# Estudio de viabilidad para la modernizacióndel proceso de tostión de una de las líneas de café tostado y molido de la empresa Café de Colombia

**Autores:**
Ing. Hugo Antonio Bello Rozo
Cód.: 20142197008
Ing. Hugo Fernando Suarez Vaca
Cód.: 20161197068

**Dirigido por:**

Msc. Javier Arturo Orjuela

**Universidad Distrital *"Francisco José de Caldas"***
**Facultad de Ingeniería**
**Especialización en Gestión de Proyectos de Ingeniería**
**Bogotá D.C.**
**2016**

# Contenido

INTRODUCCIÓN ..... 7
1. MARCO REFERENCIAL ..... 8
1.1. Análisis de contexto del sector del café ..... 8
1.2. Marco Conceptual ..... 11
1.2.1. Tostado ..... 12
1.2.2. Molido ..... 14
2. ESTUDIO DE MERCADO DEL CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO ..... 15
2.1. Análisis de la demanda ..... 15
2.2. Análisis de la oferta ..... 17
2.3. Canales de distribución ..... 19
2.4. Competencia ..... 20
2.5. Perfiles de consumo ..... 21
2.6. Análisis de precios ..... 22
2.7. Resultados del estudio de mercado ..... 25
2.7.1 Proyección de ventas ..... 27
3. ESTUDIO TÉCNICO ..... 30
3.1. Ficha técnica del producto ..... 30
3.2. Descripción del proceso ..... 31
3.2.1. Calculo de capacidades ..... 32
3.2.2. Calculo de áreas ..... 34
3.2.3. Distribución de planta ..... 35
3.3. Análisis Ambiental ..... 37
4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO ..... 37
4.1. Conformación organizacional ..... 37
4.1.1. Misión ..... 38
4.1.2. Visión ..... 38
4.1.3. Perfiles de cargo ..... 38
5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERA ..... 43
5.1. Estructura de costos del proyecto ..... 43
5.2. Flujo de fondos del proyecto ..... 43
5.3. Flujo del proyecto ..... 44

5.4. Estado de pérdidas y ganancias del proyecto ..... 44
5.5. Balance general ..... 44
5.6. Análisis de sensibilidad ..... 45
6. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES ..... 46
7. ANEXOS ..... 47
7.1. Modelo de la encuesta ..... 47
7.1.1. Resultados de la encuesta ..... 48
7.2. Comportamiento histórico de la línea RZ ..... 51
7.3. Matriz de intensidad de flujo ..... 53
7.4. Operarios por puesto de trabajo ..... 54
REFERENCIAS ..... 54

# Lista de Tablas

Tabla 1. Empresas comercializadoras y productoras de café tostado y molido ..... 20
Tabla 2. Precio final del consumidor de las marcas más reconocidas ..... 25
Tabla 3. Producción proyectada mes a mes, año a año ..... 26
Tabla 4. Predicción anual de producción ..... 28
Tabla 5. Porcentaje de producción mensual ..... 29
Tabla 6. Horas laborales al año ..... 32
Tabla 7. Inversión del proyecto ..... 43

# Lista de Figuras

Figura 1. Balance Cafetero ..... 9
Figura 2. Producción interna Colombia ..... 9
Figura 3. Tipo de producto exportado ..... 10
Figura 4. Precio externo del café colombiano (precios constantes) ..... 11
Figura 5. Tostador de Bombo (Albert Solà, 2016) ..... 13
Figura 6. Tostadora continúa(Albert Solà, 2016) ..... 14
Figura 7. Pasos de molienda(Albert Solà, 2016) ..... 15
Figura 8. Preferencia de consumo de los hogares colombianos por tipo de café ..... 16
Figura 9. Relación de producción entre café instantáneo y café molido ..... 17
Figura 10. Relación de la actividad cafetera en Colombia ..... 18
Figura 11. Exportadores por tipo de producto ..... 19
Figura 12. Grado de satisfacción de la marca consumida ..... 21
Figura 13. Presentación predilecta de los consumidores ..... 21
Figura 14. Consumo de café por edades ..... 22
Figura 15. Índice de pereció de referencia Vs Precio retail ..... 23
Figura 16. Relación oferta demanda ..... 25
Figura 17. Proyección de producción ..... 27
Figura 18. Predicción anual de producción ..... 28
Figura 19. Predicción mensual de producción ..... 29
Figura 20. Ficha técnica café tostado y molido ..... 30
Figura 21. Capacidad flujos de proceso ..... 31
Figura 22. Flujo de proceso ..... 31
Figura 23. Cálculos de mermas ..... 31
Figura 24. Flujo de pasillos ..... 32
Figura 25. Capacidades por etapa ..... 33
Figura 26. Mermas por etapa ..... 33
Figura 27. Capacidad del almacén de materias primas ..... 34
Figura 28. Capacidad del almacén de producto terminado ..... 34
Figura 29. Distribución de Planta actual ..... 36
Figura 30. Organigrama general ..... 37
Figura 31. Perfil del operario ..... 40
Figura 32. Perfil del supervisor ..... 42
Figura 33. Flujo del proyecto ..... 44
Figura 34. Estado de pérdidas y ganancias del proyecto ..... 44
Figura 35. Balance del proyecto ..... 45
Figura 36. Puntos de equilibrio ..... 45

Figura 37. Sensibilidad del VPN al precio de venta..... 46
Figura 38. Sensibilidad del punto de equilibrio al precio de venta..... 46

### 1.1.1.

# INTRODUCCIÓN

El sector cafetero en Colombia es uno de los mercados más representativos de la economía del país, para el 2015 entre enero y setiembre tuvo un crecimiento promedio del 11,5% y las exportaciones con mayores registros se han dado hacia los Estados Unidos con una participación del 10,6% (ANDI, 2015).

El presente proyecto contiene un estudio para determinar la viabilidad de la modernización de una de las líneas de café tostado y molido en la empresa Café de Colombia; al mismo tiempo la modernización busca solucionar el problema que tiene la empresa actualmente con esta línea de proceso.

La empresa Café de Colombia,está presentando variacionesen el color final de algunos baches de café tostado en una de las líneas del proceso de tostión. Tales variaciones de color están generando indirectamente una disminución en la capacidad del proceso, ya que se están implementando acciones de mitigación con el propósito de no perder la totalidad de los baches de café tostado no conformes.

Para mitigar el impacto de este problema,el área de producción de Café de Colombia, está aumentando el grado del tostado de algunos baches para mezclarlos con los baches que no cumplen con el color adecuado, esto conlleva a un uso más prolongado de los silos de almacenamiento, así como también un consumo mayor de energía. El uso prolongado de los silos representa un retraso en los procesos de molienda y empaque porque dependen del área de tostión.

El área técnica en busca de solucionar los inconvenientes presentados con las variaciones de color, ha determinado que se debe modernizar la maquinaria en la etapa de tostión.Como apoyo al área técnica la gerencia requiere un estudio de viabilidaddonde se pueda observar la situación del proyecto a fin de determinar si este se ajustaría a su plan estratégico de ventas y producción para los próximos años.

La empresa Café de Colombia en busca de la solución de la problemática descrita,realizará unestudio de viabilidad para la modernización de una línea de producción de café tostado y molido. El cual contará con un estudio de mercado del sector del café tostado y molido, un estudio técnico y organizacional, a fin de determinar los costos de la modernización y una evaluación financiera, para observar la situación con la implementación del proyecto.

# 1. MARCO REFERENCIAL

Hace parte del estudio de mercado del café molido y tostado determinar el comportamiento del café verde sin procesar para observar las tendencias de producción y consumo del café a nivel mundial y nacional. Lo que contempla un análisis de contexto que respecta a la producción y consumo de café verde y sus variedades a nivel mundial, nacional y regional.

## 1.1. Análisis de contexto del sector del café

La producción del año cafetero 2013-2014 presentó una disminución en la tasa de producción mundial del café debido a problemas de roya en Centroamérica e inconvenientes climáticos de sequía a principios de 2014 en Brasil (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2014). A pesar de los inconvenientes el consumo mundial del café supero las expectativas en 2014 llegando a tener un crecimiento del 2% frente al año anterior. A la vez el consumo en países no tradicionales en el consumo de café representa un crecimiento de entre el 10% y el 15% en los 2 últimos años; es el caso de Irán, Egipto y Marruecos (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2014).

Durante el año 2014 la producción colombiana de café superó los 12,1 millones de sacos, representando un aumento del 12% comparado a la cosecha de 2013 (Figura 1). Por su parte, un efecto favorable para el sector cafetero, las importaciones de café a Colombia cayeron cerca de 43%, de 610 mil sacos a 350 mil sacos de café verde, provenientes en su mayoría de Ecuador y Perú (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2014).Gracias al plan de acción para el fomento del consumo interno puestas en marcha por el Programa Toma Café ejecutado por la Federación en compañía de la industria cafetera nacional, la demanda interna mantuvo la tendencia creciente de los últimos cinco años.

**Balance Cafetero - Colombia**
2010-2014
Millones de sacos de 60 Kg.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|
| Producción e Importaciones | 9,5 | 8,8 | 8,9 | 11,5 | 12,5 |
| Producción | 8,9 | 7,8 | 7,7 | 10,9 | 12,1 |
| Importaciones[1] | 0,6 | 1,0 | 1,1 | 0,6 | 0,4 |
| Exportaciones y Consumo Interno | 9,1 | 9,1 | 8,6 | 11,1 | 12,5 |
| Exportaciones | 7,8 | 7,7 | 7,2 | 9,7 | 11,0 |
| Consumo interno | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,4 | 1,5 |
| Balance | 0,5 | -0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,0 |
| Inventario Total | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 1,2 | 1,2 |

Fuente: [1] DIAN y FNC.

*Figura 1. Balance Cafetero*

La producción interna según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia ha aumentado en promedio un 114% desde enero de 2010 hasta abril de 2016, con una tasa mensual de crecimiento del 1,78 %. (Figura 2)

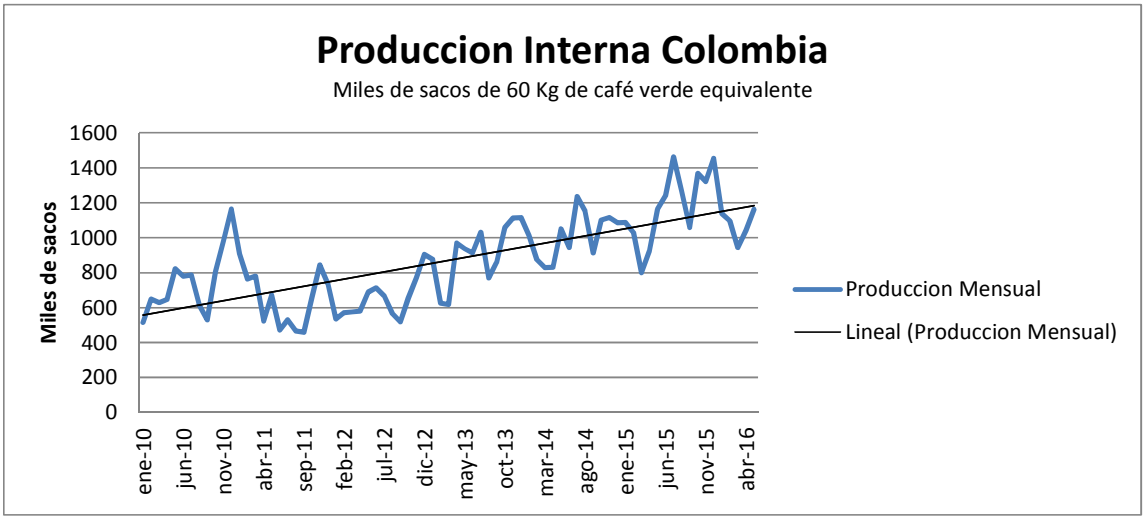



*Figura 2. Producción interna Colombia*

Según cifras de la FNC, el consumo interno en Colombia en 2007 era cercano a 1,2 millones de sacos, entre 2008 y 2010 osciló entre 1,2 y 1,25 millones de sacos y en 2011 alcanzó los 1,3 millones de sacos. Este incremento, se debe en parte a las iniciativas del programa Toma café, para incentivar el consumo y que se encuentran bajo las siguientes líneas estratégicas: publicidad, el café y la ciencia, comercialización (Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

De acuerdo con el tipo de café (Figura 3), la mayor parte de las compañías exportan café verde (84 de las 96), 50 exportan café tostado y 13 café soluble. La única empresa que exporta café liofilizado es Buencafé Liofilizado de Colombia, ubicada en Chinchiná (Caldas) (cuadro de exportaciones por tipo de producto). La mayor parte de los exportadores de café soluble y café tostado se ubican en Bogotá y Caldas; y los de café verde en Cundinamarca, Caldas, Risaralda y Antioquia (Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

**Número de exportadores por tipo de producto**

| Tipo de café | N. de Exportadores | Participación* |
|---|---|---|
| CAFÉ SOLUBLE | 13 | 13,54% |
| CAFÉ TOSTADO | 50 | 52,08% |
| CAFÉ VERDE | 84 | 87,50% |
| LIOFILIZADO | 1 | 1,04% |

*Figura 3. Tipo de producto exportado*

El precio interno del café resulta de la combinación de tres variables del mercado: el diferencial por calidad del café colombiano reconocido en los mercados internacionales, el precio internacional del café cotizado en la Bolsa de Nueva York y la tasa de cambio. A comienzos de 2014, el diferencial pagado por el café suave colombiano aumentó significativamente por cuenta de: i) la escasez de café centroamericano ocasionada por la infección por roya; ii) la expectativa de una menor producción de café arábiga proveniente de Brasil. Como consecuencia, en abril de 2014 el diferencial del café colombiano superó los 18 USD¢/ libra, 123% por encima respecto del registrado a comienzo del año. No obstante, a partir de agosto, tras la recuperación de las exportaciones de café colombiano, el diferencial cayó a niveles de 7 USD¢/libra en octubre y finalizó el año en un nivel cercano a 5 USD¢/libra (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2014)

En la Figura 4 se puede observar el comportamientodel precio de la libra de café excelso, el cual ha disminuido en promedio un 40,8% desde enero de 2010 hasta abril de 2016. Además tiene una fuerte tendencia en la disminución del precio para los próximos años del 0,53% mensual.

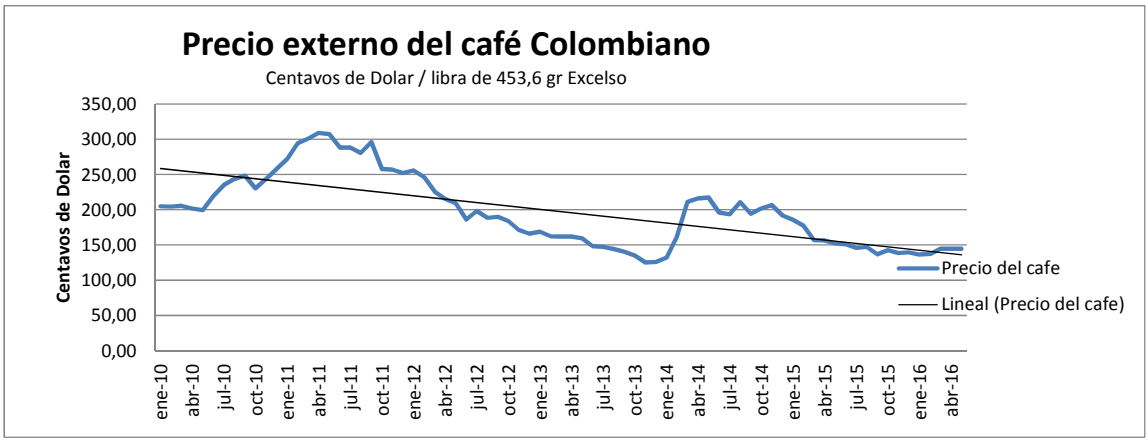



*Figura 4. Precio externo del café colombiano (precios constantes)*

En resumen, la producción de café verde,materia prima para la producción de café tostado y molido, presenta un panorama alentador para la realización del proyecto, dado que el consumo de café a nivel mundial presentó en promedio un crecimiento del 2%, la producción colombiana aumento en 12% y las importaciones cayeron en un 43%. Sin embargo se aprecia una caída fuerte del precio de la libra de café excelso debido en mayor parte a la devaluación de la moneda nacional.

