



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE QUÍMICA**

PLAN DE EXPORTACIÓN DE CAFÉ DE ESPECIALIDAD

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL**

PRESENTA:

MARÍA MONSERRATH CHÁVEZ SALGADO

TUTOR:

HÉCTOR LÓPEZ HERNÁNDEZ

FACULTAD DE QUÍMICA

MÉXICO, D.F. DICIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Lic. I.B. Héctor López Hernández

Secretario: M. en A. Ernesto Fernández Morales

Vocal: M.B.A Daniel Roberto Béjar López

Vocal: M.A.I. Alejandro García Vera

Vocal: M. en C. Pablo Iván Lara Maturano

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Química.

TUTOR DE TESIS

Héctor López Hernández

Contenido

1. Antecedentes	4
2. Objetivo.....	4
2.1 Objetivos Específicos	5
3. Hipótesis.....	5
4. Introducción.....	5
4.1. Justificación de la Investigación.....	5
4.2 Desarrollo tecnológico	6
4.3 Desarrollo tecnológico en el sector del café.....	7
4.4 Innovación Disruptiva	7
5.1 Innovación tecnológica	8
6. Competitividad.....	9
6.1 Ventajas competitiva y comparativa del producto	9
7. Formulación de la Estrategia	10
7.1 El modelo de las 5 fuerzas de Porter	10
7.2 Análisis de las 5 fuerzas	14
Definición del nicho	14
Fuerza 1. Identificación de amenaza de nuevos competidores.....	16
Fuerza 2. Identificación de la Rivalidad de competidores existentes.....	16
Fuerza 3. Identificación de la amenaza de productos o servicios sustitutos.....	16
Fuerza 4. Identificación del poder de negociación de los clientes	17
Fuerza 5. Poder de negociación de los proveedores	17
Plan Estratégico.	19
8. Diseño de producto	19
8.1 Casa de calidad.....	19
8.1.1 Criterios	21
a. Experiencia de disfrutar un buen café de especialidad	21
b. Conveniencia de dosis individuales	21
C. Calidad consistente	23
El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	24

Identificación de los peligros potenciales y cómo evitarlos	24
Especificaciones del Café Verde como Producto Intermedio	25
Determinación y estandarización del proceso de torrefacción	29
D. Preserve su aroma y sabor distintivo	33
Envasado en atmósfera modificada	36
f. Preocupación por el medio ambiente y responsabilidad social.....	47
Sustentabilidad	47
Análisis de Ciclo de Vida	49
g. Garantía en la distribución	67
h. Producto orgánico	67
i. Precio competitivo.....	67
Otras consideraciones estratégicas complementarias a partir del análisis de las 5 Fuerzas.	68
8.1.2 Competencia: Keuring, Starbucks, Nespresso	68
8.1.3 Especificaciones del producto.	68
9. Plan de exportación	69
9.1 Canadá como mercado potencial.....	71
9.1.1 Consumidores.....	73
9.1.2 Lineamientos y marco jurídico para la exportación de café	74
9.1.3 Regulaciones.....	74
9.1.4 Documentación de Importación.....	74
9.1.5 Embalaje	75
9.1.6 Embalaje Ecológico	76
9.1.7 Etiquetado	76
10. Análisis de factibilidad financiera	77
10.1 Análisis de sensibilidad	85
11 Conclusiones.....	85
12. Bibliografía.....	91

1. Antecedentes

La cadena productiva del café constituye uno de los rubros más importantes del sector agroindustrial en el país, no sólo por su importancia económica, sino también por el impacto social y ambiental que genera al ser el sustento de más de 3 millones de familias y por el uso de tecnologías que, en su mayoría, promueven la protección de la biodiversidad. Por ello, el posicionamiento del Café de México tanto en el ámbito del mercado internacional como en el mercado nacional, representa una oportunidad estratégica para todos los involucrados en este Sistema Producto (AMECAFE, 2012).

No se trata únicamente de que la gente beba más café, sino de que cada vez distinga más la calidad y el sabor del grano que consume –sopesa más los efectos para la salud de los diferentes tipos de café que consume y cada vez sabe más sobre las repercusiones ambientales de la producción cafetalera.

El conocimiento de los consumidores acerca de la calidad de los diferentes tipos de café ha ido creciendo constantemente en los últimos años. Los estudios de mercado muestran que los consumidores discernen más las diferencias entre las variedades de café, por ejemplo, distinciones basadas en el origen del producto, las características del sabor (suavidad, aroma y acidez), las características orgánicas y otros factores.

Las condiciones actuales de buenos precios internacionales y la inercia del crecimiento del consumo mundial, ofrecen condiciones favorables para desarrollar acciones tendientes a una inserción sostenible del aromático mexicano en los mercados globales.

Este contexto de oportunidad obliga justamente a los miembros de la cadena productiva a instrumentar acciones que, soportadas con apoyos de programas públicos les permitan insertarse de manera competitiva y sostenida en la cadena de valor (AMECAFE, 2012).

2. Objetivo

Realizar el plan de exportación de un producto terminado, que destaque la necesidad del fomento de una cultura de innovación y desarrollo tecnológico en la empresa cafetalera y el desarrollo de gestión del proceso para el posicionamiento en el nicho objetivo.

2.1 Objetivos Específicos

- Desarrollo del plan de exportación para el mercado global.
- Diseño del producto acorde a la normatividad vigente y especificaciones de envasado.
- Estudio y caracterización del producto por medio de curvas de tostado con el fin de lograr la estandarización del producto.
- Establecer el impacto de la tecnología y valor percibido por el mercado del envasado en atmosfera modificada y en presentación en dosis única.

3. Hipótesis

El desarrollo tecnológico en el diseño del producto y asimismo innovador para el sector del café de especialidad, asociado a una planeación operativa le conferirá ventaja competitiva en el mercado de exportación.

La hipótesis alternativa será que existen otros factores críticos para la rentabilidad y ventaja competitiva en tal mercado.

4. Introducción

4.1. Justificación de la Investigación

Las tendencias del envasado del café han ido evolucionando, sin limitarse a las funciones fundamentales del empaque que busca la preservación de inocuidad y conservación de las propiedades organolépticas, si no que trasciende hacia la tendencia del consumidor de café en la dirección de comodidad, calidad y conveniencia.

Sin embargo un producto, de un solo uso, desechable, y con un embalaje de un solo sentido, parece ir en contra del desarrollo sustentable, por lo que este trabajo aborda también la problemática ecológica que conllevan las nuevas tendencias de envasado y mediante la exigencia en la disminución del impacto en la huella ecológica de envases biodegradables por parte de un consumidor comprometido. Este proyecto plantea alternativas para colocar un producto de especialidad como es el café tomando en cuenta y destacando la importancia de las PYMES para la economía y para el desarrollo del país. De tal manera que el diseño de producto y empaque con base tecnológica permitirá el desarrollo del comercio externo se agregue al 2% del total de las PYMES exportadoras. (SEC, 2011)

4.2 Desarrollo tecnológico

La tecnología es una serie de procedimientos utilizados de manera práctica por el hombre para aprovechar el conocimiento científico y de esta manera facilitarse el trabajo y aumentar su bienestar. Tiene como fin servir a los propósitos específicos de quienes la utilizan. Si bien al principio rudimentario, la tecnología ha marchado junto al hombre desde sus principios y a través del tiempo ha cambiado conforme las necesidades humanas se han modificado.

Podemos considerar que el desarrollo intenso e incontenible de la tecnología en todos los campos de la vida humana comenzó en la segunda mitad del siglo XX, y a partir de entonces ha facilitado el bienestar de muchos habitantes del planeta. Sin embargo, no todo ha sido positivo: no hay que olvidar la contaminación y la degradación del ambiente, la destrucción de los recursos naturales y las grandes desigualdades que se están estableciendo entre los que tienen tecnología a su disposición y quienes carecen de ella (Rojas, 2005).

