C_v}{X}$$

$$C_m = \frac{\$1.050.000}{576m^3} + \frac{\$6.380.000}{576m^3}$$

$$C_m = \$ 12.899 m^3$$

### **Tamaño y mercado**

Se debe realizar un adecuado y detallado análisis de competitividad para posteriormente definir una serie de estrategias que van a permitir fortalecer y fijarse de una manera más competitiva y adecuada en el mercado y frente a las demás plantas que se consideran competencia. Lo anterior en base a que la capacidad de la planta y del proyecto es relativamente similar con respecto a lo que se oferta y demanda en el mercado de la zona geográfica de la planta, teniendo en cuenta los sitios de distribución donde va a llegar el servicio de esta planta y de igual manera los costos que se generan hacia cada uno de estos sitios donde se va a brindar el servicio.

### **Tamaño y tecnología**

La planta debe contar con una serie de maquinaria y equipos que presenten una tecnología similar o superior con respecto a la tecnología con la que cuentan las demás plantas que brindan este mismo servicio. De igual manera es necesario que la adquisición de estos equipos y maquinaria, se realice con una entidad que garantice de una manera principalmente de legal, profesional y sobresaliente las características de la maquina o los equipos, la garantía que presente cada una, el tiempo de entrega desde que se realice la compra hasta el momento en que se cuente con el equipo o maquina lista para su funcionamiento en la obra y los costos que se van a generar fuera del valor que tiene la maquina o el equipo como tal.

### **Tamaño y localización**

La planta se adecuara en un sitio que no afecte las poblaciones o comunidades así como recursos naturales presentes cerca al sitio de trabajo de la planta, de igual manera esta se debe ubicar en un sitio que brinde un adecuado nivel de beneficio y favorabilidad al momento de realizarse cada

una de las actividades que va a desarrollar internamente la planta, seguido a esto se plantean todas las vías de acceso con las que contara la planta así como las vías de distribución del material granular una vez haya pasado por las diferentes fases y se encuentre listo para ser llevado a su destino.

### **Tamaño e inversiones**

Las inversiones que se van a realizar en la planta conllevan los costos que adquiere cada una de las partes como lo son: permisos y licencias que se van a necesitar para que la planta no presente algún tipo de problema o inconveniente legal, administrativo o financiero, también todos aquellos costos o gastos que se deban cubrir en la planta como el arriendo, la celaduría, los servicios de agua y luz, entre otros factores que requieran algún tipo de inversión. Es válido aclarar que las inversiones que se realicen deben presentar algún tipo de remuneración más adelante, con el fin de equilibrar la cantidad de recurso que se invierte con la ganancia de esta misma.

### **Tamaño y otros factores**

Para el adecuado funcionamiento de la planta se debe contar con una serie de factores que están en pro de la misma como lo son una serie de capacitaciones a las diferentes partes comprometidas en la planta, de igual manera al momento de realizar la contratación o cambio de personal tener en cuenta que el personal que se vaya a seleccionar tenga mano de obra calificada que aporte una serie de estrategias que permitan mejorar los servicios y resultados que brinda la planta para posteriormente generar proyección, mejora y expansión en esta misma.

### **3.3. Ingeniería del proyecto**

Previo al inicio de las actividades que va a desarrollar la planta se debe contar con el apoyo de personal experimentado bien sea en este tipo de proyectos o en proyectos similares, teniendo en cuenta todo los puntos de vista y partes de la organización así como la producción del material granular solicitado como la infraestructura adecuada que se necesita para dar cumplimiento a lo solicitado.

### **3.3.1. Determinación de la información básica para los diseños**

Es necesario e indispensable tener un conocimiento claro acerca del tipo de cliente al cual se le va a suministrar el material, así como de las expectativas, requisitos y exigencias que presente el cliente, usuario o beneficiario con respecto a lo que va a adquirir. Toda esta información debe ser organizada de tal manera que permita plantear una serie de diseños y estrategias óptimas que faciliten el cumplimiento de lo que se solicite sin tener errores o contratiempos, sin dejar a un lado las características y cambios constantes que se pueden estar presentando en el mercado, bien sea por parte de la oferta o de la demanda.