## 1.2. Marco Conceptual

El proceso de tostado del café verde consiste en someter los granos de café durante un periodo de tiempo determinado a una alta temperatura, durante este periodo de tiempo el café sufre algunos cambios como:

• Pérdida de peso, del orden de 15 al 20%, causado mayormente por la evaporación de la humedad y en menor grado al efecto de pirolisis de algunos de sus componentes.

• El aumento del tamaño del grano, hasta un 130% en función del periodo de tiempo del tostado para el café verde natural.

• Su tonalidad entre amarillo y verde se convierte en un marrón, un poco oscuro que depende principalmente de del grado de tostado.

• Tiene un cambio importante en la composición química del grano, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo. Los Azúcares, grasas, proteínas, substancias nitrogenadas

no proteicas, ácidos etc., todo sufre una transformación debido a las altas temperaturas a que es sometido el grano (Albert Solà, 2016).

### 1.2.1. Tostado

La transformación química que sufre el grano en el tostado es el cambio más relevante desde una óptica gastronómica, pues en esa fase surgen los aromas y sabores que caracterizan las infusiones de café. La fase de tostado se encarga de las transformaciones de los carbohidratos, las grasas y los ácidos. Además una característica física sumamente importante es la solubilidad del café tostado y molido, factor decisivo para proceder a su infusión. Las máximas cualidades de cada tipo de café, se obtienen dando un tostado específico para cada uno de ellos. Los cuatro tipos de café muy diferenciados que exigen tuestes específicos son: arábicas naturales y lavados, robustas naturales y lavados (Albert Solà, 2016).

La temperatura de tostado depende del tipo de máquina de tostar, del periodo de tiempo y de la intensidad del color final requeridos. En la primera fase se seca la humedad del café y es la fase que influye menos en el sabor final de la infusión de café. En la segunda fase se expanden las celdillas del grano de café y se da inicio a la creación de los gases. La tercera fase debe ser más lenta porque es la que básicamente le da el sabor final al producto. El tiempo de tostado esta alrededor de 25 o hasta 30 minutos, según si el sistema de tostado es lento o rápido (Albert Solà, 2016).

- El Sistema lento: entre 15 y 20 minutos, es muy utilizado por los tostadores artesanos, y se consigue así un grano con un color oscuro y uniforme, con una buena presencia para ser vendido en grano.

- Proceso rápido.- de 1 a 3 minutos, produce menos calidad, con él se obtiene menos merma al tostar, y se usa principalmente para tostar los cafés de calidades inferiores, normalmente vendidos molidos.

Las mermas en cualquier caso, pueden ser las mismas si se controla con el colorímetro el tueste del café molido, así se controlan tanto el color del interior y no sólo el color de la parte exterior del grano que siempre queda más oscura que en el interior. Asimismo la determinación de los tiempos de tueste de las mezclas de café viene dada por diferentes aspectos:

• Los gustos del país en que se venda o consuma

• El tipo de maquinaria empleada para el tostado

• El tipo de café a tostar: los cafés más ácidos necesitan un tueste más largo y algo más oscuro para eliminar un poco la acidez a fin de que no sea agresiva. Los cafés más neutros necesitan un tueste más corto

• El tipo de tueste: por tipo de origen o blends en conjunto (Albert Solà, 2016).

#### 1.2.1.1. Sistemas de tueste

Existen 2 grupos de tostadoras de café, las tostadoras por cargas y las tostadoras en continuo, es decir, encadenen procesos de tueste uno tras otro un único proceso continuamente alimentado.

#### 1.2.1.2. Tostadoras por cargas o tandas

Es el sistema más usado por la mayoría de tostadores industriales de tamaño medio o pequeño. Hay una variedad de máquinas con capacidad de tostado entre los 5 kg hasta los 600 kg, Figura 5. Dentro de este apartado, podemos contemplar varias clases:



*Figura 5. Tostador de Bombo (Albert Solà, 2016)*

Es un proceso tarda entre 12 y 18 minutos, y el tostado se genera por aire caliente. Por lo regular el caudal de aire caliente permanece constante, escalonando su temperatura durante todo el proceso. El aire caliente es relativamente seco, los gases de escape tienen un contenido de agua aproximado de 18 g por m3. Este sistema proporciona una gran uniformidad del tostado del grano, tanto en el centro como en la superficie, esto en mayor parte a la distribución uniforme del aire caliente en toda la masa de café que está girando continuamente dentro del bombo. Este sistema es óptimo para tostar cafés de diferentes características y permite realizar tuestes oscuros (Albert Solà, 2016).

#### 1.2.1.3. Tostadoras continuas

Las tostadoras continuas (Figura 6) se usan para producciones rápidas, elevadas y continuadas, de un mismo tipo de producto. Requiere altas temperaturas y grandes caudales de aire por su proceso continuo ya que no existe una mezcla de los granos en proceso tan elevada como en los sistemas por cargas o tandas.

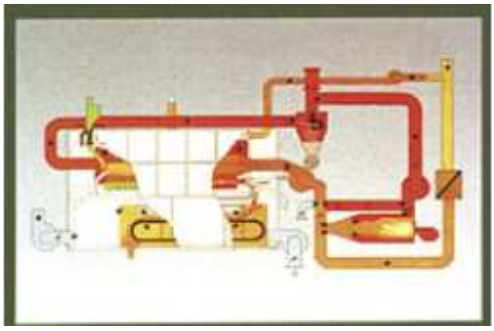


*Figura 6. Tostadora continúa(Albert Solà, 2016)*

En la primera fase del tostado se da la deshidratación del grano, la velocidad del aire y la temperatura son bajas, incrementándose hasta valores del orden de los 300/400 grados Celsius. Este sistema, por ser continuo, no cuenta con una fase de regeneración de oxígeno y humedad durante la descarga, tampoco existe calor por conducción, sólo por convección, y el contenido de humedad es de unos 130 g por $m^3$. El tiempo que tarda un grano de café en entrar y salir tostado es de 5 a 6 minutos (Albert Solà, 2016).

### 1.2.2. Molido

El molido también es una fase importante clave dentro de la proceso de la elaboración del café tostado y molido. El grano molido debe tener una granulometría perceptible al tacto y sin llegar a tener un aspecto harinoso. Si se encuentra poco molturado, no se extraerán todos los sabores cuando se realiza la infusión, y por el contrario, cuando el molturado es excesivo, se disolverán los componentes menos aromáticos y más amargos, además de formarse una pasta al realizar la infusión (Albert Solà, 2016).

Para cada uso del café está establecido un grado adecuado de molturación del café. La definición de la granulometría de las partículas molturadas, depende del tipo de cafetera que se usa para la preparación del café. La molturación del café puede medirse con diferentes sistemas, por cedazos de diferentes tamaños o por los medios modernos a partir de láser, más efectivo que el tradicional por cedazo. (Albert Solà, 2016)

El control de la temperatura es de vital importancia durante el proceso del molido del café, la temperatura no superar los 50 grados Celsius, idealmente no se debe superar los

35 grados Celsius, a partir de los 50 grados Celsius se puede percibir sabor de café requemado, además de tener perdida de gases y aromas fuera de lo normal (Albert Solà, 2016).

Básicamente hay dos tipos de molinos: los de fresas y los de rodillos.

#### 1.2.2.1. Molinos de fresas

Usan una fresa fija y otra fresa rotatoria, triturando el café entre ambas. Tiene una separación ajustable de las fresas, con lo que se puede obtener la granulometría precisa, desde un café prácticamente pulverizado como el café turco, hasta granulometrías de 0,7 mm o superiores. La calidad de estos molinos reside principalmente en la refrigeración, que puede ser por aire o por agua. Un fresado correcto evita la producción de polvo al moler el café, esto aporta esponjosidad al producto y se consigue aumento de volumen del paquete. Este tipo de molino se construye en capacidades de hasta 500 kg por hora.

#### 1.2.2.2. Molinos de rodillos

Son de mayor capacidad que los molinos de fresas, van desde 500 a 4.000 kg por hora, se usan principalmente en las grandes industrias productoras de café molido. Utilizan juegos de 2 rodillos fresados, habitualmente en tres pasos (Figura 7).

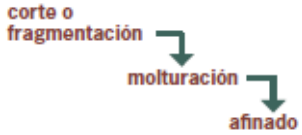



*Figura 7. Pasos de molienda(Albert Solà, 2016)*

El control de temperatura en el proceso de molido se da por la refrigeración de los rodillos con agua. Poseen un equipo que refrigera agua y la alimenta en circuito cerrado que circula por el interior del eje de los rodillos y el sin-fin extractor (Albert Solà, 2016).

# 2. ESTUDIO DE MERCADO DEL CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO

A fin de determinar el comportamiento del café tostado y molido como producto terminado en el mercado colombiano, es necesario responder o tener claridad sobre los interrogantes respecto a la demanda y oferta, canales de distribución, precios, competencia entre otros.

## 2.1. Análisis de la demanda

La demanda, de acuerdo con información del programa Toma Café y la empresa Nielsen (Figura 8), el 86 % de los hogares en los que se consume café, prefieren el café tostado o molido y solamente el 14% café solubleFigura 6. Igualmente, identificaron que el crecimiento del consumo de café fue de 60 millones de tazas.

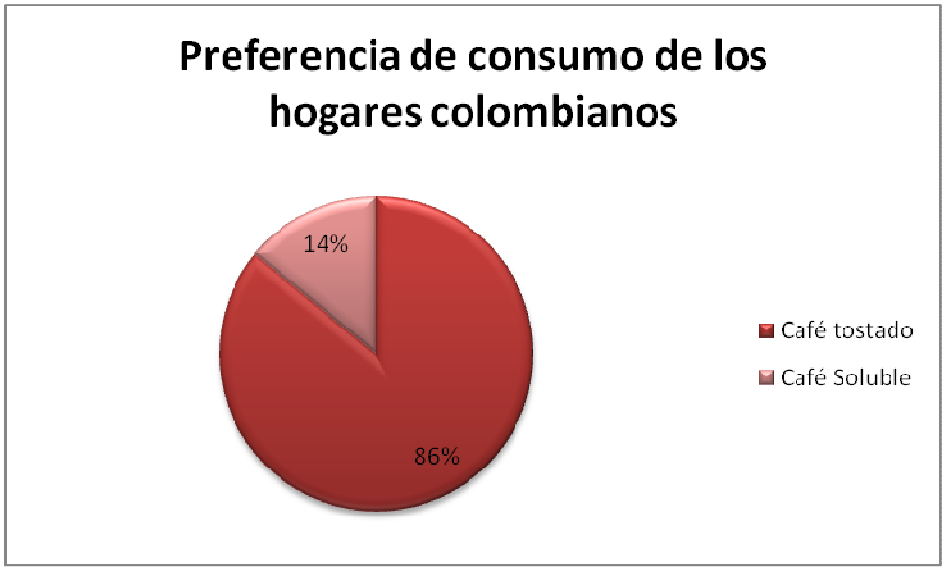



*Figura 8. Preferencia de consumo de los hogares colombianos por tipo de café*

El consumo de café soluble crece rápidamente e incrementa su participación en la mayoría de las regiones del país, consecuencia en gran parte la introducción de presentaciones personales que han logrado una gran penetración en el canal de distribución de tiendas. Por otra parte, los hogares colombianos siguen manteniendo la tradición de la preparación del café tostado y molido. A su vez por cada 100 kilos que se venden de Café, 86 kilos son de café tostado y molido y los 14 kilos restantes son de café instantáneo(Figura 9). (Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

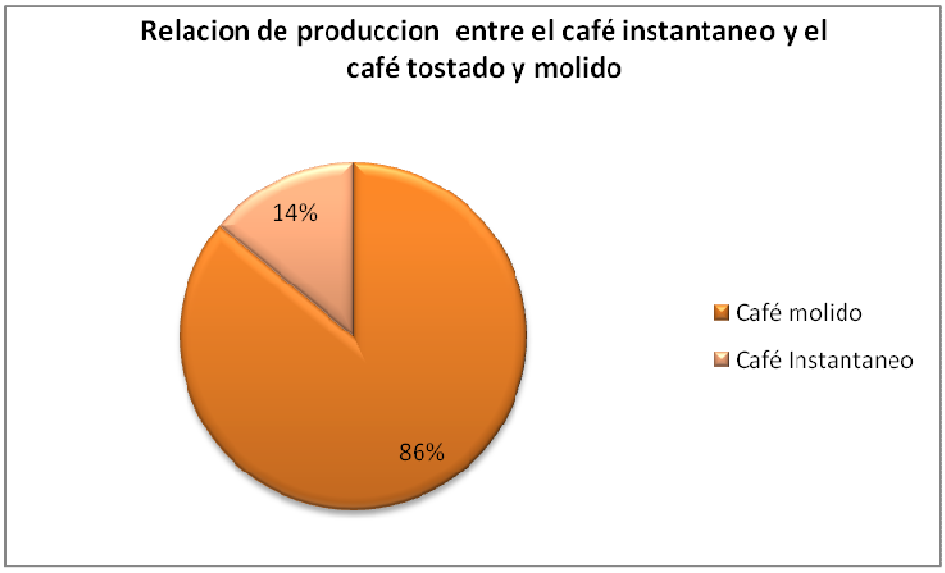



*Figura 9. Relación de producción entre café instantáneo y café molido*

Los departamentos que lideran el consumo de la categoría del café tostado y molido son Cundinamarca, Norte de Santander, Santander Boyacá y Meta. Lugares donde el consumo en tazas de café creció un 4,2% y 3,6% en el último año. La costa Atlántica y la región Pacífico son las áreas de mayor oportunidad para que la categoría continúe con la tendencia positiva que hoy registra.

Pacífico, Oriente, y Cundinamarca son las zonas donde mayor participación alcanza el Café tostado y molido. Sin embargo en Antioquia, contrario a lo que sucede a total país, el Café Soluble continúa representando cerca de 2/3 de las tazas consumidas. Dentro del Café Tostado y Molido, el consumo está concentrado en los productos tradicionales.

La demanda por cafés superiores y gourmet tiene igualmente una tendencia positiva en estos mismos canales y ya representa más del 2% del volumen de venta de café en tiendas y supermercados. Esta tendencia introducida por las tiendas especializadas ha sido apoyada por los grandes supermercados que llegan al grupo de conocedores de café. Cabe anotar que gradualmente, más marcas introducen café tostado en grano a los canales de retail.