Sin embargo, la tecnología también puede ser usada para proteger el medio ambiente y evitar que las crecientes necesidades provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos del planeta o aumenten las desigualdades sociales. Como hace uso intensivo, directo o indirecto, del medio ambiente (biosfera), es la causa principal del creciente agotamiento y degradación de los recursos naturales del planeta.

Las tecnologías, aunque no son objetos específicos de estudio de la Economía, han sido a lo largo de toda la historia, y lo son aun actualmente, parte imprescindible de los procesos económicos, es decir, de la producción e intercambio de cualquier tipo de bienes y servicios.

Desde el punto de vista de los productores de bienes y de los prestadores de servicios, las tecnologías son un medio indispensable para obtener renta.

Desde el punto de vista de los consumidores, las tecnologías les permiten obtener mejores bienes y servicios, usualmente (pero no siempre) más baratos que los equivalentes del pasado. Desde el punto de vista de los trabajadores, las tecnologías han disminuido los puestos de trabajo al reemplazar crecientemente a los operarios por máquinas.

El desarrollo tecnológico es el trabajo sistemático sobre el conocimiento adquirido de la investigación y experiencia práctica dirigido a la producción de nuevos materiales, productos, procesos, equipos, máquinas, servicios e ingeniería básica y/o de detalle, dirigido también a la instalación de nuevos procesos, sistemas, maquinaria y equipo.

La principal finalidad de las tecnologías es transformar el entorno humano (natural y social), para adaptarlo mejor a las necesidades y deseos humanos. En ese proceso se usan recursos naturales (terreno, aire, agua, materiales, fuentes de energía...) y personas que proveen la información, mano de obra y mercado para las actividades tecnológicas.

Se pueden mitigar los efectos que las tecnologías producen sobre el medio ambiente estudiando los impactos ambientales que tendrá una obra antes de su ejecución, sea ésta la construcción de un caminito en la ladera de una montaña o la instalación de una gran fábrica de papel a la vera de un río. En muchos países estos estudios son obligatorios y deben tomarse recaudos para minimizar los impactos negativos (rara vez pueden eliminarse por completo) sobre el ambiente natural y maximizar los impactos positivos (ONU, 2007).

4.3 Desarrollo tecnológico en el sector del café

El sector cafetalero, debe orientarse a incrementar la productividad y recuperar la producción nacional; así como, a mejorar la calidad del café y los sistemas de comercialización; actualizar las normativas técnicas y promover su aplicación; fomentar el hábito de consumo de cafés de calidad entre la población, e incrementar las exportaciones de café en grano e industrializado, con énfasis en los cafés de especialidades (AMECAFE, 2012).

En México aún se tiene una falta de conocimiento sistemático de los procesos de innovación tecnológica en la agroindustria nacional, las investigaciones realizadas al respecto hablan en forma general del uso de equipos importados, de la escasez de patentes nacionales, obsolescencia de equipos, uso de equipos improvisados e ineficientes, entre otros aspectos proceso (lento y disperso) de innovación tecnológica en esta rama.

4.4 Innovación Disruptiva

Esta estrategia es un término técnico acuñado por Clayton Christensen, describe un proceso por el cual un producto o servicio se lleva a raíz inicialmente en aplicaciones sencillas en la parte inferior de un mercado y luego sin descanso se mueve hacia arriba del mercado, con el tiempo desplazar competidores establecidos.

Las empresas persiguen estas "innovaciones" que sostienen a los niveles más altos de sus mercados, porque esto es lo que ha ayudado históricamente a tener éxito sin embargo, al hacerlo, las empresas, sin saberlo, abren la puerta a las "innovaciones disruptivas" en la parte inferior del mercado. Una innovación disruptiva permite un nuevo conjunto de la población de los

consumidores en la parte inferior de un acceso al mercado de un producto o servicio que fue históricamente sólo accesible a los consumidores con una gran cantidad de dinero o de mucha habilidad.

Características de las empresas disruptivas, al menos en sus etapas iniciales, pueden incluir: menores márgenes brutos, los mercados de destino más pequeños, y los productos y servicios más simples que pueden no aparecer tan atractivo como soluciones existentes cuando se compara con las métricas de rendimiento tradicionales. Debido a que estos niveles más bajos del mercado ofrecen menores márgenes brutos, que son poco atractivos para otras empresas en movimiento al alza en el mercado, creando un espacio en la parte inferior del mercado de nuevos competidores disruptivos que surjan. (Clayton C. 2003).

Innovación

Es el cambio técnico dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos o servicios novedosos aceptados por los consumidores

5.1 Innovación tecnológica

Es la introducción y aplicación práctica de una técnica, a un producto, proceso, equipo, operación o servicio nuevo. Se logra principalmente con la mejora continua de la tecnología original y empieza por adecuaciones y cambios menores de los procesos, productos, equipos, operaciones que inciden en el costo/precio; en la calidad ó en el servicio al cliente para ser más competitivo (Alexander, 2008).

Cómo la innovación incide en la exportación

La posición relativa de un país o región en el mercado internacional está cada vez más determinada por el ritmo de la innovación y difusión tecnológica, los que posibilitan los incrementos de competitividad necesarios para mejorar la presencia en el mercado mundial.

Las transformaciones de la estructura industrial que tuvieron lugar en algunos países, en sectores tecnológicamente más sofisticados, se reflejaron rápidamente en la evolución de la exportación.

Este resultado está vinculado al desarrollo de la capacidad tecnológica de la región y a la transferencia de tecnología de países más desarrollados. Se observa que los países que tienen un mejor desempeño en la exportación de productos de mayor contenido tecnológico son los que presentan indicadores elevados en actividades de investigación y desarrollo. (Marcovitch, 2000)

6. Competitividad

Es la capacidad de una organización pública o privada, para lograr y mantener sistemáticamente ventajas competitivas aprovechando las ventajas comparativas del país, que le permitan alcanzar, sostener y mejorar la posición competitiva en el entorno comercial, mediante la mejora continua y la innovación. Concebida de esta manera se asume que las empresas más competitivas podrán asumir mayor cuota de mercado a expensas de empresas menos competitivas, si no existen deficiencias de mercado que lo impidan (Haidar, 2012).

Competitividad es la combinación óptima de tres elementos básicos: precio, calidad y servicio

Las ventajas comparativas son aquellas que proporciona ó limita la ubicación del país:

- Clima
- Precio de los servicios e insumos que proporciona el gobierno: electricidad, gas, gasolina y otros
- Costos de la Infraestructura nacional en transportes, puertos, comunicaciones, etc.
- Impuestos.
- Posición geográfica del proveedor con respecto al cliente. Cercanía con los mercados importantes (E. U.).
- Variables Económicas. Paridad peso-dólar, tasas de interés e inflación.

6.1 Ventajas competitiva y comparativa del producto

Ventajas Competitivas	Ventajas Comparativas
Producto de especialidad: Gourmet/Orgánico / Sustentable / Precio justo.	Tratados de libre comercio TLCAN
Calidad consistente	Clima
Envasado en Atmosfera Modificada	Posición geográfica del proveedor con respecto al cliente. (Canadá)
Envasado de origen	Apoyo a financiamiento por parte del gobierno (INADEM)
Presentación en dosis única	

Tabla 1.

7. Formulación de la Estrategia

7.1 El modelo de las 5 fuerzas de Porter

Creado por el profesor Michael Porter de la Universidad de Harvard. El modelo de las fuerzas competitivas es una herramienta muy utilizada de la estrategia de una unidad de negocio.