### **3.3.2. Desarrollo de las especificaciones del producto y/o servicio, subproductos, materias primas e insumos**

Con cada uno de los clientes o beneficiarios se debe dejar claro cuál va a ser el servicio o producto que van a recibir, para determinar después los usos, cualidades, precio y otros factores que se determinan después de tener claro cuáles son los equipos o maquinaria que se va a utilizar, materiales y procesos involucrados para su elaboración. Al tener claro cuáles son las operaciones y las partes de la organización que están comprometidas en la producción del producto se permite identificar de una manera más clara cuales son las materias primas y los insumos necesarios que se necesitan, de igual manera se determinan los equipos o maquinaria básica y posteriormente al personal que se requiere en cada una de las partes.

### **3.3.3. Selección y descripción del proceso productivo**

La selección y descripción de un proceso productivo está ajustada a diferentes elementos o factores como lo son el tipo de inversión y de cliente, ya que puede ser público, privado o mixto, un tamaño estimado de la organización también puede determinar cuáles y de qué tamaño va a ser la generación de empleo, el rendimiento y avances tecnológicos que se puedan implementar o a los cuales se tiene que adaptar la organización teniendo en cuenta organizaciones que tengan la misma clase de proyectos pero sean de mayor tamaño y competencia, con el fin de cumplir con las expectativas y exigencias del consumidor, usuario o cliente sin dejar a un lado los recursos de inversión con los que se puede contar.

### **3.3.4. Determinación del programa de producción o prestación de servicios**

De acuerdo a los análisis que se realicen al mercado (oferta-demanda), disponibilidad de materia prima, y el tamaño que se haya establecido para la organización se puede empezar a observar el tipo de programa de producción que se va a implementar así como la magnitud de este mismo proyectado en un periodo de tiempo para años más adelante. En la magnitud que se puede estimar se plantea también una serie de factores que es necesario tener en cuenta como lo son: las necesidades tanto de la organización en general como del personal que la conforma, proyecciones de ingresos y costos en relación con el funcionamiento de la planta y el conformismo y perspectiva que tengan los clientes a lo largo del tiempo que han estado con la planta, lo que puede generar que la cantidad de usuarios, beneficiarios o clientes aumente o disminuya.

### **3.3.5. Selección y descripción de la máquina y equipo**

Previo a la adquisición de la maquinaria y el equipo necesario para el funcionamiento adecuado de la planta, es necesario realizar una serie de cotizaciones en diferentes sitios, empresas, fábricas y sitios de venta de la maquinaria requerida con el fin de seleccionar un proveedor de calidad. Este proveedor debe cumplir o tener una buena calificación o referencia con unos requisitos y parámetros como lo son su trayectoria en el mercado, tecnología que maneja, garantías que ofrece para cada uno de los equipos, servicio de mantenimiento adecuado y en lapsos de tiempo propicios, condiciones y tiempos de entrega desde el momento de realizar la compra hasta el momento que la máquina se encuentre en óptimas condiciones para empezar su labor y finalmente el valor de la oferta que se plantea por cada uno de los equipos y maquinaria que se vaya a adquirir. También se analiza la posibilidad de seleccionar un proveedor tanto nacional como internacional teniendo en cuenta los factores nombrados anteriormente.

### **3.3.6. Determinación del personal necesario para operación de la planta**

A pesar de que un gran porcentaje de máquinas y equipos que se van a utilizar en la planta son de tal tecnología que no necesitan operador u operadores, se requiere una serie de personal que pase una serie de verificaciones en cada una de las partes de la organización, de esta manera se hace mucho más eficiente y eficaz la producción del material que se solicita. También se debe contar con personal profesional, adecuado y de calidad para llevar a cabo cualquier tipo de actividad por

parte de la organización. A medida que la planta vaya aumentando su capacidad de producción es necesario que se empiece a estudiar cada una de las posibles opciones que puede ser solicitado personal o algún tipo de equipo o maquinaria. Por consiguiente tenemos el siguiente personal especificado con su función en la planta:

**Tabla 16. Personal Para Operación De La Planta**

CARGO	FUNCIÓN
OPERARIO 1	Revisar en la parte superior la entrada del material pétreo al inicio de la planta los cuales no se traben ni se queden por fuera de la misma
OPERARIO 2	Encargado de revisar que todo el proceso de trituración se realice de la mejor manera y está pendiente de la salida del material para que no se causen traumatismos en la producción.
OPERARIO 3	Operario de mini cargador el cual es el indicado de cargar las volquetas con material.
CONDUCTOR	Es el conductor de la volqueta para el transporte de materia prima
GERENTE	Encargado de direccionar el personal y a su vez revisar la calidad del producto el cual tomara decisiones técnicas para el cambio de la producción.
CUIDADOR	Encargado de prestar seguridad en las noches para evitar robos de material y de maquinaria

#### **4. ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS**

##### **Aspectos legales**

Según la ANLA (autoridad nacional de licencia ambiental) la licencia ambiental es un proceso utilizado para la planeación y administración de proyectos que asegura que las actividades humanas y económicas se ajusten a las restricciones ecológicas y de recursos y de esta forma se constituye en un mecanismo clave para promover el desarrollo sostenible. (ANLA, 2014)

De acuerdo al Art. 3 del Decreto 2820, la Licencia Ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales

renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad. El uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, deberán ser claramente identificados en el respectivo Estudio de Impacto Ambiental.

Ya que el proyecto afecta el estado natural de una zona además la explotación de material aluvial también puede afectar el medio ambiente es necesario y/o obligatorio realizar el debido proceso de licencia ambiental con la CAR la corporación autónoma regional de Cundinamarca la cual regula todos los aspectos legales concernientes al medio ambiente.

#### **4.1. Requisitos para la solicitud de licencia ambiental.**

(Decreto 1180 del 10 de Mayo de 2003)

El interesado en obtener licencia ambiental deberá formular petición por escrito dirigida a la autoridad ambiental competente, en la cual solicitará que se determine si el proyecto, obra o actividad por realizar requiere o no de la elaboración de Diagnóstico Ambiental de Alternativas; de igual manera solicitará que se fijen los términos de referencia de los estudios ambientales correspondientes, cuando estos no estuvieran definidos por la autoridad ambiental y allegará la siguiente información (Art. 17):

##### **1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.**

###### **A. Nombre o razón social de la empresa**

- Si se trata de persona natural deberá aportar fotocopia del documento de identificación del interesado
- Si se trata de persona jurídica deberá aportar el certificado sobre existencia y representación legal de la sociedad expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud y fotocopia de la Cédula de ciudadanía de su representante.

B. Domicilio y nacionalidad del interesado (Dirección exacta y teléfono).

C. Copia de los documentos donde conste el derecho del solicitante a ocupar los predios donde se establecerá la actividad.

D. Descripción del proyecto, que contenga:

- Objetivos y/o fines de la actividad
- Especie(s) a aprovechar: Nombre vulgar y Nombre científico
- Localización
- Infraestructura
- Costo estimado del proyecto, obra o actividad.
- Descripción de las características ambientales generales del área de localización.
- Relación de los recursos naturales renovables que requieren ser usados, aprovechados o afectados durante la ejecución del proyecto, obra o actividad.

E. Indicar si el proyecto, obra o actividad afecta el Sistema de Parques Nacionales Naturales y sus zonas de amortiguamiento.

F. Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.

G. Información sobre la presencia de comunidades, incluidas campesinas, negras e indígenas, localizadas en el área de influencia del proyecto, obra o actividad propuesta. Para realizar la solicitud de la licencia ambiental en necesario el diligenciamiento del formato único de solicitud de licencia ambiental (ver figura 15) y enviarlo a la corporación autónoma regional de la zona en el proyecto de planta se llevara ante la CAR que su oficina se encuentra en el barrio el Nariño en Pacho Cundinamarca.