## 2.2. Análisis de la oferta

Según la Súper Intendencia de Industria y Comercio, en 2009, 218 firmas reportaban dedicarse a la tostión de café. Además el mercado del café procesado en Colombia se

encuentra concentrado en 10 empresas que cubren más del 90% del total de ventas de café tostado y molido(Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

Cinco empresas abastecen el 84,08% del mercado nacional de café tostado. El resto de las compañías tenía una participación en el mercado inferior al 3%.

De acuerdo con la información de la Superintendencia de Sociedades (Figura 10), para 2011, dentro de las empresas vigiladas y relacionadas con la actividad cafetera se encontraban 113 firmas(Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

| Descripción de la actividad económica | CIIU | Número de empresas | Departamentos |
|---|---|---|---|
| Producción especializada de café | A0111 | 44 | Antioquia, Quindío, Bogotá, Valle, Cundinamarca, Caldas, Risaralda, Magdalena |
| Trilla de café | D1561 | 7 | Risaralda, Caldas, Bogotá |
| Tostión y molienda del café | D1563 | 14 | Bogotá, Santander, Valle, Antioquia, Córdoba. Magdalena, Cauca |
| Elaboración de otros derivados del café | D1564 | 5 | Bogotá, Tolima, Caldas |
| Comercio al por mayor a cambio de una retribución o por contrata de café pergamino | G5112 | 2 | Bogotá, Risaralda |
| Comercio al por mayor de café pergamino | G5122 | 13 | Atlántico, Bogotá, Antioquia, Valle, Nariño, Risaralda, Cesar, Meta |
| Comercio al por mayor de café trillado | G5126 | 28 | Quindío, Bogotá, Valle, Magdalena, Risaralda, Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander |

Fuente: GEE-SIC a partir de las cifras de la Superintendencia de Sociedades.

*Figura 10. Relación de la actividad cafetera en Colombia*

De acuerdo con la distribución del tipo de producto exportado (Figura 11) , 13 exportadores cubren el mercado del café soluble, 50 el mercado del café tostado, 84 el mercado del café verde y solo una la del café liofilizado ubicado en el departamento de caldas (Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

**Número de exportadores por tipo de producto**

| Tipo de producto exportado | DEPARTAMENTO | Total |
|---|---|---|
| CAFÉ SOLUBLE | Antioquia | 1 |
| | Bolívar | 1 |
| | Caldas | 3 |
| | Cundinamarca (Bogotá) | 6 |
| | Risaralda | 1 |
| | Valle del Cauca | 1 |
| Total CAFÉ SOLUBLE | | 13 |
| CAFÉ TOSTADO | Antioquia | 7 |
| | Atlántico | 1 |
| | Bolívar | 2 |
| | Caldas | 6 |
| | Cauca | 1 |
| | Cundinamarca (Bogotá) | 16 |
| | Huila | 1 |
| | Nariño | 2 |
| | Norte de Santander | 1 |
| | Quindío | 3 |
| | Risaralda | 3 |
| | Santander | 1 |
| | Valle del Cauca | 6 |
| Total CAFÉ TOSTADO | | 50 |
| CAFÉ VERDE | Antioquia | 10 |
| | Bolívar | 1 |
| | Caldas | 13 |
| | Cauca | 1 |
| | Cundinamarca (Bogotá) | 30 |
| | Huila | 2 |
| | Magdalena | 2 |
| | Nariño | 3 |
| | Norte de Santander | 1 |
| | Quindío | 2 |
| | Risaralda | 11 |
| | Santander | 1 |
| | Valle del Cauca | 7 |
| Total CAFÉ VERDE | | 84 |
| LIOFILIZADO | Caldas | 1 |
| Total LIOFILIZADO | | 1 |

Fuente: GEE-SIC a partir de las cifras de la FNC.

*Figura 11. Exportadores por tipo de producto*

## 2.3. Canales de distribución

El principal canal de distribución sigue siendo las tiendas de barrio, de allí que Fenalco y la FNC hayan capacitado a 2.000 tenderos en prácticas de exhibición y venta de café en el programa: El negocio con más cuerda: venda café. De otra parte, el café especial y gourmet va ganando cabida y corresponde al 2% de las ventas de los supermercados. 8 de cada 10 tiendas tienen café en sus productos y su presencia en estos establecimientos sigue creciendo. Sin embargo, en el último año los autoservicios registran un mejor comportamiento.(Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

## 2.4. Competencia

El mercado del café tostado y molido está dominado por grandes multinacionales (Kraft Foods, Sara Lee / DE y Nestlé), a pesar de que en muchos países los tostadores pequeños de base local han vuelto a prosperar en el ámbito mundial Nestlé y Kraft Foods tienen un 75 % del mercado mundial, y Nestlé por sí sola, abastece a más de la mitad de la demanda mundial de café instantáneo (Súper Intendencia de Industria y Comercio, 2012).

Mientras tanto, a nivel nacional los principales productores y comercializadores de café tostado y molido se concentran en 3 departamentos, Cundinamarca, Antioquia y Valle del Cauca (Tabla 1). Teniendo Bogotá la mayor participación el procesamiento del café a nivel nacional, y la ciudad con más marcas y variedad de presentaciones en el mercado.

| Empresa comercializadora | Ciudad | Departamento |
|---|---|---|
| Restcafe S.A.S. | Bogotá | Cundinamarca |
| Vive Café S.A. | Bogotá | Cundinamarca |
| C.I. Biocoffee Ltda. | Bogotá | Cundinamarca |
| Britt Colombia S.A.S. | Bogotá | Cundinamarca |
| Comercializadora Internacional Tecnocafe S.A. | Bogotá | Cundinamarca |
| Lois International S.A.S. | Bogotá | Cundinamarca |
| Café y Vida S.A.S. | Bogotá | Cundinamarca |
| HabcelLtda. | Bogotá | Cundinamarca |
| Café Lorian S.A.S. | Bogotá | Cundinamarca |
| | | |
| Fábrica de Café Don Quijote S.A.S. | Medellín | Antioquia |
| La Foret S.A.S. | Medellín | Antioquia |
| Urbania Café S.A.S. | Medellín | Antioquia |
| Amare Gourmet S.A.S. | Medellín | Antioquia |
| | | |
| Alimentos Quimbaya S.A.S. | Cali | Valle del Cauca |
| CocoreLtda. | Cali | Valle del Cauca |
| Comercializadora Romo Coffee S.A.S. | Cali | Valle del Cauca |
| Café Riocofre S.A.S. | Cali | Valle del Cauca |
| | | |

*Tabla 1. Empresas comercializadoras y productoras de café tostado y molido*

## 2.5. Perfiles de consumo

Con el propósito de conocer de primera mano las preferencias de consumo de café, se realizó una encuesta sobre una muestra de 25 personas residentes en la ciudad de Bogotá.

A la pregunta:¿Qué marca de café consume?, 6 de las 25 personas encuestadas respondieron Café de Colombia y 5 Águila roja (Figura 12). Adicionalmente se encuentra que existe un grupo de personas que no están completamente satisfechos con el café que consumen frecuentemente.

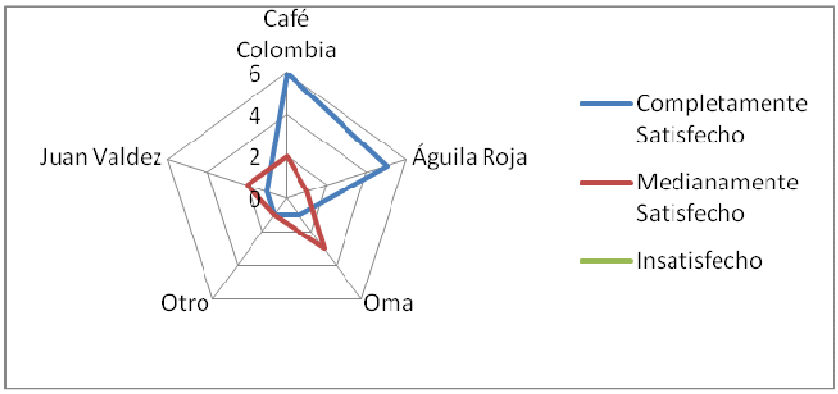



*Figura 12. Grado de satisfacción de la marca consumida*

Seguidamente a la pregunta: ¿cuál presentación de café compra normalmente?, dentro de los resultados más relevantes, 9 prefieren la presentación de 500 gr y 7 de 125 gr.Figura 13.

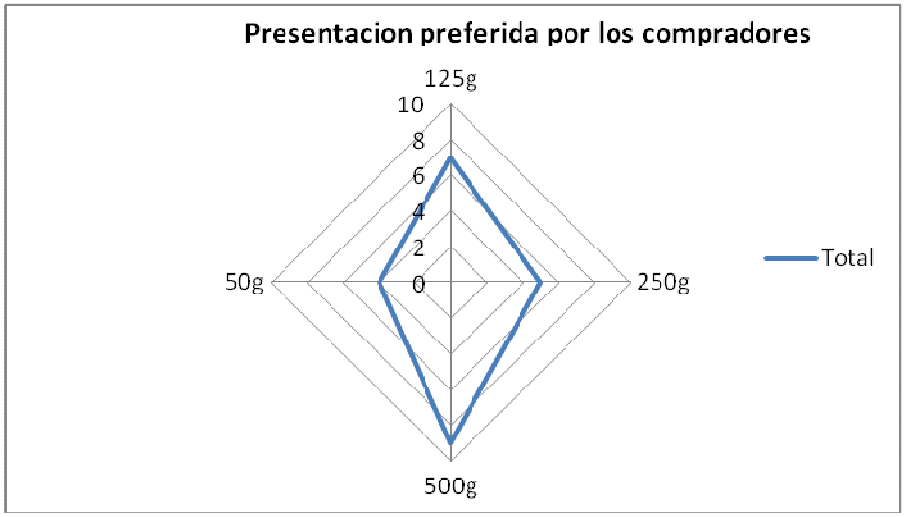



*Figura 13. Presentación predilecta de los consumidores*

Por otro lado se pudo identificar (Figura 14) que el mayor consumo de café se da por los consumidores con edades entre 32 y 38 años, seguido por el rango de 39 a 45 años y finalizando con el rango de los 25 a los 31 años, dentro de los 3 resultados más relevantes.

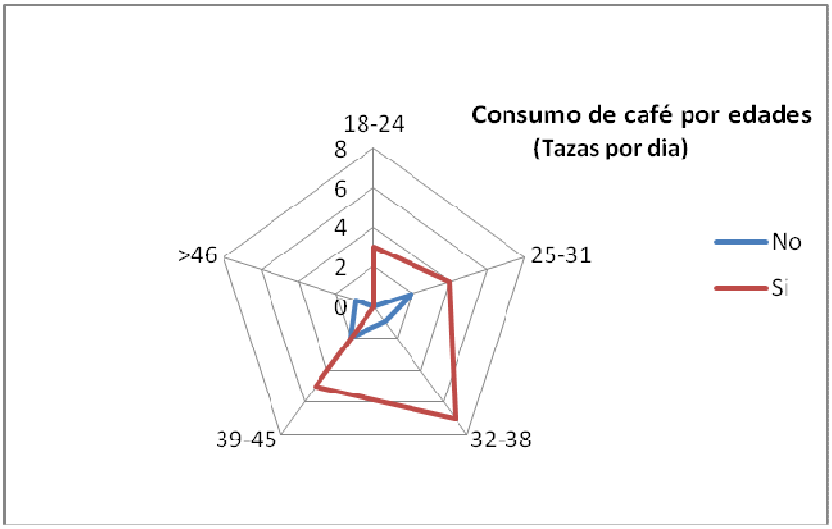



*Figura 14. Consumo de café por edades*

Los resultados más importantes de la encuesta revelan que el consumo de café entre hombres y mujeres prácticamente se encuentra dividido con un 52% y 48% respectivamente. El rango de edades que consume más café se sitúa entre los 32 y los 38 años de edad. El 84% de los encuestados consumen café tostado y molido, de estos el 36% prefiere a la marca águila roja y el 43% a la marca Café de Colombia y la presentación más adquirida es la de 500g, seguida de la de 125g.

## 2.6. Análisis de precios

Según (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2013) el alza de los precios de retail no solo se encuentra influenciado por factores externos sino también por la dinámica del mercado interno colombiano. El precio retail varia bastante con respecto al precio de referencia, al observar el periodo comprendido entre los años 2012 y 2013, aunque el precio referencia presentó un descenso abismal, el precio retail del café molido y soluble mostró un descenso menos dramático (Figura 15). Este fenómeno se puede entender dado que los costos de ventas de las compañías cuentan con contratos de compras futuras y/o la existencia de inventarios. Esto ralentiza la razón a la cual se transfieren los cambios en los precio, también existe la posibilidad que la reducción del precio de referencia no sea ajustado en toda la cadena de comercialización(Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2013).




*Figura 15. Índice de pereció de referencia Vs Precio retail*

Por otra parte, los precios promedio del café tostado y molido a la fecha, se relacionan en la Tabla 2, donde se encuentra el precio final al consumidor de las marcas más reconocidas y consumidas en el mercado de la ciudad de Bogotá: Águila Roja, Sello Rojo, LuKafe, Oma, Matiz, Nestlé y Éxito. El precio de la presentación de 500g está entre los $6800 y $10000 pesos. El precio final al consumidor varia alrededor de un 35% dependiendo del lugar donde se comercializa.La empresa Café de Colombia comercializa la presentación de 500g entre los distintos distribuidores con un precio promedio de $5000 pesos.

| Marca | Logo | Presentación | Precio |
|---|---|---|---|
| *Águila Roja* |  | 500 g | $ 6.800 |
| *Sello Rojo* |  | 500 g | $ 8.000 |
| *LuKafe* |  | 500 g | $ 6.300 |
| *Oma* |  | 500 g | $ 8.900 |
| *Matiz* |  | 250 g | $ 9.250 |
| *Nestlé* |  | 200 g | $ 13.200 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***Éxito*** |  | **500 g** | **$ 6.400** |
| ***Juan Valdez*** |  | **340 g** | **$16.800** |

*Tabla 2. Precio final del consumidor de las marcas más reconocidas*

## 2.7. Resultados del estudio de mercado

La situación actual de la empresa café de Colombia presenta una relación oferta demanda como la ilustrada en laFigura 16. Relación oferta demanda, se observa una demanda potencial promedio del 30% entre lo que está requiriendo la planta (anexo 7.2) de producción y lo que está produciendo la línea de tostado que presenta problemas. Por lo tanto la línea de café tostado que presenta los problemas y se pretende modernizar, deberá tener por lo menos un 30% más de capacidad que en la actualidad para cubrir la demanda de café tostado requerido por el área de planeación.