El estado de competencia de una industria depende de cinco fuerzas competitivas. La fuerza colectiva de éstas determina los beneficios potenciales de la industria.

Las cinco fuerzas competitivas de la industria son:

- 1) Amenazas de nuevos competidores
- 2) Rivalidad entre competidores existentes
- 3) Amenazas de productos sustitutos
- 4) Poder de negociación del cliente
- 5) Poder de negociación de los proveedores

El objetivo de la estrategia competitiva de una empresa es posicionarla dentro de su industria, tal que, pueda defenderse de la mejor manera contra estas fuerzas o pueda influenciarlas a su favor

Para llevar a cabo este objetivo es necesario conocer a detalle las fuerzas de la industria y de esta manera identificar las fortalezas y debilidades de la empresa.

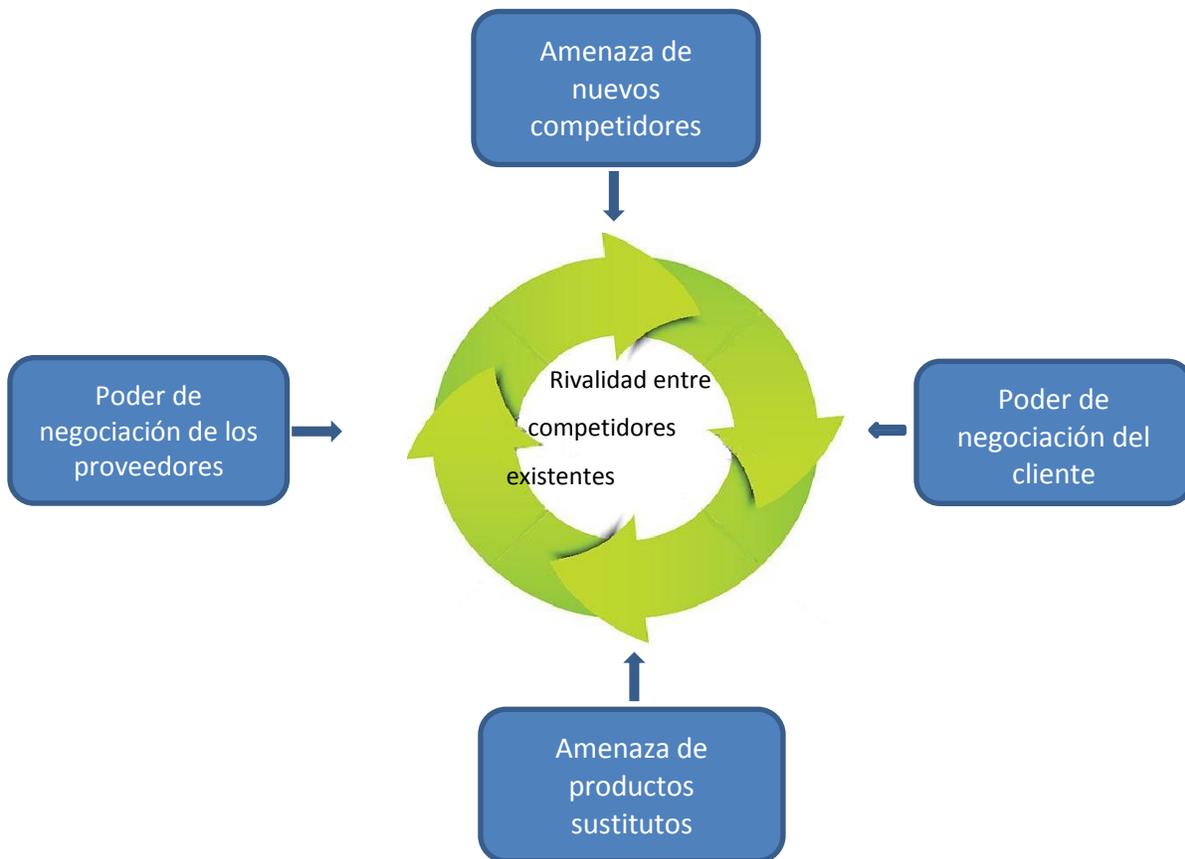


Figura 1.

Determinantes estructurales de la intensidad de competencia en la industria

Conforme aumenta la competencia de una industria disminuye el margen de ganancia. La intensidad de la competencia depende de las cinco fuerzas de la industria.

1.- Amenaza de nuevos competidores

Nuevas empresas en una industria traen nueva capacidad y el deseo de ganar participación de mercado, lo que puede reducir el margen de ganancia de la industria. Las amenazas de entrada depende de:

- Economías de escala. Si actualmente existe competidores cuyo volumen de ventas les permite mantener bajos los costos, menos probables es que entren nuevos competidores.

- Diferenciación del producto. Esta barrera significa que la empresa establecida tiene una marca reconocida y lealtad de sus consumidores. Para que los nuevos competidores roben consumidores de la empresa establecida, necesitan realizar grandes inversiones iniciales.
- Requerimientos de capital. La necesidad de invertir grandes recursos financieros para poder competir.
- Acceso a los canales de distribución. (ejemplo, la entrada de algún producto a los estantes de un supermercado)
- Tasa de crecimiento del sector: Si tu mercado está en crecimiento y es rentable. Más probable es que entren nuevos competidores.
- Política gubernamental. Derechos asignados por el gobierno a empresas para limitar la oferta de un producto.
- Respuesta esperada de los competidores establecidos. Si nuevas empresas esperan una respuesta agresiva de las empresas establecidas en la industria, las primeras pueden decidir no entrar.

2.- Rivalidad entre competidores existentes

La rivalidad entre los competidores puede tomar las siguientes formas: competencia en precios y/o cantidades, introducción de nuevos productos, servicio post-venta, garantías, etc. La intensidad de la rivalidad entre los competidores depende de:

- Número y tamaño de los competidores. Entre más concentrada está la industria, la intensidad de la competencia disminuye.
- Bajo crecimiento de la industria. Si el crecimiento de una industria es bajo, las empresas se enfocan en ganar participación del mercado, lo que genera un aumento en la intensidad de la competencia.
- Productos homogéneos. Cuando el mercado está caracterizado por productos homogéneos, los consumidores basan sus decisiones principalmente en precio y servicio, lo que aumenta la intensidad de competencia.
- Grandes aumentos en capacidad. Al aumentar la oferta considerablemente, el precio de mercado disminuye.

- Altas barreras a la salida. Mientras más difícil sea para los actuales competidores salirse del mercado, más intensa será la rivalidad. Éstas se deben a: activos específicos, contratos a largo plazo, restricciones gubernamentales.

3.- Productos Sustitutos

Los productos sustitutos que merecen una atención especial son aquellos que están sujetos a tendencias que mejoran su relación de precio-desempeño respecto a los productos originales.

Los productos sustitutos ponen un límite superior al precio que se puede cobrar por un producto, limitando la rentabilidad de un mercado.

4.- Poder de negociación de los clientes

Los clientes influyen en el margen de ganancia de la industria, ya que tienden a incrementar la rivalidad entre los vendedores vía disminuciones en precios. Es la capacidad que tienen tus clientes para negociar tus plazos, precios y condiciones.

Depende de los siguientes factores:

- Si el cliente está concentrado o compra grandes volúmenes en relación a las ventas del vendedor.
- Importancia del costo del producto o servicio en los costos totales de tus clientes
- Grado de estandarización: Si el producto o servicio es muy estandarizado, menor poder de negociación se tendrá con tu cliente al existir alternativas iguales.
- Si amenazan con integrarse hacia atrás y convertirse en productores.
- Cuando el producto de los vendedores no es muy importante para los clientes. Por el contrario, cuando el producto es muy importante para los compradores, éstos últimos son menos sensibles al precio y su poder de negociación disminuye.