Libertad y Orden  
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
República de Colombia

**FORMATO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL**

Base legal: Ley 89 de 1993, Decreto 1220 de abril 21 de 2005

DATOS DEL SOLICITANTE			
1. Nombre o Razón Social: _____			
C.C. ___ NIT ___ No. _____ de _____			
2. Representante Legal:			
C.C. No. _____ Dirección _____ Ciudad _____			
Teléfono (x) _____ Fax _____ E-mail _____			
3. Apoderado (Si tiene): _____ T.P. _____			
C.C. No. _____ Dirección _____ Ciudad _____			
Teléfono (x) _____ Fax _____ E-mail _____			
DATOS DEL PROYECTO			
Proyecto: _____			
Sector: _____ Valor del Proyecto (o modificación) \$ _____			
Valor en letras: _____			
Tipo de Licencia:		COMUNIDADES ÉTNICAS	IMPACTOS SOBRE ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL
Global <input type="checkbox"/>	Con permisos Implícitos <input type="checkbox"/>		
Modificación:		Indígenas <input type="checkbox"/>	Áreas sistemas parques Nacionales <input type="checkbox"/>
Global <input type="checkbox"/>	Con permisos Implícitos <input type="checkbox"/>	Negritudes <input type="checkbox"/>	Áreas de Reserva <input type="checkbox"/>
Ordinaria <input type="checkbox"/>			Otra categoría <input type="checkbox"/>
Cuitl _____			
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO			
1. Departamento (x) _____			
2. Municipio (x) _____			
3. Vereda (x) _____			
4. Corporación (x) _____			
Región (es): Andina ___ Caribe ___ Orinoquía ___ Amazonia ___ Pacífica ___			
RELACIÓN DE PERMISOS Y TRÁMITES AMBIENTALES REQUERIDOS			
Concesión de Aguas: Superficial <input type="checkbox"/>	Subterránea <input type="checkbox"/>	Emisión atmosférica <input type="checkbox"/>	
Explotación aguas subterráneas <input type="checkbox"/>		Sustracción de Área de Reserva Forestal <input type="checkbox"/>	
Vertimiento <input type="checkbox"/>		Levantamiento de veda <input type="checkbox"/>	
Aprovechamiento Forestal <input type="checkbox"/>		Explotación de materiales de construcción <input type="checkbox"/>	
Ocupación de cauce <input type="checkbox"/>		Otro: _____	
		Cuitl _____	
DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD			
1. Concepto previo Diagnóstico Ambiental de Alternativas.			
2. Plano IGAC de localización del proyecto, obra o actividad.			
3. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.			
4. Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica, el cual debe haber sido expedido dentro de los tres (3) meses anteriores a la fecha de presentación de la solicitud.			
5. Descripción explicativa del proyecto, obra o actividad que incluya por lo menos su localización, dimensión y costo estimado de inversión y operación.			
6. Descripción de las características ambientales generales del área de localización del proyecto, obra o actividad.			
7. Información sobre la presencia de comunidades localizadas en el área de influencia directa del proyecto, obra o actividad propuesta.			
8. Certificado del Ministerio del Interior y Justicia donde manifiesta la presencia o no de comunidades indígenas y/o negras.			
9. Autoliquidación y dos (2) copias de la constancia de pago por los servicios de la evaluación de los Estudios Ambientales del proyecto, obra o actividad, para las solicitudes radicadas ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.			
10. El estudio de impacto ambiental en original y medio magnético.			
FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO			
_____			FECHA: _____

Figura 15. Formato Único De Solicitud De Licencia Ambiental

Fuente: CAR

Para realizar la implementación de la planta de trituración es necesario solicitar dos aspectos descritos en el formato el primero es la concesión de aguas superficiales las cuales serán utilizadas para el lavado del producto y proceso de trituración de la planta, y emisiones atmosféricas ya que la trituración genera emisión de material particulado producto de la trituración de material pétreo.

### Aspectos administrativos

El tamaño de la planta trituradora es pequeña; se propone una organización administrativa sencilla la cual estará dispuesta en forma jerárquica y matricial para mantener la organización de la misma y se eviten problemas por desorganización administrativa de la planta. En la figura 16 se muestra el organigrama propuesto para la administración y comunicación de la planta; está compuesta por una gerencia y 2 departamentos como lo son el departamento de administración encargado de compras, ventas, financiero y legal y el departamento de producción, cada uno de estos con sus respectivas dependencias. La organización propuesta está dispuesta a cambios de acuerdo con el crecimiento de producción de la empresa y a las necesidades requeridas en sus labores.