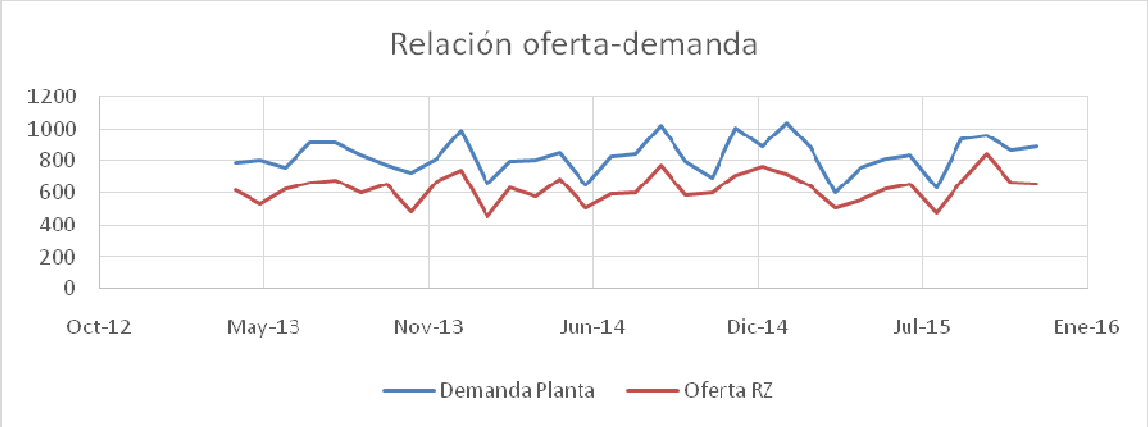



*Figura 16. Relación oferta demanda*

A partir de los resultados obtenidos y de la producción esperada para el año 2020, la dirección de la empresa ha determinado que el incremento año a año de la producción será divido en partes iguales dentro de los 5 años, de tal manera que el incremento anual será del 1% hasta alcanzar la meta que se tiene propuesta para el quinto año, 5%. En la Tabla 3. Producción proyectada mes a mes, año a añose muestra la producción esperada mes a mes para el primer año después de la modernización de la maquinaria, posteriormente la producción esperada para los siguientes cuatro años.

| Año | Producción |
|---|---|
| 2016 | 71869.65 |
| Enero | 977.96 |
| Febrero | 2115.81 |
| Marzo | 3083.91 |
| Abril | 3744.28 |
| Mayo | 4575.49 |
| Junio | 5463.65 |
| Julio | 6380.28 |
| Agosto | 7078.98 |
| Septiembre | 8105.13 |
| Octubre | 9156.46 |
| Noviembre | 10105.95 |
| Diciembre | 11081.72 |
| 2017 | 11924.82 |
| 2018 | 12770.97 |
| 2019 | 13631.28 |
| 2020 | 14505.75 |

*Tabla 3. Producción proyectada mes a mes, año a año*

De acuerdo con la información obtenida a partir de la encuesta realizada a los consumidores de café, la marca más preferida por los consumidores de café en la ciudad de Bogotá es Café de Colombia. Resultado que está en concordancia con el incremento de la producción reflejada en la figura 9 para el periodo 2011 – 2016.

De la pregunta realizada en la encuesta, ¿cuál presentación de café compra normalmente? la producción de café molido debería apuntar a las presentaciones de 500g y 125g porque son las presentaciones más compradas por los consumidores de café.

De la misma manera la línea de empaque de las presentaciones de 500g y 125g debe tener una capacidad de procesamientode acuerdo a la requerida por la planta, ya que de no ser así, al aumentar únicamente la capacidad de la línea de tostado, la línea de empaque se convertiría en un cuello de botella.

### 2.7.1 Proyección de ventas

La producción de Café de Colombia SA ha tenido un crecimiento durante los últimos cinco años, por lo cual se realiza un pronóstico de crecimiento teniendo en cuenta la tendencia que se ha presentado, figura 12 periodo 2011 a 1026.Para este fin se decidió utilizar el método de la regresión lineal, ya que fue el que presento menor error frente a los datos de los últimos años de producción (anexo 7.2).

El resultado de la proyección nos muestra que al 2020 se tendrá una producción anual de 13815 toneladas, la gráfica de la figura 9, muestra el comportamiento de la producción de los últimos cinco años y el pronóstico para los siguientes cinco.

La tecnología que se decide utilizar tiene como propósito el mejor desempeño en cuanto al control de la temperatura en el proceso de tostión, esta cumple con los requerimientos de producción y calidad.

Con el fin de poder determinar la distribución de la planta y los flujos que se presentan entre cada una de las estaciones del proceso, se tomó la información de la producción en los últimos cinco años y se realizó la proyección a los próximos cinco. Al tener esta información para el año 2020, se aplicó el incremento que la empresa pretende tener para ese año en su plan de crecimiento según la visión de la empresa y se partió de esos valores para determinar los valores de flujos, mermas, puestos de trabajo y personal necesario.

El resultado de la proyección (Figura 17), nos muestra que al 2020 se tendrá una producción anual de 13815 toneladas.

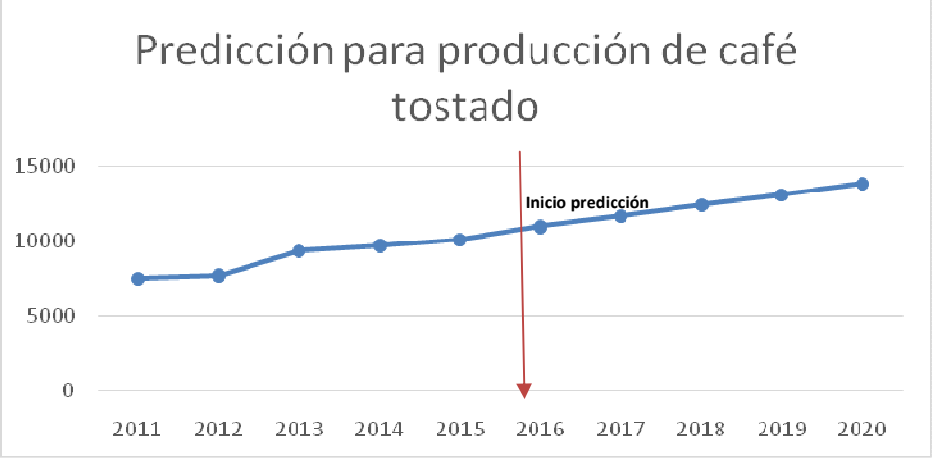



*Figura 17. Proyección de producción*

Con la implementación del proyecto modernizando una de las líneas y ajustándose a la estrategia de la empresa que desea incrementar el 5% su volumen de producción anual, se tiene la predicción realizada que se muestra en la Tabla 4 y la Figura 18.

| Año | Producción |
|---|---|
| 2016 | |
| Enero | 1369.1 |
| Febrero | 2962.1 |
| Marzo | 4317.5 |
| Abril | 5242.0 |
| Mayo | 6405.7 |
| Junio | 7649.1 |
| Julio | 8932.4 |
| Agosto | 9910.6 |
| Septiembre | 11347.2 |
| Octubre | 12819.0 |
| Noviembre | 14148.3 |
| Diciembre | 15514.4 |
| 2017 | 16694.7 |
| 2018 | 17879.4 |
| 2019 | 19083.8 |
| 2020 | 20308.1 |

*Tabla 4. Predicción anual de producción*

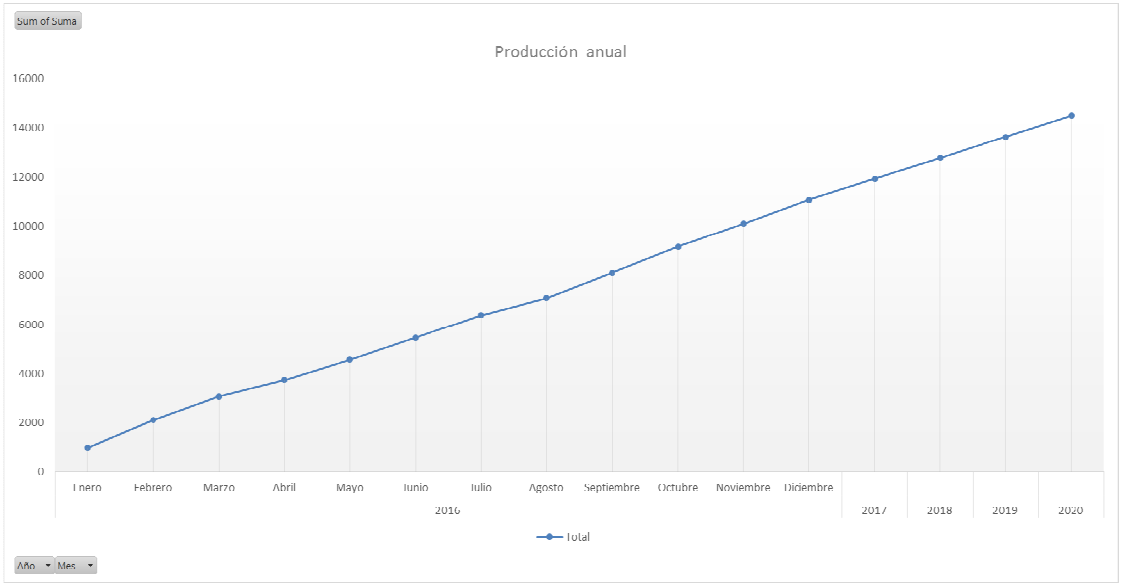



*Figura 18. Predicción anual de producción*

Para la producción mensual se utilizan los porcentajes mensuales obtenidos del histórico de la empresa, mostrados en la Tabla 5, así como también se tiene en cuenta el incremento porcentual anual establecido por la gerencia, mostrado en la Figura 19.

| Año | Producción |
|---|---|
| Enero | 8.8 |
| Febrero | 10.3 |
| Marzo | 8.7 |
| Abril | 6.0 |
| Mayo | 7.5 |
| Junio | 8.0 |
| Julio | 8.3 |
| Agosto | 6.3 |
| Septiembre | 9.3 |
| Octubre | 9.5 |
| Noviembre | 8.6 |
| Diciembre | 8.8 |

*Tabla 5. Porcentaje de producción mensual*

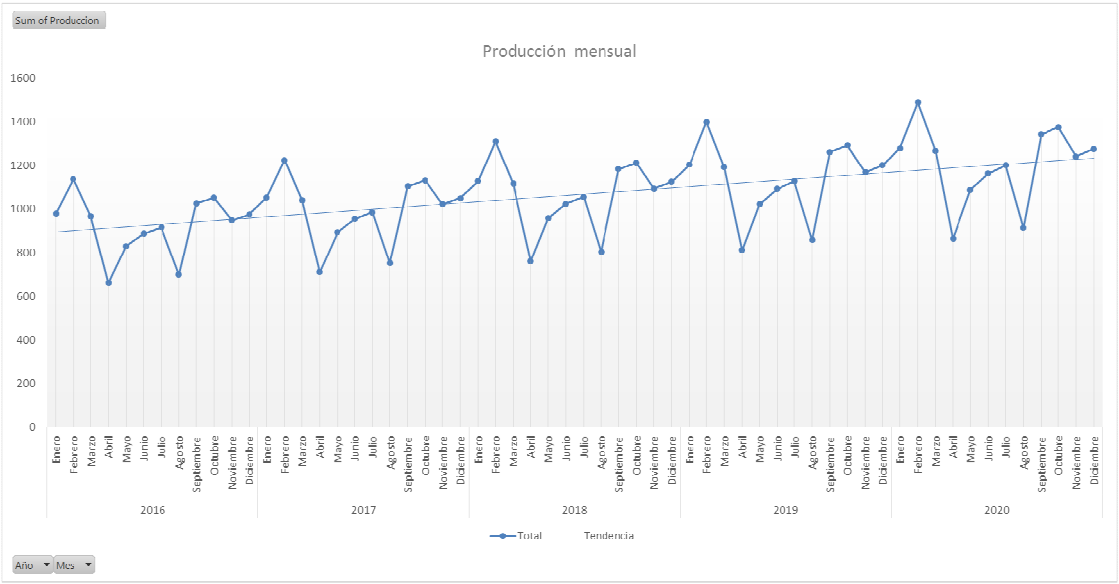



*Figura 19. Predicción mensual de producción*

# 3. ESTUDIO TÉCNICO

A continuación se realiza el estudio técnico del proyecto.

## 3.1. Ficha técnica del producto

Teniendo presente que el producto ya está desarrollado y establecido en el mercado se presenta la ficha técnica del café tostado y molido en sus diferentes presentaciones, Figura 20.

| | FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO<br>CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO TRADICIONAL | FTP-DE-04<br>VERSIÓN N° 002<br>FECHA DE ELABORACIÓN<br>01/05/2014 | PAGINA<br>1 DE 1 |
|---|---|---|---|

**DESCRIPCCIÓN DEL PRODUCTO**

***NOMBRE DEL PRODUCTO:*** Café Tradicional

***PRESENTACIÓN COMERCIAL:*** 50g, 125g, 250g, 500g

***DESCRIPCIÓN FISICA DEL PRODUCTO:*** Café Tostado y Molido

**PROPIEDADES FISICAS**

**TOSTIÓN:** Oscuro
175Uq<Grado de Tostión<***200Uq***

**MOLIENDA:** *Fino*
Diametro promedio de particula<***500 µm***

**PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS**

***% DE HUMEDAD:*** Menor de ***4%***

***SÓLIDOS SOLUBLES:*** Menor de 1,1%

***CONTENIDO DE CAFEÍNA:*** Mayor de ***1,0%***

***% DE EXTRACCIÓN:*** Mayor de 18%

***CONTENIDO DE OCRATOXINA A:*** Ocatroxina A < ***10 µg/kg*** ***RECUENTO DE MOHOS Y LEVADURAS:*** Menor de ***200UFC/g***

**PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS (ANALISIS SENSORIAL)**

***PRUEBA DE TAZA:*** Sin sabor ni olor defectuoso o extraño

***PARAMETROS VERIFICABLES***

**EMPAQUE PRIMARIO:** Tricapa Metalizado

**VIDA ÚTIL:** Doce (12) meses a partir de producción

| | |
|---|---|
| **Elaborado por:** Coordinador de Calidad<br>**Firma** | **Aprobado por:** Gerente General<br>**Firma** |
| **Fecha:** 01/05/2014 | **Fecha:** 01/05/2014 |

*Figura 20. Ficha técnica café tostado y molido*

## 3.2. Descripción del proceso

La producción se da en dos líneas paralelas que se dividen la producción 50% la primera y 50% la otra; ambas líneas presentan iguales porcentajes de mermas en los procesos. A continuación se muestra en laFigura 21, los datos de cada línea de producción por cada actividad que conforma el proceso de tostión, su respectivo flujo y porcentaje de utilización de la materia prima que entra a cada paso.

| | | Linea RZ | | | Linea RZ2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Secuencia** | **Proceso** | **Flujo (Kg/min)** | **% t libre** | **Merma** | **Flujo (Kg/min)** | **% t libre** | **Merma** |
| 1 | Carga | 62 | 89% | 100% | 62 | 89% | 100% |
| 2 | Limpieza | 65 | 93% | 100% | 65 | 93% | 100% |
| 3 | Almacen | 40 | 100% | 100% | 40 | 100% | 100% |
| 4 | Báscula | 40 | 57% | 100% | 40 | 57% | 100% |
| 5 | Tostión | 37 | 53% | 91% | 37 | 53% | 91% |
| 6 | Almacen | 25 | 100% | 100% | 25 | 100% | 100% |
| 7 | Molienda | 25 | 36% | 97% | 25 | 36% | 97% |
| 8 | Almacen | 70 | 100% | 100% | 70 | 100% | 100% |
| 9 | Empaque | 70 | 100% | 96% | 70 | 100% | 96% |
| | nj | 10154025 | | | 10154025 | | |

*Figura 21. Capacidad flujos de proceso*

El flujo del proceso se muestra en la Figura 22.