5.- Poder de negociación de los proveedores

Este poder surge de aumentar precios o disminuir la calidad. Un grupo de proveedores es fuerte si:

- Es dominado por algunas compañías y está más concentrado que la industria a la que vende.

- No tienen muchos sustitutos para competir.
- La industria a la que atienden no es importante en términos de sus ventas totales.
- Los proveedores están diversificados.
- Amenazan con la integración hacia adelante. Si existe la posibilidad de que tus proveedores comiencen a desarrollar tus productos o servicios por su cuenta, mayor poder de negociación tendrán.

Un análisis de Porter tiene como objetivo posicionar a la empresa, tal que, sus capacidades provean la mejor defensa respecto a las cinco fuerzas o influyeran el balance de las mismas por medio de movimientos estratégicos.

Anticipar los cambios en el arreglo de las fuerzas dentro de la industria para tomar ventaja ante el escenario futuro de la misma. (Magretta, 2013).

7.2 Análisis de las 5 fuerzas

En base al modelo que propuso Porter, a continuación presento el resultado de mi análisis de las 5 fuerzas.

Definición del nicho

Mi nicho

Aprovechar la liberación de la patente de Keuring¹ para la fabricación de café en dosis única y estar atento a sus reacciones ofreciendo siempre un producto de mejor calidad y envasado de origen.

Mi producto será accesible a un nicho que históricamente desentendió que quieran disfrutar de un café de especialidad.

De acuerdo con la asociación de café de Canadá, la bebida No. 1 en Canadá es el café. Los resultados de la investigación de octubre del 2013 muestran que aproximadamente dos tercios de los canadienses adultos (65%) consumieron diario café. Los bebedores de café consumen un promedio de 3,2 tazas de al día.

¹ Keuring. Principal fabricante de capsulas de café (K-cups) y líder en el mercado de Canadá.

El 58% de los consumidores de café beben café tradicional, 17% café espresso con leche (capuchinos, latte), 12% café instantáneo, 8% mezcla de café y 5% café descafeinado.

Aproximadamente tres cuartas partes de los consumidores beben café en el hogar (78%), mientras que el 22% consume café fuera de casa, (CAC, 2013) y que resulta oportuno ofrecer un producto de consumo en el hogar y conveniencia.

Considerando el estudio anterior y las ventajas comparativas que ofrece México el mercado canadiense se vuelve muy atractivo para este proyecto.

Para poder realizar el análisis de mi entorno se plantean los siguientes nichos:

- Consumidores frecuentes y actuales de café de especialidad
- Consumidor de café tradicional
- Clientes organizacionales como: hoteles, oficinal, bancos.
- Compradores de café de especialidad de café verde
- Consumidores nacionales

El nicho seleccionado para el desarrollo de este proyecto son aquellos consumidores de café tradicional ya que queremos llevar a este nicho a su disposición café de especialidad encapsulado con una alta calidad, para participar como otros, en la creación de un nuevo mercado.

Estos consumidores existen en la zona de suburbios de Vancouver y que actualmente son no consumidores de café de especialidad exótico proveniente de México. Consumidores que están dispuestos a pagar por un café de calidad.



Figura 2.

El canal de distribución para el producto como primera etapa será través de una asociación con una firma de distribución de alimentos que pueda colocar producto en los estantes de súper y tiendas que se encuentran cerca de los suburbios de Vancouver CA.

Fuerza 1. Identificación de amenaza de nuevos competidores

La empresa líder de café encapsulado *Green Mountain* en el 2012 enfrentó el vencimiento de las patentes que cubrían el sistema de fabricación de sus capsulas de café (K-cups). Un artículo reciente de Barron² sugirió que esta empresa estaba perdiendo cuota de mercado de las nuevas marcas privadas (NYT, 2013). Este es un factor importante para el surgimiento de nuevos competidores en el sector.

Los nuevos competidores son aquellas empresas que al igual que yo, desean ganar participación en el sector de café de especialidad en dosis única. Estos pudieran ser empresas establecidas en el nicho objetivo que actualmente venden café en bolsa o lata como son:

- Kochere, Etiopia
- Santa Clara, Guatemala
- Tim Hortons., Canadá
- JJBeans, Canadá
- Café Illy, Italia

Fuerza 2. Identificación de la Rivalidad de competidores existentes

El mercado del consumo de café en dosis única ha ido creciendo al igual que la rivalidad entre competidores que actualmente son líderes del mercado en el consumo de café en dosis única.

- Keuring. Marca pionera y líder en Canadá, ofrece conveniencia, variedad en productos y precio
- Starbucks. Marca posicionada, de calidad aceptable ofrece café encapsulado
- Nespresso. Ofrece café de especialidad, tiene un plan de marketing muy agresivo y cuenta con patente vigente.

Fuerza 3. Identificación de la amenaza de productos o servicios sustitutos

Los productos sustitutos de mi producto son:

- Té, jugos y bebidas frías encapsuladas. Recientemente la empresa Coca-Cola y Green Mountain Coffee Roasters, anunciaron que firmaron un contrato por diez años para

² Barron. Periódico Estadounidense que cubre la información financiera, evolución del mercado de las grandes empresas.

colaborar en el desarrollo e introducción del sistema de bebidas frías en cápsula Keuring (NYT, 2014).

- Cafeterías de la zona del mercado objetivo
- Venta de café de especialidad en grano
- Café de grano de otros países (Colombia, Brasil, Guatemala, Etiopía, Kenia, etc.)

Fuerza 4. Identificación del poder de negociación de los clientes

Mis clientes son los distribuidores de alimentos minoristas que exigirán del producto:

- Calidad consistente
- Un producto exótico que ofrecerle a sus clientes
- Amigable con el medio ambiente
- Presentación atractiva
- Vida de anaquel larga
- Inocuidad
- Garantía de suministro
- Volumen
- Capacidad de atención

Fuerza 5. Poder de negociación de los proveedores

Son proveedores regionales expertos en el cultivo de café de especialidad de acuerdo a la definición propuesta por SCAA (*Specialty Coffee Association of America* por sus siglas en inglés) “Un café en cereza madura proveniente de cafetos de la especie *Arabica typica*, que no tiene defectos primarios y que tiene un máximo de cinco defectos secundarios por muestra de 350 gramos de café oro o verde”:

- Tumbalá Chis. Cooperativa integrada por un grupo de indígenas que se encuentran en una zona privilegiada por sus microclimas que le confiere al café perfiles únicos en el sabor. Sin embargo esta cooperativa tiene problemas de comercialización de su producto, control de enfermedades de los cafetos como la roya que disminuye la producción de café, así como condiciones de almacenamiento inadecuadas que demeritan la calidad del grano.
- Huatusco Ver. Ubicado en el bosque de niebla, cultivado a más de 1,200 msnm. y codiciada por empresas extranjeras reconocidas, para la adquisición de café verde por su alta calidad. Al ser un proveedor con lata experiencia y estricto cuidado con su producto adquieren un alto poder de negociación.

Los proveedores tiene un alto poder de negociación ya que dada las circunstancias pueden decidir el tipo de grano que me suministran, establecen el precio para la calidad de producto que estemos solicitando. Por nuestro volumen de comercialización nuestro nivel de negociación es pobre ante todos los proveedores.

Análisis del impacto. En la siguiente tabla se muestra el resumen de las 5 fuerzas ponderado.