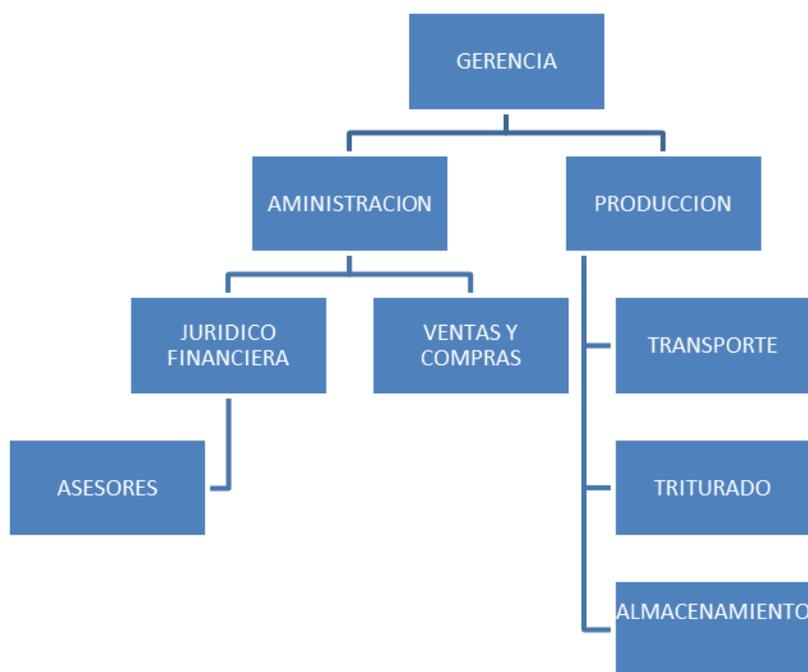


Figura 16. Organización Administrativa Planta

## **Roles y responsabilidades**

### **Gerencia**

Es el encargado de liderar la organización toma decisiones de alto valor tanto técnicas como administrativas, y es también el ordenador del gasto en la organización y nada se puede realizar sin su autorización previa.

También está en sus manos velar por la calidad del servicio que se está prestando tanto en calidad del producto como también calidad en servicio al cliente y protección al medio ambiente. Presentará informes a la Junta de Socios, para tomar las decisiones a cargo de ellos.

### **Departamento administrativo**

#### **Área de compras**

Estará a cargo del administrador y realizara las compras de todo el proyecto y de la planta en producción es necesario dividirlo en tres ramas para dividir o jerarquizar las actividades:

- **Materia prima:** la compra de la materia prima a la asociación de mineros del Rionegro
- **Repuestos y mantenimiento:** después de la solicitud del departamento de producción este se encarga de la compra de todos los repuestos y mantenimiento necesario para la el funcionamiento de la planta. A demás de esto tiene que realizar un plan de mantenimiento a partir de la producción de la planta
- **Recurso humano:** este se encarga de toda la parte de pagos a trabajadores y también el control de los mismos

#### **Área financiera y legal**

Encargada de dos aspectos importantes en la planta ya que indirectamente ayudan con el funcionamiento de la misma está dividido en dos oficinas o roles:

- **Finanzas:** este recibirá todos los pagos y a su vez administrara este dinero para pagos del trabajadores, repuestos, mantenimiento, compra de materia prima en fin, ningún gasto puede realizarse sin conocimiento de esta oficina ya que todo el dinero será manejado por esta.

- **Jurídica:** este tendrá como función la realización de contratos de los trabajadores y vendedores, a su vez estará pendiente de que en ningún proceso se viole la ley y en algún caso fortuito este para la defensa de la planta. También participara en la elaboración de contratos de venta de materiales para garantizar se de cumplimiento a la legislación sin poner en riesgo la integridad de la empresa.

Estas funciones estarán a cargo de un abogado y un contador quienes serán asesores de forma temporal cuando se requieran sus servicios.