*Figura 22. Flujo de proceso*

Utilizando los datos de eficiencia en cada paso, se determina cual debe ser el volumen de materia prima que se necesita para cada línea con el fin de garantizar la producción anual esperada. Obteniendo que se necesite un volumen de materia prima de 23965.35 toneladas en total, divididas en 50% para la línea RZ y 50% para la línea RZ2, Figura23.

| | Ent - 1 | 1 - 2 | in | 2 - 3 | in | 3 - 4 | in | 4 - 5 | in | 5 - 6 | in | 6 - 7 | in | 7 - 8 | in | 8 - 9 | in | 9 - Sal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RZ | 100% | | 100% | | 100% | | 100% | | 91% | | 100% | | 97% | | 100% | | 96% | |
| | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 10904236.47 | 10904236.47 | 10904236.47 | 10904236.47 | 10577109 | 10577109.38 | 10577109 | 10577109.38 | 10154025 |
| RO | 100% | | 100% | | 100% | | 100% | | 91% | | 100% | | 97% | | 100% | | 96% | |
| | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 11982677.44 | 10904236.47 | 10904236.47 | 10904236.47 | 10904236.47 | 10577109 | 10577109.38 | 10577109 | 10577109.38 | 10154025 |

*Figura23. Cálculos de mermas*

A partir de la información se construye la matriz de intesidad de flujo (Anexo 7.3), la cual representa el flujo de material que circulara a través de la línea de proceso, y con lo cual se inicia la elaboración del Layout del proceso, Figura 24. Flujo de pasillos.




*Figura 24. Flujo de pasillos*

### 3.2.1. Calculo de capacidades

Basándose en las condiciones de los flujos que se obtienen para cada una de las etapas del proceso, se realiza la verificación de las áreas de almacén para el producto terminado, en la Tabla 6 se tienen los datos de horas disponibles por año.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Días calendario | 365 | Festivos | 18 |
| Vacaciones | 15 | Dominicales | 52 |
| Turnos | 3 | Horas Manto. | 96 |
| Horas/turno | 8 | | |

*Tabla 6. Horas laborales al año*

De estos datos se calcula el tiempo disponible por puesto de trabajo en horas por año.

Tiempo disponible

| | | |
|---|---|---|
| Horas productivas | 8760 | |
| Horas manto. | 96 | |
| =T disp. Puesto de W | 8664 | Horas/Año |

Se calculan los flujos de cada etapa del proceso por hora y por minuto, que se muestra en la Figura25. Esto con el fin de determinar dónde puede existir algún punto que genere un cuello de botella y si es posible aumentar su flujo con la inserción de más personal.

| Procesos | Kg | Kg/hora año | Kg/min año |
|---|---|---|---|
| Alm.MP - 1 | 23965355 | 2766.1 | 46.10 |
| 1-2 | 23965355 | 2766.1 | 46.10 |
| 2 -3 | 23965355 | 2766.1 | 46.10 |
| 3 -4 | 23965355 | 2766.1 | 46.10 |
| 4 - 5 | 23965355 | 2766.1 | 46.10 |
| 5 - 6 | 21808473 | 2517.1 | 41.95 |
| 6 - 7 | 21808472.9 | 2517.1 | 41.95 |
| 7 - 8 | 21154219 | 2441.6 | 40.69 |
| 8 - 9 | 21154219 | 2441.6 | 40.69 |
| 9 - Alm. PT | 20308050 | 2344.0 | 39.07 |

*Figura25. Capacidades por etapa*

También se realiza el cálculo de las mermas que se presentan en cada etapa y así determinar si la reducción del flujo en las últimas etapas se debe a este factor, mostrando el resultado en la Figura26.

| NODO | ENTRADAS | SALIDAS | DIFERENCIA | Kg/h |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 23965355 | 23965355 | 0 | 0 |
| 2 | 23965355 | 23965355 | 0 | 0 |
| 3 | 23965355 | 23965355 | 0 | 0 |
| 4 | 23965355 | 23965355 | 0 | 0 |
| 5 | 23965355 | 21808473 | 2156882 | 248.9475922 |
| 6 | 21808473 | 21808473 | 0 | 0 |
| 7 | 21808473 | 21154219 | 654254 | 75.51410297 |
| 8 | 21154219 | 21154219 | 0 | 0 |
| 9 | 21154219 | 20308050 | 846169 | 97.66490651 |

*Figura26. Mermas por etapa*

Al revisar los datos de las mermas se confirma que la reducción en el flujo de las últimas etapas se debe a las mermas que se presentan, por lo cual se determina que no es posible mejorar estos flujos con la adición de personal.

Actualmente se dispone de un operario para cada una de las etapas del proceso, pero debido al incremento de la producción se verificara según la capacidad de cada una si se debe aumentar la cantidad de puestos de trabajo y de operarios, Anexo 7.4.

Según los resultados, la gerencia determino que se aumentará la cantidad de puestos de trabajo pero no la cantidad de operarios. Se realizará una reasignación de tareas en su momento para que se cubra la necesidad de cada etapa.

Para la parte del almacén se seguirán manejando las mismas estibas que tienen unas medidas de 1.1m x 1.2m y una capacidad de 1500 kg. El aprovisionamiento seguirá siendo de 15 días para el producto terminado, se empacará en bolsas de 500 gramos dentro de cajas de 5 kilos; para la materia prima se tienen bultos de 80 kg. La producción de la empresa tiene un comportamiento diferente para cada mes y se han determinado porcentajes de aporte mensual a la producción anual, por lo que se utilizaran estos datos para el cálculo mes a mes, mostrando el resultado en la Figura27, para la materia prima, y Figura28, para el producto terminado.

**ALMACEN DE MATERIA PRIMA**
Entradas Kg/año 23,965,354.88

| MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 8.8 | 10.3 | 8.7 | 6.0 | 7.5 | 8.0 | 8.3 | 6.3 | 9.3 | 9.5 | 8.6 | 8.8 |
| kg/año | 2114938 | 2460718 | 2093623 | 1428116 | 1797579 | 1920734 | 1982311 | 1511009 | 2219146 | 2273618 | 2053361 | 2110202 |
| kg por 30 días de | 175757 | 204492 | 173985 | 118680 | 149383 | 159618 | 164735 | 125569 | 184417 | 188943 | 170639 | 175363 |
| # Bultos | 2197 | 2556 | 2175 | 1484 | 1867 | 1995 | 2059 | 1570 | 2305 | 2362 | 2133 | 2192 |
| # Estibas | 117 | 136 | 116 | 79 | 100 | 106 | 110 | 84 | 123 | 126 | 114 | 117 |
| # Sacos de | 35249 | 41012 | 34894 | 23802 | 29960 | 32013 | 33039 | 25184 | 36986 | 37894 | 34223 | 35171 |
| Area de estiba | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 |
| Área de almacen | 155 | 180 | 154 | 105 | 132 | 141 | 145 | 111 | 163 | 167 | 151 | 155 |

*Figura27. Capacidad del almacén de materias primas.*

**ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO**
Salida Kg/año 20,308,050.00

| MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 8.8 | 10.3 | 8.7 | 6.0 | 7.5 | 8.0 | 8.3 | 6.3 | 9.3 | 9.5 | 8.6 | 8.8 |
| kg/año | 1792182 | 2085193 | 1774120 | 1210174 | 1523254 | 1627614 | 1679794 | 1280417 | 1880486 | 1926646 | 1740002 | 1788168 |
| kg por 15 días de | 74467 | 86642 | 73717 | 50284 | 63293 | 67629 | 69798 | 53203 | 78137 | 80055 | 72299 | 74301 |
| # Bultos | 931 | 1083 | 921 | 629 | 791 | 845 | 872 | 665 | 977 | 1001 | 904 | 929 |
| # Estibas | 50 | 58 | 49 | 34 | 42 | 45 | 47 | 35 | 52 | 53 | 48 | 50 |
| # Cajas de | 14894 | 17329 | 14744 | 10057 | 12659 | 13526 | 13960 | 10641 | 15628 | 16011 | 14460 | 14861 |
| # Bolsas de 500 | 148935 | 173285 | 147434 | 100569 | 126587 | 135259 | 139596 | 106406 | 156274 | 160110 | 144599 | 148602 |
| Área de almacen | 66 | 77 | 65 | 45 | 56 | 60 | 62 | 47 | 69 | 71 | 64 | 66 |

*Figura28. Capacidad del almacén de producto terminado*

### 3.2.2. Calculo de áreas

Para determinar el área mínima que debe tener cada almacén se toma el mes en que se dispone mayor cantidad de producto terminado o materia prima y se realiza el cálculo del área a partir de este dato y el área de la estiba utilizada.

La empresa tiene como política para sus almacenes que las áreas de seguridad, circulación y maniobras sean un porcentaje del área de producto. Los porcentajes se muestran a continuación, así como sus valores.

A continuación se muestran las áreas calculadas.

| | |
|---|---|
| **ÁREA TOTAL PARA PT** | 77$m^2$ |
| **ÁREAS DE CIRCULACIÓN (30%)** | 23.1 $m^2$ |
| **ÁREAS DE SEGURIDAD (20%)** | 15.4 $m^2$ |
| **ÁREAS DE MANIOBRAS (20%)** | 15.4 $m^2$ |
| **ÁREA TOTAL ALMACÉN PT** | 131 $m^2$ |

| | |
|---|---|
| **ÁREA TOTAL PARA MP** | 180 $m^2$ |
| **ÁREAS DE CIRCULACIÓN (30%)** | 54 $m^2$ |
| **ÁREAS DE SEGURIDAD (20%)** | 36.4 $m^2$ |
| **ÁREAS DE MANIOBRAS (20%)** | 36 $m^2$ |
| **ÁREA TOTAL ALMACÉN DE MP** | 306 $m^2$ |

La tendencia de producción anual se ajusta al plan que tiene la empresa para los próximos cinco años, al igual que se determina que se debe realizar la inversión de dos puestos de trabajo adicionales con el fin de cubrir la capacidad de los procesos de almacenaje del producto de la etapa de tostión y de molienda. En cuanto al personal la gerencia determina que con la reasignación de tareas es posible cubrir la necesidad de operarios para estos nuevos puestos de trabajo, debido al tiempo de desocupación que se presentan en algunas etapas para los operarios.

### 3.2.3. Distribución de planta

Con los resultados obtenidos se mostrará la distribución de la planta actual, en la Figura 29, para verificar que cumple con los requerimientos físicos para soportar los nuevos flujos calculados para la producción esperada para el 2020.

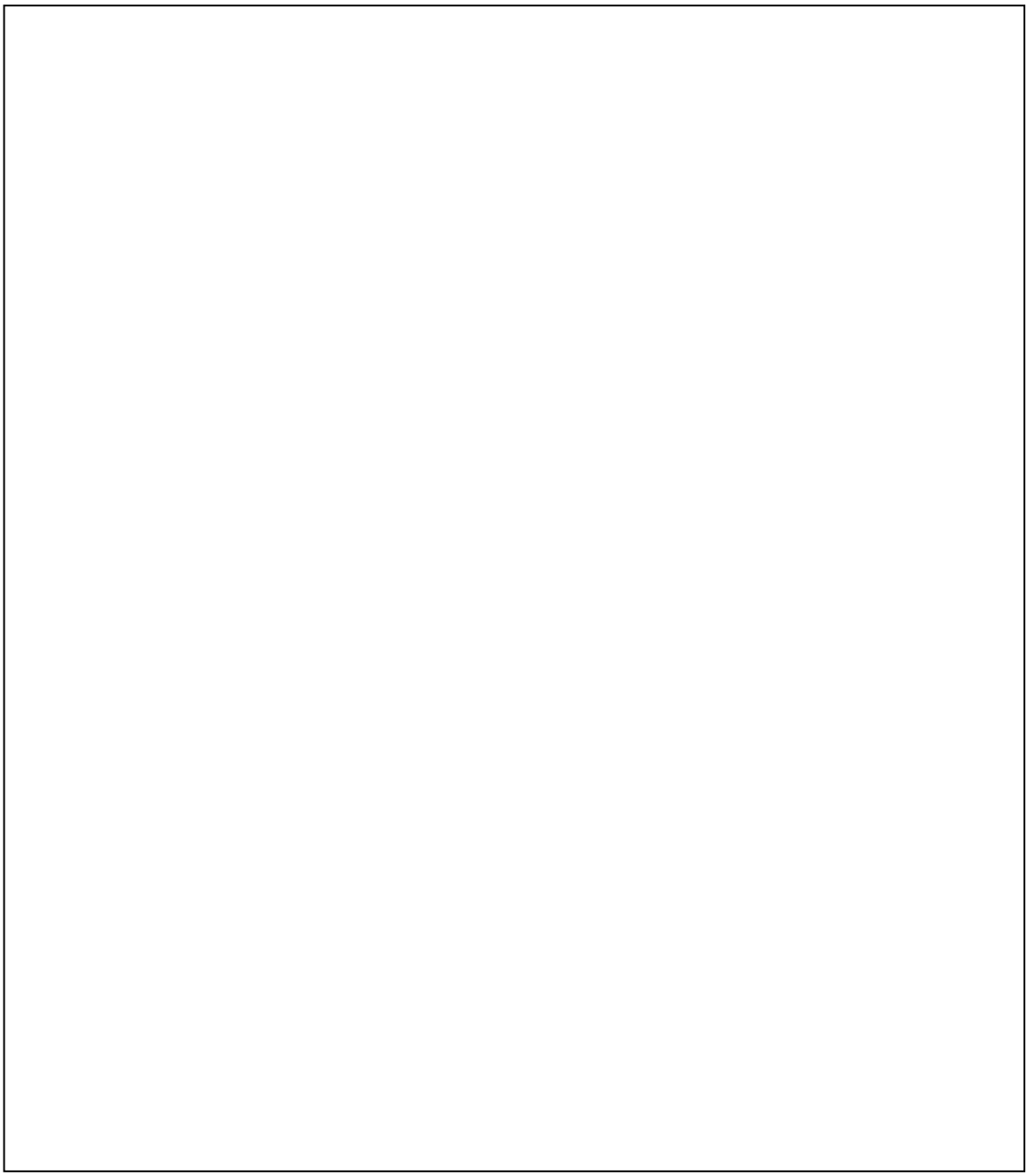


*Figura 29. Distribución de Planta actual*

Las áreas actuales de la planta permiten la implementación del proyecto y soportan los nuevos flujos de materia prima y producto terminado. La línea de producción no sufre cambios ya que se mantienen las dimensiones tanto de maquinaria como de etapas de transporte.

## 3.3. Análisis Ambiental

Café de Colombia cuenta con la certificación OHSAS 18001 (Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional), permitiendo que se tenga una base sólida de gestión frente a los riesgos y la aplicación de medidas para el mejoramiento de su rendimiento, y de tal manera contar con mayor poder de negociación frente a las empresas aseguradoras.

De igual manera la empresa cuenta con certificación ISO 14001, por lo que se asegura que se cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental que va de la mano con la misión de la compañía, creando en todos los procesos que se llevan a cabo una sólida cultura de preocupación por el medio ambiente y un continuo aporte por todas las áreas para reducir los impactos ambientales.

Estas certificaciones de calidad, junto con la ISO 9001, permiten que Café de Colombia, tenga un compromiso constante con la calidad, el bienestar del medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional, como sus estandartes frente a los consumidores, proveedores y entidades gubernamentales reguladoras del sector.