	Concepto	Origen	Impacto
1	Calidad consistente	PNC	Alto
2	Producto exótico	PNC	Alto
3	Garantía de suministro al cliente	PNC	Alto
4	Amigable con el medio ambiente	PNC	Alto
5	Inocuidad	PNC	Alto
6	Vida de anaquel larga	PNC	Alto
7	Acorde a las tendencias de consumo de café	PNC	Alto
8	Establecimiento del precio por el proveedor	PNP	Alto
9	Calidad del grano suministrado	PNP	Alto
10	Garantía de suministro	PNP	Alto
11	Volumen de grano suministrado	PNP	Alto
12	Tim Hortons, CA	ANC	Alto
13	Café Illy	ANC	Alto
14	Keuring	RCE	Alto
15	Starbucks	RCE	Alto
16	Nespresso	RCE	Alto
17	Café de grano proveniente de otros países	APS	Medio
18	Te´s	APS	Medio
19	Kochere, Ethiopia	ANC	Medio
20	Santa Clara, Guatemala	ANC	Medio
21	Presentación atractiva	PNC	Bajo
22	Cafeterías de café de especialidad en grano	APS	Bajo
23	Bebidas frías encapsuladas por Coca- cola	APS	Bajo
24	Jugos	APS	Bajo

Tabla 2.

Donde: PNC: Poder de negociación del cliente, ANC: Amenaza de nuevos competidores, RCE: Rivalidad entre competidores existentes, APS: Amenaza de productos sustitutos, PNC: Poder de negociación del proveedor

Plan Estratégico.

A partir de mi análisis 5 fuerzas, surge el plan estratégico en donde se contempla la Estrategia disruptiva en donde se ofrecer un producto innovador más conveniente que el ofertado por el establecido, al ser de especialidad a un precio competitivo, como lo son los consumidores que buscan conveniencia y café de especialidad de México.

Actualmente existe un segmento no consumidor que se beneficiará por el acceso a un café de especialidad (CE). Segmento históricamente no atendido:

Primero abordaré el desarrollo del diseño del producto.

8. Diseño de producto

El desarrollo óptimo del producto depende de la integración de todas las áreas de la empresa, el sistema de su desarrollo bien puede determinar no sólo el éxito del producto, sino también el futuro de éste. Las etapas de desarrollo del producto, pasan por una serie de pasos, cada uno con sus propios criterios de selección y que proporciona un flujo continuo de información a los pasos anteriores. (Heizer, 2012)

8.1 Casa de calidad

Es una de las herramientas de Quality Function Deployment (QFD por sus siglas en inglés), utilizada para determinar los requisitos del cliente y traducirlos en los atributos. La casa de calidad utiliza una matriz de planificación para relacionar lo que quiere el cliente y cómo la empresa va a satisfacer esas necesidades. Se refiere tanto a la determinación de lo que quiere el cliente y traducir los deseos del cliente en el diseño objetivo. La casa de calidad se utiliza al inicio del proceso de diseño de producto para a determinar deseos de los clientes en productos y procesos con las características deseadas por los clientes.

La construcción de la casa de calidad, se realizó aplicando la metodología, cuyas etapas son:

- 1.-Identificar qué es lo que quiere el cliente
- 2.-Cómo voy a satisfacer lo que el cliente quiere.
- 3.-Relacionar entre lo que quiere el cliente y lo que tiene el producto
- 4.-Cómo se relacionan los atributos de la organización
- 5.-Calificaciones ponderadas de las habilidades
- 6.- Evalúe productos de la competencia (Akao, 1990).

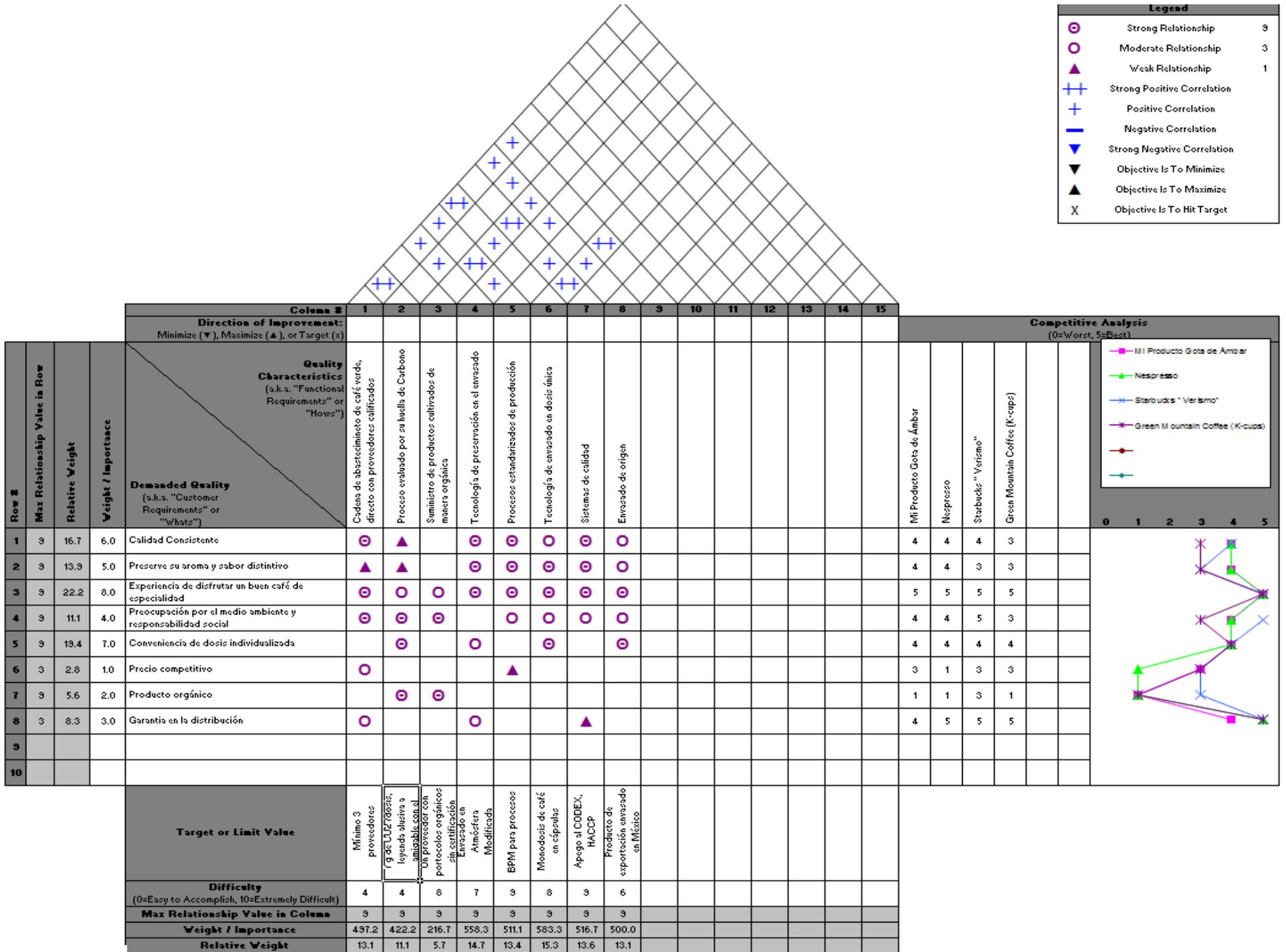


Tabla 3.

8.1.1 Criterios

Los criterios considerados para el diseño de producto de acuerdo a la casa de calidad son los siguientes:

a. Experiencia de disfrutar un buen café de especialidad

Algunos orígenes de café, pueden alcanzar precios elevados por sus características de sabor.

Los cafés de especialidad que se venden a través del programa Cup of Excellence (Taza de la Excelencia) atraen sobrepuestos excepcionalmente altos, pero los lotes suelen ser muy pequeños. Este programa es mucho más que la simple promoción de lotes ganadores. El programa Taza de la Excelencia ofrece al origen la posibilidad de resaltar la calidad de su café y atraer la atención del comercio hacia el país en cuestión.

b. Conveniencia de dosis individuales

La conveniencia la logro con un café de especialidad en presentación de dosis única

Tendencias del consumo del café en el mercado objetivo.