### **Área de ventas**

Su función es buscar la demanda y llevar la oferta para realizar ventas, también está encargada de la publicidad, también es la encargada de realizar las ventas y enviar a trituración la necesidad de producto que se necesita para poder cumplir con la demanda y a su vez satisfacer al cliente. Esta función será realizada por el administrador.

### **Departamento de producción**

Este estará a cargo del jefe de planta quien es el encargado de toda la producción de la planta, tal vez el más importante de los departamentos ya que es el que tiene a su cargo transformar la materia prima en material granular para la construcción, este a su vez está dividido en tres partes:

- **Transporte:** este se encarga de la localización y el transporte del material tanto de la materia prima como también del producto terminado, y a su vez controla toda la maquinaria pesada de la planta.
- **Trituración:** este se encarga del proceso de producción de la planta y controla todos los procesos y a su vez tiene que controlar la calidad de los mismos.
- **Almacenamiento:** este se encarga de tomar el producto triturado y almacenarlo para su posterior embarque y transporte para la venta.

## **5. PRESUPUESTO**

El presupuesto se toma como la cantidad de dinero con el cual se cuenta para realización del proyecto este a su vez tiene que tener un valor estimado tanto de los ingresos que va a recibir el

proyecto confrontados con los gastos de producción y maquinaria para tener una visión clara de cuanto en realidad será la correcta inversión.

### 5.1. Ingresos

Teniendo en cuenta el tamaño del proyecto el cual definió que se tendrá una producción de 24 m<sup>3</sup> diarios y teniendo en cuenta que se trabajaría de lunes a viernes, pero en caso de falta de producción se trabajaría el sábado medio día, se tiene como resultado un total de 125 m<sup>3</sup> por semana, 500 m<sup>3</sup> por mes y en un total de 11 meses, no se usan 12 meses por cuestión de vacaciones y días festivos, para un total de 5500 m<sup>3</sup> por año.

Y según el costo teniendo en cuenta el estudio de mercado se puede establecer como precio \$75.000 por m<sup>3</sup>.

Por consiguiente un total de ingresos de \$ 37 500 000 mensuales si y solo si la venta del material es igual a la producción anualmente se tendría un ingreso total de \$ 412 500 000 sin contar costos de producción, ni costos variables e imprevistos.

### 5.2. Costos y gastos

Los costos se clasificaron en dos grupos los costos de operación y los costos de maquinaria como se puede observar en las tablas 16 y 17 cada uno de estos desglosados en cada ítem de costo.

**Tabla 17. Costo Operaciones Por Mes**

ITEM	VALOR MENSUAL
AGUA	\$150.000
LUZ	\$600.000
COMBUSTIBLE	\$3.600.000
NOMINA	\$2.780.000
REPUESTOS Y MANTENIMIENTO	\$500.000
ARRIENDO LUGAR	\$550.000
MATERIA PRIMA	\$22.500.000
TOTAL COSTO OPERACIONES POR MES	\$30.680.000

Para los costos necesarios de compra de la maquinaria es necesario tener una inversión inicial de \$212.000.000 despreciados en los siguientes ítems:

**Tabla 18. Costos Maquinaria Inicialmente**

ITEM	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
TRITURADORA DE MANDIBULA	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
MOTOR TRIFASICO 1150RPM	2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
BANDA TRANSPORTADORA INICIAL	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
CIMBRA MECANICA	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
PLACA DE TRANSPORTE	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
BANDA TRANSPORTADORA SEGUNDA FASE	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
TRITURADORA DE MARTILLO	1	\$ 70.000.000	\$ 70.000.000
MOLINO DE LAVADO DE ARENA	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
SISTEMA HIDRAULICO	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
MONTAJE	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
TOTAL			\$ 212.000.000

## 6. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### 6.1. Evaluación financiera

Teniendo en cuenta los costos y los ingresos por años se puede realizar el cálculo de dos indicadores de factibilidad financiera los cuales son valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR) (Mendez, 2012). La VAN es el valor total de ganancia en un periodo de tiempo determinado en el caso de este proyecto se tomaran 10 años. Y la TIR o la cual indican un porcentaje de rentabilidad del proyecto en un periodo de tiempo.