A nivel de producto, la compañía cuenta con el sello RAINFOREST ALLIANCE, asegurando al consumidor que este es producido de manera social, económica y ambientalmente sostenible.

# 4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

A continuación se muestra el estudio administrativo

## 4.1. Conformación organizacional

A nivel general el organigrama de la compañía se muestra en la Figura 30.

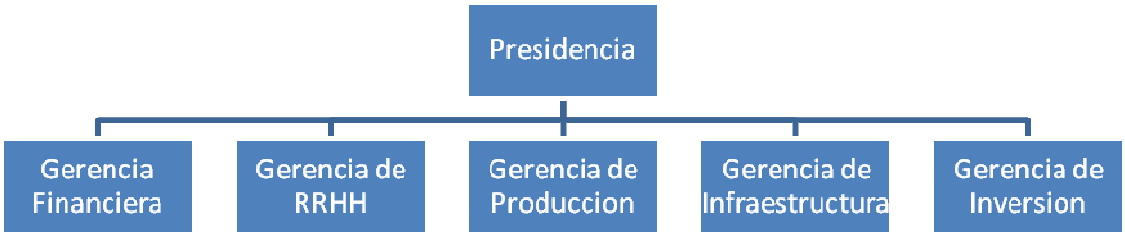



*Figura 30. Organigrama general*

### 4.1.1. Misión

Café de Colombia S.A. es una empresa especializada en la industrialización y comercialización de café molido y tostado, que busca la creciente creación de valor agregado y el crecimiento rentable, bajo el marco del posicionamiento de marca, destacado servicio, eficiencia operacional y excelente mercadeo junto con una calidad tipo exportación. Siempre comprometidos con el mejor talento humano, la innovación sobresaliente y un comportamiento empresarial ejemplar.

### 4.1.2. Visión

Para el año 2020, Café de Colombia S.A. será uno de los líderes del mercado con una participación de 5% más respecto al 2015, manteniendo la excelente calidad del producto, ofreciendo a los consumidores experiencias y productos que satisfagan sus necesidades, al igual que nutrición y placer, creando reconocimiento entre los consumidores.

### 4.1.3. Perfiles de cargo

Los operarios deberán recibir capacitación para el manejo de la nueva tecnología y adicionalmente se les dará capacitación de mejores prácticas con el fin de lograr mayor eficiencia en los procesos que realizan y de esta manera lograr la reasignación de tareas para suplir la necesidad de los nuevos puestos de trabajo.

La capacitación de la nueva tecnología se realizará en paralelo a la etapa de pruebas que se le realiza a la maquinaria, para así permitir que los operarios tengan contacto con la maquinaria y el aprendizaje tenga mejores resultados. Para la capacitación de mejores prácticas se debe realizar en un máximo de tres años para asegurar que en el momento de incluir los dos nuevos puestos de trabajo, el personal ya cuente con las destrezas necesarias.

La estrategia que se utilizará en la reasignación de tareas será la de un cambio de cargo con un incentivo del 5% de aumento en el salario y cambio en las funciones del perfil profesional. Esto con el fin de generar una actitud positiva por parte del personal.

Únicamente el cargo que requiere una gran modificación en su perfil es el del operario, el cargo del supervisor no presenta gran variación de sus funciones. En la Figura 31 se muestra la descripción del perfil del operario y en la Figura 32 se presenta el perfil actual del supervisor.

# DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El presente documento tiene como fin conocer e indagar a profundidad cada uno de los cargos existentes dentro de la organización, e identificar las competencias que se manejan y desarrollan en cada uno de estos, con el objetivo de incorporar procesos orientados a las competencias requeridas para el mismo.

| | DD | MM | AAAA |
|---|---|---|---|
| | | | |

| | |
|---|---|
| **EMPRESA : Café de Colombia** | **NOMBRE DEL CARGO :Operario de produccion** |
| **NOMBRE Y APELLIDO DEL TITULAR DEL CARGO:** | |
| **EDAD REQUERIDA PARA EL CARGO: NA** | |
| **GENERO REQUERIDO PARA EL CARGO: NA** | |
| **PERFIL DEL CARGO: Bachiller técnico academico o equivalente** | |
| **ÁREA/ DIRECCIÓN: Produccion** | |
| **DEPARTAMENTO: Produccion** | |
| **PUESTO SUPERIOR: Supervisor de produccion** | |
| **PERSONAL A CARGO: NINGUNO** | |
| **SALARIO: $1.120.000** | **BONOS: NA** **OTROS: NINGUNO** |

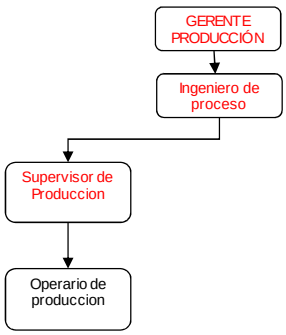
**APROBACIONES DEL CARGO:** En éste ítem se debe especificar las aprobaciones que requiera para la ejecución del cargo Ej.:(claves de PC, Internet, cuentas , aplicativos, códigos Bancarios, etc.)

**1. Clave PC para ingreso a Red (C_Servermail/.../Produccion)**

**2.**

**3.**

**ORGANIGRAMA:** En este ítem se debe especificar el organigrama al cual pertenece el cargo. Así mismo se debe evidenciar los cargos que dependen de él.




**ANÁLISIS Y CALIFICACIÓN DE COMPETENCIAS:** De acuerdo a las competencias descritas a continuación califíquelas según la importancia de cada una de

| | GRADOS DE CALIFICACIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **COMPETENCIAS REQUERIDAS** | **A** | **B** | **C** | **D** | **RELEVADA** |
| 5. Capacidad para aprender | | X | | | |
| 6. Tolerancia a la presión | | X | | | |
| 7. Responsabilidad | X | | | | |

**Grados:** A: Alto B: Muy Bueno C: Bueno D: mínimo necesario

**SÍNTESIS DEL CARGO:** Describa brevemente en qué consiste el cargo de tal forma que luego esta información le sirva para diseñar el objetivo del mismo.

Encargado de operar las maquinas asignadas a su puesto de trabajo de forma segura y cuidadoas con el objetivo de entregar la porduccion programada por el departamento de planeacion en su jornada laboral.

**RESPONSABILIDADES DEL CARGO :**

| RESPONSABILIDADES/ FUNCIONES/ ACTIVIDADES DEL CARGO | GRADO DE RELEVANCIA |
|---|---|
| 1. Ejecutar las labores de limpieza y chequeo de condición establecidos para las maquinas | A |
| 2. Reportar anomalías encontradas por exceso de temperatura, vibración o fallas de funcionamiento a través de ordenes de trabajo | A |
| 3. Comprender las implicaciones de la no aplicación de elementos de seguridad y salud ocupacional | A |
| 4. Comprender las consecuencias de la no aplicación de las normas de protección de las máquinas, equipos periféricos y herramentales | A |
| 5. Diligenciar formatos de registro de la produccion y listas de verificacion de la calidad de la produccion. | M |

**MARCO DE REFERENCIA:** Describa brevemente los tipos de relaciones que el cargo tiene tanto interna como externamente.

**Interno**: Operios de otras areas, encargados de seccion, supervisor de produccion, ingeniero de procesos, personal de mantenimiento y personal recursos humanos.

**Externo:** NA

*Figura 31. Perfil del operario*

# DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El presente documento tiene como fin conocer e indagar a profundidad cada uno de los cargos existentes dentro de la organización, e identificar las competencias que se manejan y desarrollan en cada uno de estos, con el objetivo de incorporar procesos orientados a las

| DD | MM | AAAA |
|---|---|---|
| | | |

**EMPRESA : Café de Colombia** | **NOMBRE DEL CARGO :Supervisor de produccion**

**NOMBRE Y APELLIDO DEL TITULAR DEL CARGO:**

**EDAD REQUERIDA PARA EL CARGO: NA**

**GENERO REQUERIDO PARA EL CARGO: NA**

**PERFIL DEL CARGO: Tecnologo Industrial, Ingeniero de Produccion, Alimentos, Industrial o Equivalente**

**ÁREA/ DIRECCIÓN: Produccion**

**DEPARTAMENTO: Produccion**

**PUESTO SUPERIOR: Ingeniero de produccion**

**PERSONAL A CARGO: Operarios de produccion**

**SALARIO: $2.350.000** **BONOS: por porduccion** **OTROS: NINGUNO**

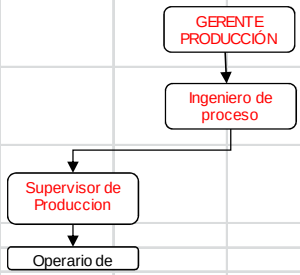
**APROBACIONES DEL CARGO:** En éste ítem se debe especificar las aprobaciones que requiera para la ejecución del cargo Ej.:(claves de PC, Internet,

**1. Clave PC para ingreso a Red (C_Servermail/.../Produccion)**

**2.**

**3.**

**ORGANIGRAMA:** En este ítem se debe especificar el organigrama al cual pertenece el cargo. Así mismo se debe evidenciar los cargos que dependen de él.




**ANÁLISIS Y CALIFICACIÓN DE COMPETENCIAS:** De acuerdo a las competencias descritas a continuación califíquelas según la importancia de cada

| | GRADOS DE CALIFICACIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **COMPETENCIAS REQUERIDAS** | **A** | **B** | **C** | **D** | **RELEVADA** |
| 5. Capacidad para aprender | X | | | | |
| 6. Tolerancia a la presión | X | | | | |
| 7. Responsabilidad | X | | | | |

**Grados:** A: Alto B: Muy Buen C: Bueno D: mínimo necesario

**SÍNTESIS DEL CARGO:** Describa brevemente en qué consiste el cargo de tal forma que luego esta información le sirva para diseñar el objetivo del mismo.

Responsable de todo lo referente a los procesos productivos para lograr la eficiencia y productos de calidadCon alto sentido de compromiso, ética, trabajo en equipo, colaborador, responsable, buena comunicación y orientado al logro de metas, con capacidad de planificación, organización y supervisión de personal y buen manejo de información confidencial.

**RESPONSABILIDADES DEL CARGO :**

| RESPONSABILIDADES/ FUNCIONES/ ACTIVIDADES DEL CARGO | GRADO DE RELEVANCIA |
|---|---|
| 1.Supervisa toda la transformación de la materia prima y material de empaque en producto terminado | A |
| 2. Es responsable de las existencias de materia prima, material de empaque y productos en proceso durante el desempeño de sus funciones. | A |
| 3. Entrena y supervisa a cada trabajador encargado de algún proceso productivo durante el ejercicio de sus funciones. | A |
| 4. Ejecuta planes de mejora y de procesos | A |
| 5. Cumple y hace cumplir los manuales de procesos y cumple y hace cumplir las buenas prácticas de manufactura | M |
| 6. Emite informes, analiza resultados, genera reportes de producción que respalden la toma de decisiones | M |
| 7. Establece controles de seguridad y determina parámetros de funcionamiento de equipos y procesos que garanticen la producción y mantengan la seguridad del empleado | A |
| 8. Coordina labores del personal. Controla la labor de los supervisores de áreas y del operario en genera | A |
| 9. Ejecuta y supervisa planes de seguridad industrial. Controla la higiene y limpieza de la fabrica | M |

**MARCO DE REFERENCIA:** Describa brevemente los tipos de relaciones que el cargo tiene tanto interna como externamente.

**Interno**: Grencia de produccion, Operios de otras areas, encargados de seccion, supervisor de produccion, ingeniero de procesos, personal de mantenimiento y personal recursos humanos.

**Externo:** NA

*Figura 32. Perfil del supervisor*

La nueva tecnología que se utilizará no tiene inconvenientes legales de importación o de utilización en el país ya que no presenta implicaciones ambientales directas o de contaminación visual, auditiva o de polución. Se deben cubrir los impuestos de importación y nacionalización únicamente.

# 5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERA

El estudio económico financiero ha sido elaborado a partir del estudio de mercado y las necesidades de servicios de los Cliente, así como se ha realizado un análisis de la demanda potencial del proyecto, para determinar las capacidades del proyecto.

## 5.1. Estructura de costos del proyecto

La inversión inicial a nivel general se ha dividido en: inversión de maquinaria, adecuaciones físicas, estudios previos y costos administrativos. En la maquinaria se incluyó el costo de la misma y los respectivos impuestos y amortización. En laTabla 7 se muestran los valores de inversión por cada área.

| **Inversión del proyecto** | |
|---|---|
| Maquinaria | $ 730,750,000.00 |
| Infraestructura | $ 200,000,000.00 |
| Mano de obra especializada | $ 25,000,000.00 |
| Mano de obra técnica | $ 30,000,000.00 |
| Costos Administrativos | $ 30,000,000.00 |
| Insumos | $ 40,000,000.00 |
| Costo propuesta técnica | $ 52,000,000.00 |
| **Total** | $ 1,107,750,000.00 |

*Tabla 7. Inversión del proyecto*

## 5.2. Flujo de fondos del proyecto

A continuación se construye el flujo de caja del proyecto, para el cual se determina que:

- La evaluación se realiza a precios constantes definidos para el año 2015.
- El pago de nómina será efectuado de forma mensual.
- El pago de arriendos y servicios será efectuado de forma mensual.
- Las depreciaciones serán aplicadas de manera lineal a un periodo de 10 años para la maquinaria.
- Se financiara el 70% del costo de la maquinaria, con una tasa de interés del 15% anual.
- La determinación de la TIO se basó en el informe del Banco de la Republica sobre las tasas de colocación por modalidad de crédito, para un crédito de consumo de hasta un año, con una tasa del 23.87% (Banco de la Republica, 2016). Lo anterior con el supuesto de que el inversionista invierta su capital en el mercado de los créditos de consumo.También se ha una tasa del 14.3% correspondiente al

mercado de los créditos comerciales, con el propósito de analizar un segundo escenario la rentabilidad del proyecto con un riesgo más moderado.