La industria mundial del café ha sufrido cambios fundamentales en los últimos cincuenta años. No sólo se ha evidenciado la migración del cultivo de país a país; también es una realidad el incremento en el consumo del café a través de ventas en cafeterías, con una cultura que fomenta nuevas mezclas, presentaciones y usos, reforzando el consumo a diferentes horas del día, en todo tipo de actividad y con mayor sofisticación en el uso doméstico.

El consumo del café ya no es sólo el de una bebida tradicional del desayuno, que es ofrecida indistintamente. En el mundo occidental el café es una experiencia integral para el consumidor, que lo lleva a apreciar sus cualidades, así como a ser más exigente en el producto que desea adquirir y preparar.

En el mercado canadiense esta situación es una realidad. La cultura del café es ya parte de la vida de los consumidores, más allá de su consumo per capita que se encuentra entre los más altos del mundo, existe una creciente exigencia por calidad, presentación, propuestas de uso. El café forma parte de la vida cotidiana en Canadá. (Bayes, 2001).

El mercado de café en Canadá es un reto para el productor y/o comercializador que busque formar parte de este mercado, a través de entender la visión de lo que significa llevar a la boca una buena taza de café.

El café es considerado como un producto fresco en Canadá. Se sabe que sus enemigos naturales son el oxígeno, la luz, el calor y el polvo. El café debe mantenerse guardado en lugar fresco, en un recipiente opaco, cerrado herméticamente, de ahí la importancia que juega el empaque del café para su comercialización de calidad (Kenneth Davis 1991).

Los factores que mayormente afectan a la demanda que deben analizarse son: tamaño de la población, hábitos y preferencias de consumo, estratos de ingresos y precios. El manejo de estos factores permite establecer la situación actual de la demanda, explicar su trayectoria histórica y determinar las bases de la probable demanda en el futuro (Ted L, 2001).

Es importante conocer las reacciones de los consumidores frente a la forma de presentación del producto, a sus características, a las ventajas que se derivan de su utilización y a las promociones comerciales, ya que esta información es de gran valor cuando se proyecta la demanda de bienes de consumo.

Cuando se conoce el tamaño, el crecimiento de la población y sus hábitos de consumo, habrán de agregarse al análisis los niveles de ingreso familiar, con la finalidad de conocer el perfil económico que tiene la población estudiada y la distribución del gasto familiar. Los niveles de ingreso familiar pueden ser obtenidos en los censos de población, de encuestas de ingreso-gasto o de otras fuentes que reporten información al respecto. De acuerdo a estudios realizados por la CAC (Coffee Association of Canada por sus siglas en inglés), las porciones individuales de café instantáneo están en gran crecimiento en mercados consolidados como las pastillas o el café en monodosis y cápsulas para el hogar, esta asociación reporta las siguientes tendencias de consumo del café en el mercado objetivo.

- Todos estos sistemas tienen en común la comodidad en la preparación, una calidad consistente y la fácil eliminación de los residuos del café
- El café se posiciona como el número uno de la bebida de elección para los canadienses adultos, Según el estudio de consumo canadiense 2013 de la CAC, el café es una bebida dominante en el mercado canadiense
- La proporción de los adultos canadienses que beben el café en el pasado día ha aumentado de manera significativa, por encima del 62% en 2011 al 65% en 2012.

- Los bebedores de café dentro de la categoría de edad de 35 a 64 años de edad, siguen consumiendo más café al día, en promedio, en comparación con los más jóvenes o mayores categorías de edad.
- En el hogar sigue siendo el lugar dominante para el consumo con poco más de la mitad de los consumidores canadienses (51 %) el consumo de café en el país en los últimos días.
- 57 % del café es comprado en tiendas de donuts o bagels. Entre los que compran el café en el hogar el consumo, la proporción de comprar café de un supermercado o tienda de comestibles se redujo en 2012 del 71 % al 66 %.
- Sensibilización y compra de café para una mejor conciencia en la compra de café de comercio justo, incluyendo el café de cultivo ecológico
- El consumo de café en monodosis se ha incrementado un 9 % en el último año
- Tres cuartas partes de los consumidores de café en el hogar consumen las marcas Premium.

Esta demanda impulsa el extraordinario crecimiento de la categoría de una sola porción. Los consumidores buscan la conveniencia de una fácil preparación que con el toque de un botón, se pueden preparar café de especialidad (2013.CAC).

Si bien la mayoría de consumidores utiliza la cafetera por goteo para preparar el café, durante el 2011 se ha presentado un aumento considerable en la demanda de máquinas de café por monodosis.

A partir de del 2005 el consumo de café ha revolucionado. Las cápsulas han propiciado la entrada del café espresso en el hogar y millones de consumidores han descubierto que existen diferentes orígenes del café y que degustar una buena taza en casa. Entre las principales ventajas de las cápsulas destacan la comodidad y calidad, así como la posibilidad de disfrutar de una regularidad continua de taza en taza sin necesidad de preocuparse por la molienda, la conservación, limpieza, desperdicios, y reduciendo costos. (Rodríguez, 2008)

C. Calidad consistente

El logro de un café como producto de excelencia, es resultado de un riguroso proceso de calidad en todo el proceso del producto. Este es un elemento de oportunidad ante la competencia, Dado que el producto va dirigido hacia un nicho comercial exigente, el cuidado de la consistencia en la calidad es fundamental.

Para este punto se desarrollará un sistema de calidad, se realiza un programa de análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (HACCP por sus siglas en inglés) para garantizar su calidad e inocuidad.

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control es un proceso sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria de forma lógica y objetiva. Este sistema tiene como objetivo el desarrollo de un sistema que proporcionen un alto nivel de garantía sobre la inocuidad del producto, ya que e identifican todos los peligros potenciales (físicos, químicos y biológicos) que pueden aparecer en cada etapa de nuestro proceso y las medidas preventivas, a diferencia de otros sistemas que únicamente realizan el análisis al final de la producción. (Codex)

Identificación de los peligros potenciales y cómo evitarlos

- Contaminación del cafeto por microorganismos como la *Roya*, que a nivel mundial es la enfermedad más importante en cuanto a los daños que provoca; es causada por un hongo (*Hemileia vastatrix*) el cual infecta las hojas del cafeto. La infección por este hongo ocasiona la caída prematura de las hojas y, si además, hay ataques por insectos, mala fertilización y condiciones de crecimiento deficientes, los cafetos estarán en un continuo estrés y desbalance lo que afectará negativamente la producción (SCAA, 2013)
- Proceso de Benéfico del café³ que tiene como principal objetivo mantener a la semilla en estado de latencia (Permitir la estabilización), de tal manera que la calidad obtenida en el campo no se deteriore al reducir la actividad de agua y tasa de respiración metabólica. En este punto existe riegos y peligro ya que no se realiza adecuadamente este proceso da lugar a proliferación de microorganismos que originan sabores defectuosos como: tepache, queso, cuero, medicina, etc.
- Inadecuadas prácticas de procesos para la obtención del café verde.

Para estos peligros se cuenta con tres proveedores expertos en el cultivo de café verde, dos de los cuales al tener un producto no orgánico pueden controlar de una manera eficiente la *Roya*, además cuentan con un programa del cuidado a sus cafetales y certificado emitido por SAGARPA que avala que sus cafetales están libre de roya.

³ Proceso de beneficio del café denominado en las técnicas utilizadas por los cafeticultores para la transformación de café cereza a café pergamino.