Para calcular el VAN se utiliza la siguiente formula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - IO$$

VAN= valor actual neto

V<sub>t</sub>= flujo de caja en cada periodo

K= TIR o interés

IO= inversión inicial

n= número de periodos

Para calcular la TIR es necesario utilizar la siguiente formula

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n Fi}{\sum_{i=1}^n i * Fi}$$

TIR= tasa de interna de retorno

Fi= flujo interno por periodo

n= nuero de periodo

I= inversión inicial

I= interés

Cabe aclarar que con esta fórmula no da una TIR exacta y por esto es necesario utilizar iteraciones hasta que la VAN sea 0 cuando esta tome resultado 0 la TIR es exacta y se puede medir la viabilidad del proyecto.

Para un mejor cálculo de los resultados se utiliza la función predeterminada en EXCEL de TIR y VNA la cuales evitan errores y largos cálculos y pueden determinar un valor exacto de los indicadores, a continuación se muestra los valores de los flujos de caja de un periodo de 10 años y a su vez el cálculo de los dos indicadores.

**Tabla 19. Valores Flujo De Caja e Indicadores**

año	ingresos	costos	total	-\$	212.000.000
1	\$ 300.000.000	\$ 337.480.000	-\$ 37.480.000	-\$	37.480.000
2	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
3	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
4	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
5	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
6	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
7	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
8	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
9	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000
10	\$ 412.500.000	\$ 353.760.000	\$ 58.740.000	\$	58.740.000

inversion inicial	\$ 212.000.000
----------------------	----------------

VAN	\$93.057.589
TIR	15%

Cuando la VAN es superior a 0 quiere decir que el proyecto financieramente es factible (Mendez, 2012) ya que muestra la utilidad del proyecto en un periodo de tiempo el cual en este

proyecto afirma una utilidad total de \$ 93.057.589 en un periodo de 10 años lo cual es muy superior a 0. Esto indica que el proyecto es factible.

Cuando la TIR tiene un porcentaje superior a la tasa de interés quiere decir que el proyecto es factible ya que tiene un porcentaje bajo de riesgo en el periodo de tiempo estimando (Mendez, 2012). En el proyecto la TIR es de 15% superando el porcentaje de la tasa de interés de 8% que se tomó para el mismo.

## 6.2. Evaluación social

La los efectos sociales que generara el proyecto son muy importantes ya que miden efectivamente la contribución de un proyecto al bienestar municipal o regional para esto es necesario analizar la producción en los siguientes aspectos:

- **Directos:** Se generaran 5 empleos directos en la producción de la planta, y se generaran empleos de consultoría en ámbitos legales y técnicos ayudando así con la economía del sector.
- **Colaterales:** En el momento de que el proyecto entre en marcha se proyecta la intensificación de proyectos de construcción ya que se podría contar con materia prima a menor costo y por consiguiente un aumento en el empleo para la realización de los mismos.
- **Productos indirectos:** Los insumos, repuestos y mantenimiento necesarios para la producción en cadena ayudaran a que la industria metalúrgica y mecánica del sector tenga otra fuente de ingresos para su manteamiento y crecimiento.
- **Productos reflejos:** El proyecto contribuirá con el crecimiento de la economía municipal ya que al existir mayor cantidad de trabajo y ganancias percapita, se tendrá un aumento en la inversión y compras para el sustento familiar.
- **Productos políticos:** Al incentivar la cantidad de proyectos en ejecución es posible que la gobernación de Cundinamarca confié más en invertir sus recursos en la región y así crear mayor cantidad de proyectos y aumentar la calidad de vida y la economía de la región.

### 6.3. Riesgos

Se puede tomar como un riesgo un acontecimiento el cual afecte algún objetivo del proyecto a realizar. Para este proyecto es necesario tener en cuenta una serie de riesgos los cuales pueden afectar financieramente y socialmente el proyecto los cuales se van a enunciar a continuación.