## 5.3. Flujo del proyecto

A continuación se muestra el flujo del proyecto, en la Figura33, basado en los parámetros anteriormente mencionados y las predicciones realizadas para 5 años.

| **Periodo** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Producción 2 | $ - | $ 15,514,408 | $ 16,694,748 | $ 17,879,358 | $ 19,083,792 | $ 20,308,050 |
| Ingresos x Producción | $ - | $ 148,679,743,333 | $ 159,991,335,000 | $ 171,343,847,500 | $ 182,886,340,000 | $ 194,618,812,500 |
| Costos de Producción | $ - | $ (2,259,823,849) | $ (2,376,271,047) | $ (2,493,139,504) | $ (2,611,963,711) | $ (2,732,743,668) |
| Gastos indirectos de operación | | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) |
| Depreciación | | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) |
| **Flujo de fondos antes de impuestos** | **$ -** | **$ 104,694,919,485** | **$ 115,890,063,953** | **$ 127,125,707,996** | **$ 138,549,376,289** | **$ 150,161,068,832** |
| Impuestos ICA | $ - | $ (433,436,967) | $ (479,784,865) | $ (526,300,431) | $ (573,594,418) | $ (621,666,825) |
| **Flujo de Fondos después de impuesto ICA** | **$ -** | **$ 104,261,482,518** | **$ 115,410,279,088** | **$ 126,599,407,565** | **$ 137,975,781,871** | **$ 149,539,402,007** |
| Tx Renta25%/CREE9% | $ - | $ (35,448,904,056) | $ (39,239,494,890) | $ (43,043,798,572) | $ (46,911,765,836) | $ (50,843,396,682) |
| **Flujo de Fondos después de Tx** | **$ -** | **$ 68,812,578,462** | **$ 76,170,784,198** | **$ 83,555,608,993** | **$ 91,064,016,035** | **$ 98,696,005,325** |
| Depreciación | | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 |
| Inversión nueva maquinaria | $ (1,107,750,000) | | | | | |
| **Flujo de fondos netos** | **$ (1,107,750,000)** | **$ 68,849,578,462** | **$ 76,207,784,198** | **$ 83,592,608,993** | **$ 91,101,016,035** | **$ 98,733,005,325** |

*Figura33. Flujo del proyecto*

## 5.4. Estado de pérdidas y ganancias del proyecto

A continuación se muestra el estado de pérdidas y ganancias del proyecto, en la Figura34, basado en los parámetros anteriormente mencionados y las predicciones realizadas para 5 años.

| **Periodo** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ingreso | $ - | $ 155,144,080,000 | $ 166,947,480,000 | $ 178,793,580,000 | $ 190,837,920,000 | $ 203,080,500,000 |
| Costos de ventas | $ - | $ (2,259,823,849) | $ (2,376,271,047) | $ (2,493,139,504) | $ (2,611,963,711) | $ (2,732,743,668) |
| **Utilidad Bruta** | | **$ 152,884,256,151** | **$164,571,208,953** | **$176,300,440,496** | **$188,225,956,289** | **$200,347,756,332** |
| Costos de operación | | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) | $ (41,688,000,000) |
| Depreciación | | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) | $ (37,000,000) |
| **Utilidad Operacional** | **$ -** | **$ 111,159,256,151** | **$122,846,208,953** | **$134,575,440,496** | **$146,500,956,289** | **$158,622,756,332** |
| Ingresos no operacionales | | $ - | $ - | $ - | $ - | $ - |
| Costos no Operacionales | | $ - | $ - | $ - | $ - | $ - |
| **Utilidad antes de impuestos** | | **$ 111,159,256,151** | **$122,846,208,953** | **$134,575,440,496** | **$146,500,956,289** | **$158,622,756,332** |
| Impuestos ICA | $ - | $ (460,199,320) | $ (508,583,305) | $ (557,142,324) | $ (606,513,959) | $ (656,698,211) |
| **Flujo de Fondos después de impuesto ICA** | **$ -** | **$ 110,699,056,831** | **$122,337,625,648** | **$134,018,298,172** | **$145,894,442,330** | **$157,966,058,121** |
| Tx Renta25%/CREE9% | $ - | $ (37,637,679,322) | $ (41,594,792,720) | $ (45,566,221,378) | $ (49,604,110,392) | $ (53,708,459,761) |
| **Utilidad después de impuestos** | **$ -** | **$ 73,061,377,508** | **$ 80,742,832,928** | **$ 88,452,076,794** | **$ 96,290,331,938** | **$104,257,598,360** |
| Depreciación | | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 | $ 37,000,000 |
| Inversión nueva maquinaria | $ (1,107,750,000) | | | | | |
| **Flujo de Fondos Netos** | **$ (1,107,750,000)** | **$ 73,098,377,508** | **$ 80,779,832,928** | **$ 88,489,076,794** | **$ 96,327,331,938** | **$104,294,598,360** |

*Figura34. Estado de pérdidas y ganancias del proyecto*

## 5.5. Balance general

A continuación se muestra el balance del proyecto, en la Figura35, basado en los parámetros anteriormente mencionados y las predicciones realizadas para 5 años.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVO CORRIENTE** | | | | | |
| EFECTIVO (CAJA Y BANCOS) | $ 104,731,919,485 | $ 115,927,063,953 | $ 127,162,707,996 | $ 138,586,376,289 | $ 150,198,068,832 |
| CUENTAS X COBRAR CLIENTES | $ 6,464,336,667 | $ 6,956,145,000 | $ 7,449,732,500 | $ 7,951,580,000 | $ 8,461,687,500 |
| **TOTAL ACTIVO CORRIENTE** | $ 111,196,256,151 | $ 122,883,208,953 | $ 134,612,440,496 | $ 146,537,956,289 | $ 158,659,756,332 |
| **ACTIVO NO CORRIENTE** | | | | | |
| PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO | $ 370,000,000 | $ 370,000,000 | $ 370,000,000 | $ 370,000,000 | $ 370,000,000 |
| DEPRECIACIÓN ACUMULADA | $ 37,000,000 | $ 74,000,000 | $ 111,000,000 | $ 148,000,000 | $ 185,000,000 |
| **TOTAL ACTIVO FIJO** | $ 333,000,000 | $ 296,000,000 | $ 259,000,000 | $ 222,000,000 | $ 185,000,000 |
| **TOTAL ACTIVOS** | $ 111,529,256,151 | $ 123,179,208,953 | $ 134,871,440,496 | $ 146,759,956,289 | $ 158,844,756,332 |
| | | | | | |
| **PASIVOS CORRIENTES** | | | | | |
| IMPUESTOS POR PAGAR | $ 38,097,878,643 | $ 42,103,376,025 | $ 46,123,363,702 | $ 50,210,624,351 | $ 54,365,157,972 |
| **TOTAL PASIVOS CORRIENTES** | $ 38,097,878,643 | $ 42,103,376,025 | $ 46,123,363,702 | $ 50,210,624,351 | $ 54,365,157,972 |
| **PASIVOS A LP** | | | | | |
| OBLIGACIONES FINANCIERAS L.P. | $ 333,000,000 | $ 296,000,000 | $ 259,000,000 | $ 222,000,000 | $ 185,000,000 |
| | | | | | |
| **TOTAL PASIVOS** | $ 38,430,878,643 | $ 42,399,376,025 | $ 46,382,363,702 | $ 50,432,624,351 | $ 54,550,157,972 |
| | | | | | |
| **PATRIMONIO** | | | | | |
| UTILIDADES DEL EJERCICIO ULTIMO AÑO | $ 73,098,377,508 | $ 80,779,832,928 | $ 88,489,076,794 | $ 96,327,331,938 | $ 104,294,598,360 |
| | | | | | |
| **TOTAL PATRIMONIO** | $ 73,098,377,508 | $ 80,779,832,928 | $ 88,489,076,794 | $ 96,327,331,938 | $ 104,294,598,360 |
| **TOTAL PASIVO + PATRIMONIO** | $ 111,529,256,151 | $ 123,179,208,953 | $ 134,871,440,496 | $ 146,759,956,289 | $ 158,844,756,332 |

*Figura35. Balance del proyecto*

## 5.6. Análisis de sensibilidad

A continuación se muestran los puntos de equilibrio para cada año en la Figura36.

| | Qe1 | Qe2 | Qe3 | Qe4 | Qe5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Producción** | 4108949 | 4110296 | 4111469 | 4112513 | 4113448 |
| **%** | 26.48% | 24.62% | 23.00% | 21.55% | 20.26% |

*Figura36. Puntos de equilibrio*

Se aprecia que se debe alcanzar un porcentaje de producción y venta de al menos entre 26.48%, para el primer año, y un 20.26%, para el quinto año.

Elcálculo de la tasa interna de retorno (TIR) da como resultado que se tiene un valor de 450% sobre el flujo puro del proyecto.

El cálculo del Valor Presente Neto (VPN) se realiza con dos Tasas Internas de Oportunidad (TIO) diferentes, teniendo un escenario con una tasa de 14.3% y otro con una tasa de 23.87%, tal como se menciona anteriormente en los supuestos.

Con la TIO de 23.87% se obtiene como resultado un valor de $233,786,732,224.40.

Con la TIO de 14.3% se obtiene como resultado un valor de $293,832,780,492.14.

En la Figura 37, se observa el comportamiento que tiene el VPN del proyecto en función del precio de venta para las ventas proyectadas por periodo. Se observa que el VPN comienza a ser positivo a partir de un precio de venta de $2950 pesos. Es decir que el proyecto es viable solo si el precio de venta es mayor que $2950 pesos, esto tomando la tasa de descuento de 14,3%.

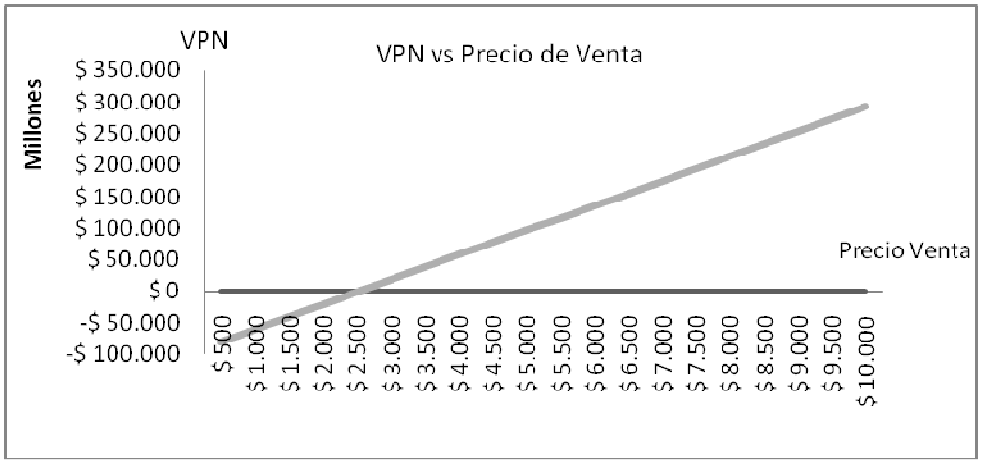



*Figura 37. Sensibilidad del VPN al precio de venta*

También es posible observar la sensibilidad del punto de equilibrio (Figura 38) al cambio del precio de la unidad vendida. Al reducirse el precio a $2950 pesos por cada Kg, el punto de equilibrio se incrementa 3,28 veces, comparado con el punto de equilibrio basado que un precio de venta de $10000 pesos.

| Precio de venta | Qe1(kg) | Qe2 (kg) | Qe3 (kg) | Qe4 (kg) | Qe5 (kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| **$10000** | 4.108.949 | 4.110.296 | 4.111.469 | 4.112.513 | 4.113.448 |
| **% de la producción total** | 26,48% | 24,62% | 23,00% | 21,55% | 20,26% |
| **$2950** | 13.444.881 | 13.459.306 | 13.471.894 | 13.483.110 | 13.493.164 |
| **% de la producción total** | 86,66% | 80,62% | 75,35% | 70,65% | 66,44% |

*Figura 38. Sensibilidad del punto de equilibrio al precio de venta*

Los resultados de punto de equilibrio, Tasa Interna de Retorno y Valor Presente Neto, muestran que el proyecto es viable.

## 6. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Este estudio de viabilidad ha permitido observar el estado actual de empresa y compararlo con el estado si se implementará el proyecto, permitiendo verificar que la inversión a realizarobtiene un retorno de la inversión acorde a lo esperado por la gerencia.

Este estudio ha permitido observar que la modernización de la línea de producción es viable a nivel financiero, y que la propuesta técnica se ajusta al plan estratégico de la compañía para los próximos cinco años. De igual manera muestra que se logra solucionar los problemas de tostado que se presentan actualmente, con lo cual la producción alcanzara la calidad adecuada y adicionalmente aumentara gracias que se usara tecnología más nueva.

La tendencia de producción anual se ajusta al plan que tiene la empresa para los próximos cinco años, al igual que se determina que se debe realizar la inversión de dos puestos de trabajo adicionales con el fin de cubrir la capacidad de los procesos de almacenaje del producto de la etapa de tostión y de molienda. En cuanto al personal la gerencia determina que con la reasignación de tareas es posible cubrir la necesidad de operarios para estos nuevos puestos de trabajo, debido al tiempo de desocupación que se presentan en algunas etapas para los operarios.

Por otro lado se determina que las instalaciones actuales de compañía permiten realizar la modernización sin necesidad de incurrir en modificaciones físicas drásticas, lo que permite implementar el proyecto sin grandes traumatismos a la operación actual.

Del análisis realizado al VPN y al Punto de equilibrio se observa que el proyecto soportaría una reducción del precio hasta los $2950 pesos, con lo que se recuperaría la inversión y se obtendría una rentabilidad del proyecto del 14,3%.

A nivel general, este estudio determina que la implementación del proyecto es viable a nivel técnico, de producción y financiero, logrando tener un retorno de la inversión a pesar de posibles variaciones de precio, ya que la probabilidad de tener reducción de precios hasta el nivel de los $2950 pesos es poco probable. Adicionalmente este proyecto permite que la empresa logre alcanzar las metas propuestas por la gerencia en los próximos años.

# 7. ANEXOS

## 7.1. Modelo de la encuesta

Encuesta para la identificación del Consumo de Café
Bogotá 2016

Esta en cuesta tiene como propósito sus preferencias de consumo de café
Toda la información es general, no necesita de sus datos personales

Genero____ Edad____ Estado civil____ Estrato____

1. ¿Toma café habitualmente?

2. ¿Cuantas tazas de café toma habitualmente?

3. ¿Qué tipo de café consume usualmente?

Molido☐ Instantáneo☐

4. A la hora de comprar el café ¿Cuál es la característica a la que le da mas importancia?

Precio☐ Olor ☐ Sabor ☐ Marca ☐

5. ¿Qué presentación de café compra normalmente? (Cantidad)

6. ¿Qué marca de café consume?

Café Colombia☐ Águila Roja☐ Oma ☐ Juan Valdez☐ Otro ☐

7. ¿Cuál es su grado de satisfacción con el café que consume?

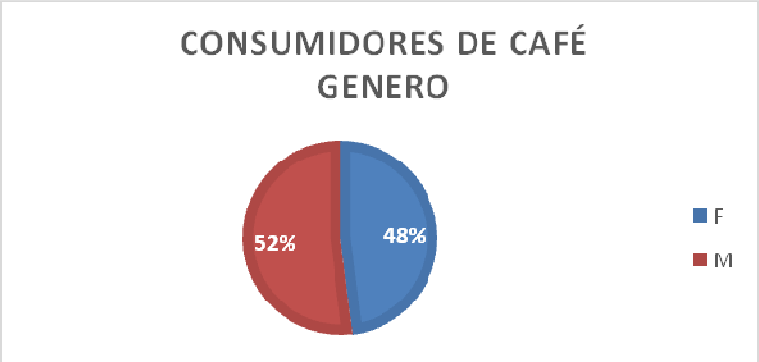
Completamente Satisfecho ☐ Medianamente Satisfecho☐ Insatisfecho☐

8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un café Premium?