- Almacenamiento de café verde. La humedad del grano debe estar entre 11 % y 12 % ya que se previene un daño menor por microorganismos y actividad metabólica. La humedad relativa debe ser menor al 60 %, si esta es mayor provoca crecimiento en la superficie de los granos hongos, que a la vez producen ocratoxinas y levaduras que le confieren sabores no deseados al café. (Flament, 2002)

Se considera adquirir el café verde después de la cosecha y almacenarlo en una bodega en condiciones controladas.

- Proceso de torrefacción, etapa de gran importancia ya que de este proceso se originan los compuestos químicos distintivos del café y es fundamental lograr determinar el perfil de tostado que el cliente quiere disfrutar.

En este proceso se debe estandarizar, así como una supervisión constante en el tostado y mantener registro para llevar un adecuado control.

- Envasado y etiquetado, llevar un control adecuado en cuanto a lote y fecha de cada producto para tener una rastreabilidad del producto.

Es importante mencionar que un factor importante que influye en la calidad del producto es la materia prima, por esa razón es indispensable contar con especificaciones y parámetros de calidad del café verde.

Especificaciones del Café Verde como Producto Intermedio

El estado de café oro o verde es el estado en el cual se encuentra el grano de café justo antes de proceder a tostarlo. Las especificaciones de referencia para el café verde como producto intermedio serán las establecidas por la norma ISO 4149/80. Green coffee—olfactory and visual examination and determination of foreign material and defects (ISO, 1980).

Designación. Origen geográfico. Esta debe indicar el país, región, altitud y el puerto de embarque. Además, debe indicar la especie (Arábica, Robusta u otras). Luego, el proceso en campo (seco o húmedo, pulido y clasificación). El Año de la cosecha es una parte esencial en la designación y, por último, el grado/clase/tipo, como indicador de la calidad del grano verde.

Composición. Aquellas características variables que no suelen estar sujetas a especificaciones, tales como el contenido de humedad, que es generalmente inferior al 13% p/p, descrito en la norma ISO Green coffee-determination of moisture content-Routine method. Así como los contenidos de cafeína, antioxidante (Sanora), aceites. (ISO, 1978) y el perfil de volátiles (Illy,

2005), y la presencia de aflatoxinas y ocratoxinas A (GMP). Estos últimos cuatro componentes quedarán determinados por ensayos analíticos de cromatografía de gases y espectrometría de masas asistidos por la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Defectos. Se consideran defectos: la materia extraña y granos defectuosos descritos en los documentos ISO Green coffee-olfactory and visual examination and determination of foreign matter and defects y Green coffee-determination of proportion of insect damaged beans. Los defectos más relevantes en cafés Arábica y Robusta ocurren en el proceso de cultivo. Los defectos son normalmente contados en muestras de 300 g de grano verde. Un grano negro se considera el peor defecto y sus equivalencias una vez establecidas, determinan el grado o tipo de café verde. El número máximo de granos defectuosos (grano negro, cerezas, vainas, quebrados, etc.), deben ser especificados. Los límites en materia extraña también se especifican. En algunos casos, los defectos se expresan como porcentaje en peso. (ISO, 1980, 1985, 1993).

Color. En general, el color verde del grano de diferentes fuentes varía considerablemente y puede utilizarse como un indicador de calidad. En la norma ISO Green coffee-olfactory and visual examination and determination of foreign matter and defects, se detalla la descripción estándar de color asociada a la calidad del grano de café que va desde el azul-verde-blanquecino-amarillento-café. De igual manera, los sistemas de inspección por visión son muy eficaces en la selección tonal (ISO, 1980).

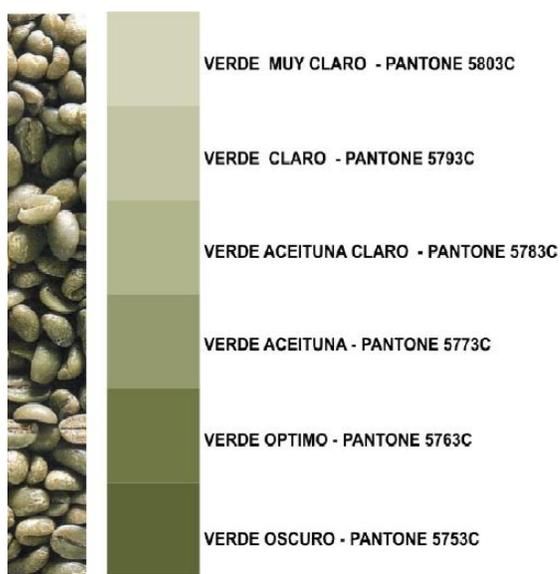


Figura 3.

Tamaño y forma del grano. Existe la creencia de que granos más grandes inducen una mejor degustación de café y un tamaño uniforme mejora la eficacia en el tostado. Por medio de un análisis sobre el tamaño del grano, realizado en el laboratorio, se establecieron los estándares comerciales (mediante la clasificación por tamaños entre 4 y 8 mm), descrito en ISO-Green coffee-size analysis—manual sieving. Las especificaciones típicas expresan las tolerancias permitidas. El tamaño y el grado pueden ser descritos como grandes, medianos, etc. (café de Brasil) o indicados por letra (AA en Kenia) o por el número (Grado 2 en Camerún). En el café Arábica, un grano grande se encuentra en el rango de 6.8 a 7.1 mm y los más pequeños entre 4.8 y 5.6 mm. (ISO; 1991 b)

De acuerdo a la NMX-F-551-1996, vigente a la fecha, el café verde de México habrá de cumplir las siguientes especificaciones

Calidad de preparación europea

- Humedad del 12%
- Uniformidad en el color 95-100%
- Tamaño del grano 75% o más sobre zaranda 15
- Número de defectos de 0 a 15
- % de imperfecciones 0-1.5%

Calidad preparación americana

- Humedad del 12 %
- Uniformidad en el color 95-100 %
- Tamaño del grano 75 % o más sobre zaranda 15
- Número de defectos de 14 a 26
- % de imperfecciones 1.5 % - 3 %

El tipo de preparación que se usará como especificación para la adquisición de café verde es preparación Europea, ya que es la más exigente y de más alta calidad, deseable para el cliente.

Especificaciones de Calidad de Café Oro en México

	Especificación	Ejemplos	Referencia
Definición	Definiciones recomendadas para el café verde		ISO, 1984
Designación	Origen geográfico. Estado, región, altitud	Chiapas, de altura >1400 m snm	Feria 2002
	Especie	<i>Arábica, Robusta</i>	Feria 2002, Jobin 1992
	Proceso en campo, pulido y clasificación	Seco o húmedo	Feria 2002
	Año de la cosecha	2008	Feria 2002
	Grado	1, 2, 3, 4, 5	Feria 2002, SCAA, TCVN 4193, 2001.
	Clase	Special, Premium, Exchange, Standard, Off	Feria 2002, SCAA
	Clasificación	Genérico, Especialidad, Organico, Descafeinado	Feria 2002, SCAA, PC-010-2004
	Categoría	Estrictamente Altura, Altura, Extra Prima Lavado, Prima Lavado	Feria 2002, SCAA, PC-010-2003
Tipo	1, 2 o 3	Feria 2002, SCAA, NMX-F-551-1996	
Composición	Humedad	13%	ISO 1978, 1994
	Cafeína		ISO 1983, 1992
	Aceites	Mirístico, Palmitico, Esteárico, Oleico, linoleico, etc.	González, 2004
	Perfil de volátiles	Furanos, Pirazinas, Hidrocarburos, Cetonas, Pirroles, etc.	Illy, 1995
	Antioxidantes	7 % ácido clorogenico	Sanora, 2005
	Aflatoxinas y ocratoxinas		GMP's, 2004
Defectos	Primarios	Negro, Fermentado, Cereza, Piedras grandes, Piedras medianas, Palo largo, Palo mediano	ISO, 1980, 1985, 1993; SCAA; NMX-F-551-1996; ITC, 1992
	Secundarios	Pergamino, Quebrados, Daño por insecto, Parcialmente negro, Parcialmente fermentado, Vano, Concha, Piedra pequeña, Palo pequeño, Daño por agua	ISO, 1980, 1985, 1993; SCAA; NMX-F-551-1996; ITC, 1993
	Tamaño del grano	Clasificación por tamaños entre 4 y 8 mm	ISO, 1991
	Forma del grano	Plano - convexa	ISO, 1991
	Color	Pantone 5753 C a Pantone 5803 C	ISO 1980, NMX-F-551-1996
Tostado	Características después del tostado	Apariencia general, calidad del centro de corte, numero de granos pálidos	Shell Agricultura, 1989
Perfil en taza	Aroma	1 a 5	ISO, 1991, NMX-F-551-1996.
	Acidez	1 a 5	
	Sabor	1 a 5	
	Cuerpo	1 a 5	

Tabla 4.