- Falta de materia prima para la producción del material granular que afectaría en los ingresos de la planta y a su vez se aumentarían los gastos mensuales.
- Que por algún factor las construcciones paren sus obras, por consiguiente afecte la producción ya que no existiría a quien vender el producto.
- Por causa de atentados terroristas o acciones delictivas produzcan un estancamiento en las obras realizadas o que afecten directamente a la planta.
- Que la demanda aumente a un porcentaje mayor al presupuestado y la planta no cuente con la oferta necesaria para cumplir con la demanda.
- Por causales naturales ocurra un siniestro que afecte directa o indirectamente con la producción de la planta.
- Que por cambio de la administración municipal o departamental los proyectos a realizar no se cumplan por la realización de otros proyectos ajenos a la construcción.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La región del Rionegro conformada por 8 municipios necesita un aumento de obras civiles como infraestructura vial y urbana para su crecimiento social como económico para convertirse en una región competitiva y moderna.
- Por su ubicación geoespacial y el clima templado y una pluviosidad relativamente baja se puede realizar cualquier clase de proyectos los cuales tendrán poco retraso por mal tiempo.
- Según el plan de desarrollo de los municipios se tiene planeado un número alto de proyectos de construcción por lo cual se necesita gran cantidad de materia prima que cumpla con la demanda que se va a efectuar.
- La demanda del material producido estará en aumento por diferentes factores, primero el aumento de la población en 3 municipios según la proyección de la misma y la necesidad de aumentar la productividad de los demás municipios para que la población aumente ya que ha disminuido por la falta de oportunidades económicas y el desplazamiento por violencia terrorista y segundo, el aumento de obras de interés social financiadas por el gobierno nacional y departamental para suplir las necesidades de personas de bajos recursos.
- La materia prima se comprará a la asociación de mineros del Rionegro ya que en la cabecera municipal no existen zonas libres para la explotación minera ya que este permiso lo tiene una empresa multinacional.
- La oferta que existe en la zona no es suficiente para la demanda presupuestada por consiguiente el proyecto es factible por que generara más oferta y cumplirá con los estándares de calidad necesarios.
- Para la realización del proyecto es necesario la tramitación de la licencia ambiental por motivo de emisión de material particulado y también para la concesión de aguas superficiales.
- Financieramente el proyecto es factible ya que la TIR y el VAN cumplen con los estándares requeridos y de esta manera dan una tranquilidad de inversión.

- Es necesario tener una reserva de contingencias para los primeros meses de producción en los cuales se puedan adjudicar los primeros contratos y se cree la fama de calidad y cumplimiento necesarios.
- El punto de equilibrio del proyecto llegara en el segundo de año de producción del proyecto.
- Socialmente la realización de este proyecto ayudara directa como indirectamente ya que esta planta generara ingresos y trabajo a la zona.
- Como conclusión final se tiene que el proyecto es factible por todos los aspectos a evaluar y generara utilidades suficientes para recuperar la inversión realizada y obtener utilidades.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANLA. (24 de 08 de 2014). <http://www.anla.gov.co/>. Recuperado el 26 de 10 de 2014
- CUNDINAMARCA, G. D. (2012). *PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTO DE CUNDIMARCA*. BOGOTA : N/A.
- Escudero, J. E. (2013). *10 pasos para realizar un Estudio de Mercado, previo a lanzar nuestra marca o producto*. Madrid. España: S.E.
- Fernandez, V. C. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Ediciones multi-prensa.
- hard. (2013). En 12365, *deretectas* (pág. 2154). bogota: norma.
- ILPES. (2006). *Guia para la presentacion de proyectos*. Madrid: Siglo xxi editores S.A.
- Mendez, R. (2012). Formulacion y Evaluacion de Proyectos Enfoque para emprendedores. En R. Mendez, *Formulacion y Evaluacion de Proyectos Enfoque para emprendedores* (pág. 459). b.
- Nadal, J. F. (1997). *Los estudios de mercado*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Pacho Cundinamarca. (25 de 06 de 2014). *Pacho Cundinamarca*. Obtenido de <http://www.pacho-cundinamarca.gov.co/>: <http://www.pacho-cundinamarca.gov.co/>
- PACHO, A. M. (2008). *PLAN DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL*. PACHO CUNDINAMARCA.