Entre $10.000 y $15.000 ☐
Entre $15.000 y $20.000 ☐
Entre $20.000 y $25.000 ☐
Entre $25.000 y $30.000 ☐

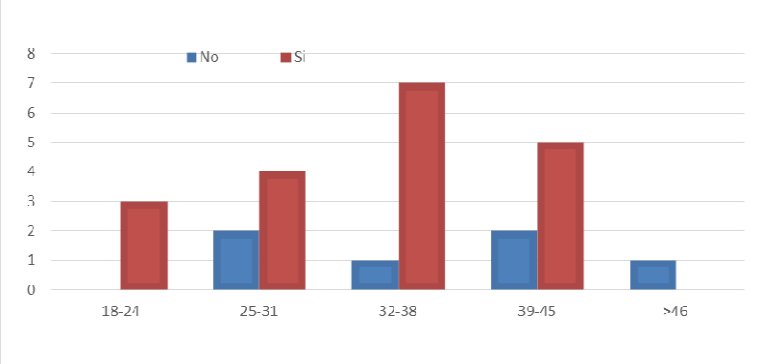
### 7.1.1. Resultados de la encuesta

- **Consumidores de café por genero**



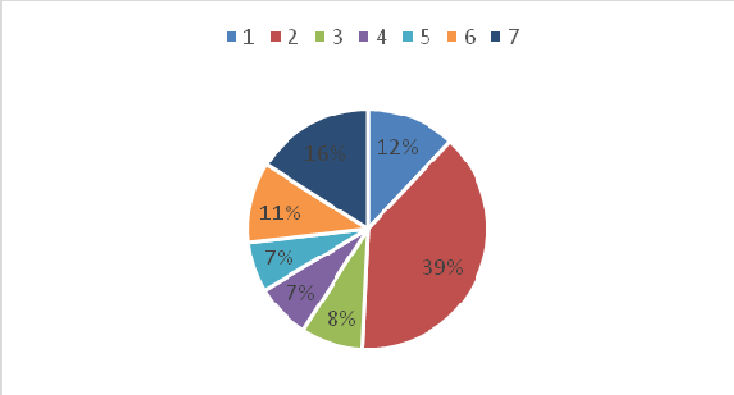

- **Edades**

  Pregunta 1. ¿Toma café habitualmente?



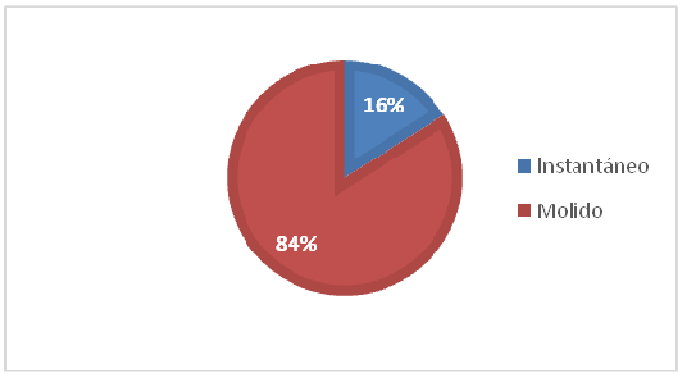

- **Frecuencia de consumo**

  Pregunta 2. ¿Cuantas tazas de café toma habitualmente?



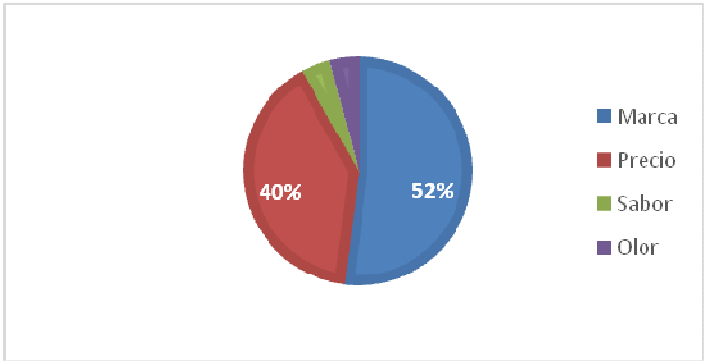

- **Consumo de café por tipo**

  Pregunta 3. ¿Qué tipo de café consume usualmente?



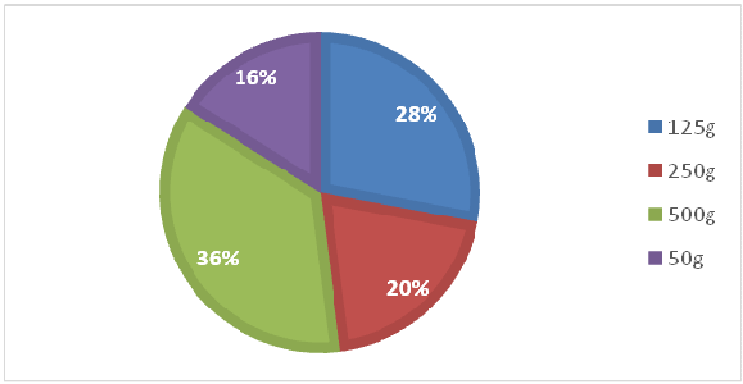

- **Características relevantes a la hora de la compra**

  Pregunta 4. A la hora de comprar el café ¿Cuál es la característica a la que le da más importancia?



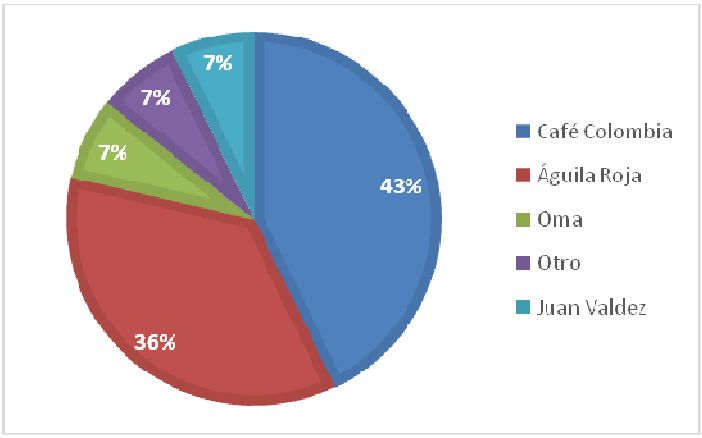

- **Presentación predilecta**

  Pregunta 5. ¿Qué presentación de café compra normalmente? (Cantidad)



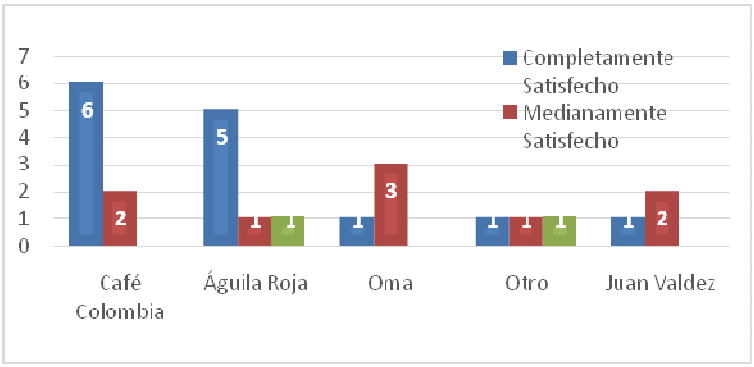

- **Marca de café preferente**

  Pregunta 6. ¿Qué marca de café consume?



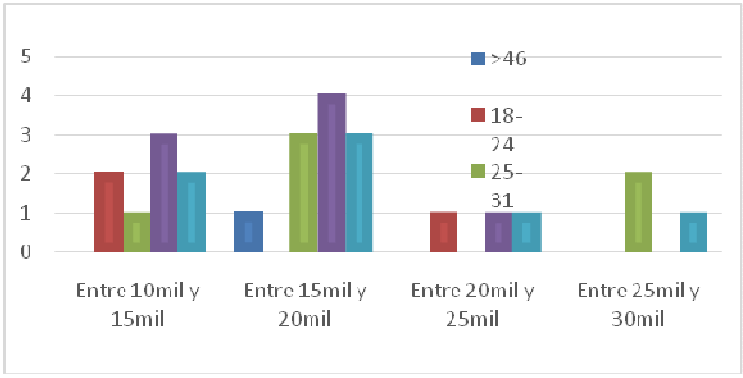

- **Grado de satisfacción**

  Pregunta 7. ¿Cuál es su grado de satisfacción con el café que consume?




- **Disposición de pago por un café Premium**

  Pregunta 8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un café Premium?




## 7.2. Comportamiento histórico de la línea RZ

| Histórico Toneladas de Café Ofertado por Tostador RZ 5 años | | | |
|---|---|---|---|
| Mes | Demanda Planta | Oferta RZ | Ventas |
| ene-11 | 611 | 495 | 1036 |
| feb-11 | 604 | 495 | 891 |
| mar-11 | 675 | 533 | 1000 |
| abr-11 | 593 | 480 | 893 |
| may-11 | 608 | 492 | 835 |
| jun-11 | 578 | 457 | 994 |
| jul-11 | 718 | 560 | 1053 |
| ago-11 | 711 | 555 | 1087 |
| sep-11 | 648 | 531 | 1040 |
| oct-11 | 578 | 451 | 863 |
| nov-11 | 546 | 448 | 781 |
| dic-11 | 631 | 505 | 1029 |
| ene-12 | 618 | 494 | 1029 |
| feb-12 | 622 | 504 | 1040 |
| mar-12 | 695 | 542 | 1071 |
| abr-12 | 640 | 512 | 845 |
| may-12 | 642 | 514 | 1017 |
| jun-12 | 602 | 488 | 975 |
| jul-12 | 735 | 603 | 998 |
| ago-12 | 729 | 576 | 967 |
| sep-12 | 682 | 546 | 1060 |
| oct-12 | 614 | 491 | 894 |
| nov-12 | 569 | 455 | 1017 |
| dic-12 | 648 | 525 | 1091 |
| ene-13 | 808 | 646 | 1063 |
| feb-13 | 799 | 623 | 1018 |
| mar-13 | 864 | 683 | 1170 |
| abr-13 | 792 | 618 | 1153 |
| may-13 | 807 | 533 | 1140 |
| jun-13 | 758 | 622 | 1147 |
| jul-13 | 918 | 661 | 1161 |
| ago-13 | 911 | 674 | 1118 |
| sep-13 | 840 | 605 | 1044 |
| oct-13 | 772 | 656 | 1009 |
| nov-13 | 731 | 482 | 1053 |
| dic-13 | 811 | 673 | 1022 |
| ene-14 | 993 | 737 | 1376 |
| feb-14 | 658 | 456 | 1060 |
| mar-14 | 801 | 635 | 1068 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **abr-14** | **808** | 576 | 1155 |
| **may-14** | **849** | 681 | 1064 |
| **jun-14** | **646** | 512 | 1023 |
| **jul-14** | **830** | 592 | 1273 |
| **ago-14** | **842** | 600 | 1140 |
| **sep-14** | **1025** | 772 | 1348 |
| **oct-14** | **800** | 587 | 1170 |
| **nov-14** | **696** | 601 | 1068 |
| **dic-14** | **1007** | 708 | 1234 |
| **ene-15** | **893** | 761 | 1229 |
| **feb-15** | **1039** | 719 | 1392 |
| **mar-15** | **884** | 639 | 1111 |
| **abr-15** | **603** | 508 | 811 |
| **may-15** | **759** | 556 | 1045 |
| **jun-15** | **811** | 627 | 1058 |
| **jul-15** | **837** | 655 | 1149 |
| **ago-15** | **638** | 480 | 911 |
| **sep-15** | **937** | 668 | 1202 |
| **oct-15** | **960** | 838 | 1277 |
| **nov-15** | **867** | 662 | 1152 |
| **dic-15** | 891 | 653 | 1325 |

## 7.3. Matriz de intensidad de flujo

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Sal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ent | 11982677.44 | | | | | | | | | |
| | 11982677.44 | | | | | | | | | |
| Suma | 23965354.88 | | | | | | | | | |
| 1 | | 11982677.44 | | | | | | | | |
| | | 11982677.44 | | | | | | | | |
| Suma | | 23965354.88 | | | | | | | | |
| 2 | | | 11982677.44 | | | | | | | |
| | | | 11982677.44 | | | | | | | |
| Suma | | | 23965354.88 | | | | | | | |
| 3 | | | | 11982677.44 | | | | | | |
| | | | | 11982677.44 | | | | | | |
| Suma | | | | 23965354.88 | | | | | | |
| 4 | | | | | 11982677.44 | | | | | |
| | | | | | 11982677.44 | | | | | |
| Suma | | | | | 23965354.88 | | | | | |
| 5 | | | | | | 10904236.47 | | | | |
| | | | | | | 10904236.47 | | | | |
| Suma | | | | | | 21808472.94 | | | | |
| 6 | | | | | | | 10904236.47 | | | |
| | | | | | | | 10904236.47 | | | |
| Suma | | | | | | | 21808472.94 | | | |
| 7 | | | | | | | | 10577109.38 | | |
| | | | | | | | | 10577109.38 | | |
| Suma | | | | | | | | 21154218.75 | | |
| 8 | | | | | | | | | 10577109.38 | |
| | | | | | | | | | 10577109.38 | |
| Suma | | | | | | | | | 21154218.75 | |
| 9 | | | | | | | | | | 10154025 |
| | | | | | | | | | | 10154025 |
| Suma | | | | | | | | | | 20308050 |

## 7.4. Operarios por puesto de trabajo

| NODO | ENTRADAS | kg/hora | Capacidad kg/h | P. de W | OPERARIOS |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23965355 | 2766.084358 | 3720 | 0.743571064 | 0.743571064 |
| 2 | 23965355 | 2766.084358 | 3900 | 0.709252399 | 0.709252399 |
| 3 | 23965355 | 2766.084358 | 2400 | 1.152535149 | 1.152535149 |
| 4 | 23965355 | 2766.084358 | 2400 | 1.152535149 | 1.152535149 |
| 5 | 23965355 | 2766.084358 | 2220 | 1.245983945 | 1.245983945 |
| 6 | 21808473 | 2517.136766 | 1500 | 1.678091177 | 1.678091177 |
| 7 | 21808473 | 2517.136766 | 1500 | 1.678091177 | 1.678091177 |
| 8 | 21154219 | 2441.622663 | 4200 | 0.581338729 | 0.581338729 |
| 9 | 21154219 | 2441.622663 | 4200 | 0.581338729 | 0.581338729 |

# REFERENCIAS


Albert Solà. (2016). Tostado y Molido del Café. Recuperado a partir de http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/18.pdf

ANDI. (2015). Balance 2015 y Perspectivas 2016. Recuperado a partir de http://www.andi.com.co/Documents/Balance2015/ANDI%20-%20Balance%202015%20y%20Perspectivas%202016.compressed.pdf

Banco de la Republica. (2016). 1.2.3.TCO_Para una semana de un año dado. Recuperado el 9 de noviembre de 2016, a partir de http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&path=%2Fshared%2fSeries%20Estad%c3%adsticas%2F1.%20Tasas%20de%20Colocaci%C3%B3n%2F1.2%20Por%20modalidad%20de%20cr%C3%A9dito%2F1.2.3.TCO_Para%20una%20semana%20de%20un%20a%C3%B1o%20dado&Options=rdf&lang=es&NQUser=publico&NQPassword=publico

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2013). Dinamica del consumo interno del café. Recuperado a partir de https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/2Dinamica_del_consumo_interno_de_cafe.pdf

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2014). Comportamiento de la Industria Cafetera en Colombia. Recuperado a partir de https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Informe_Industrial_2014_Web.pdf

Súper Intendencia de Industria y Comercio. (2012). Estudio Sobre el Sector del Café en Colombia. Recuperado a partir de http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Estudios_Economicos/Estudios_Mercado/EstudiosectorialCafe.pdf