Determinación y estandarización del proceso de torrefacción

El estudio de las reacciones químicas que ocurren en el proceso de tostado garantiza un mejor entendimiento de la química de este producto para mantener las condiciones que den lugar al aromático deseado por el cliente, para lograr la estandarización, es indispensable conocer el proceso y las etapas de tostado.

Proceso de torrefacción:

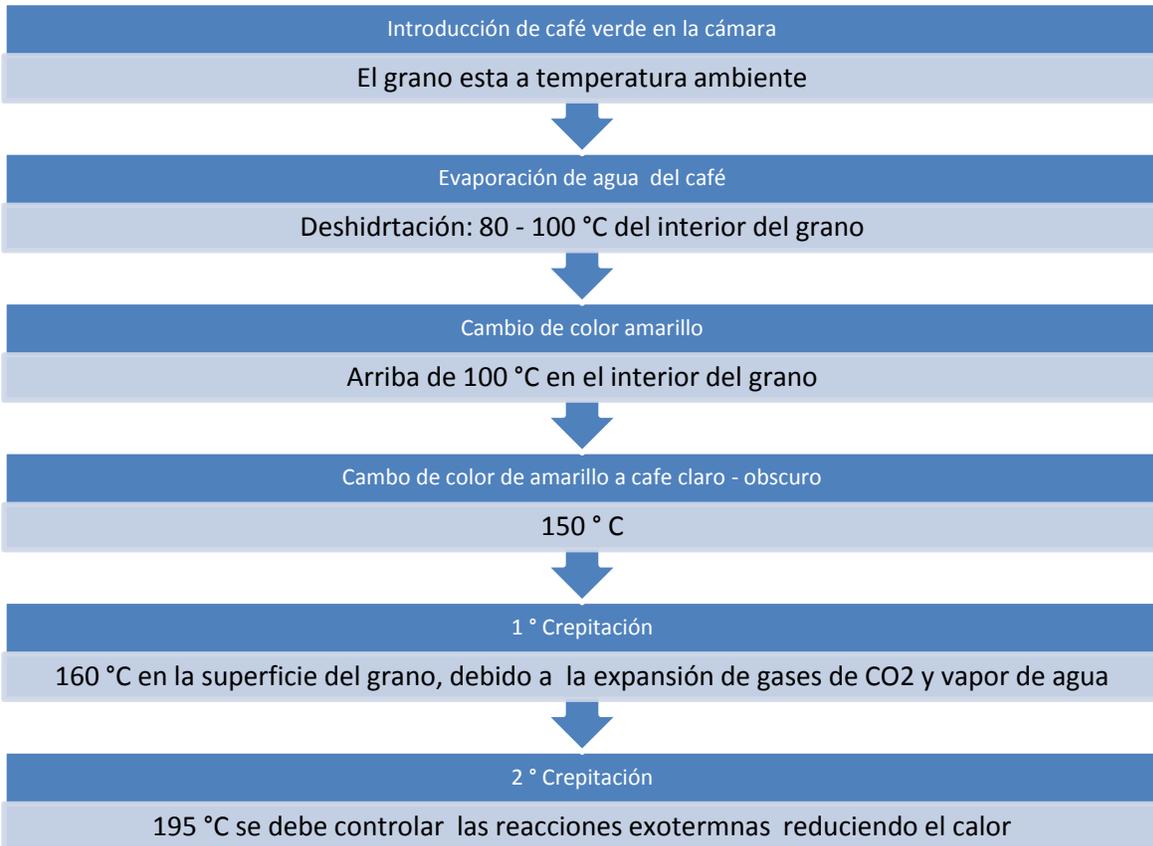


Figura 4.

Etapas de tostado

En general en todas las curvas de tiempo y temperatura de tostado se observan cuatro etapas de fuerte influencia en el sabor resultante.

1° Equilibrio. En esta etapa comienza con el calentamiento progresivo de los granos por el diferencial de temperatura con respecto al tostador y el aire dentro de la máquina, si la diferencia de temperatura entre la superficie del grano es muy marcada con respecto a su centro, la

superficie intentará crepitar/expandirse anticipadamente y ocurrirá un desprendimiento de ésta y una carbonización del grano conocido como “Tipping”, el cual es un defecto de tostado por los sabores amargos que origina.

En la etapa de equilibrio el grano de café abre sus poros al entrar en un ambiente caliente derivado del precalentamiento del tostador y la humedad de la evaporación del agua proveniente de los otros granos de café y el ambiente general.



Gráfica 1.

2º Deshidratación, existe una pérdida de humedad del grano paulatina y un incremento gradual de temperatura en el interior del grano. El grano sufre de un encostramiento (cierre de poros) que evita la pérdida excesiva de agua del interior del grano permitiendo una mejor reacción de Maillard y un buen desarrollo de sabor aroma. La etapa se termina cuando el interior del grano alcanza una temperatura de 150 °C dando pie a la siguiente etapa.

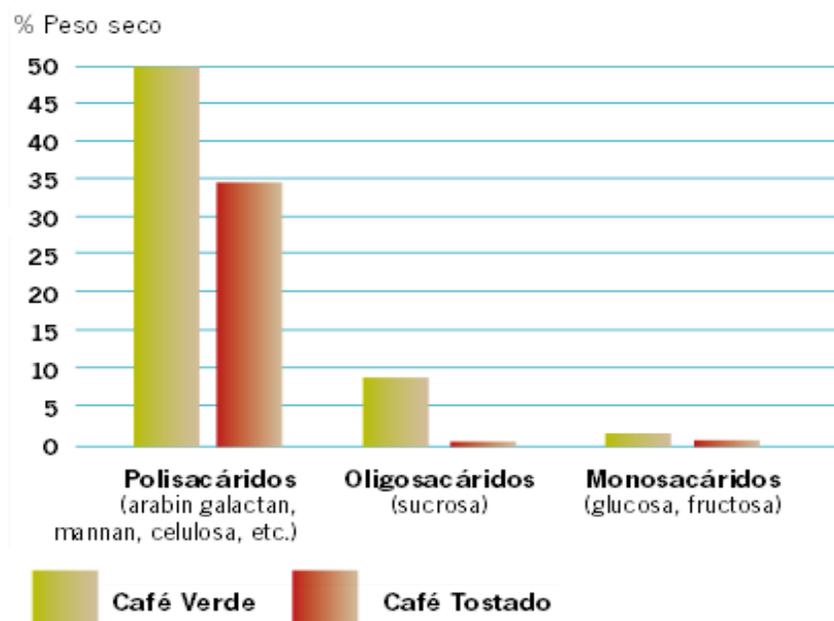


Gráfica 2.

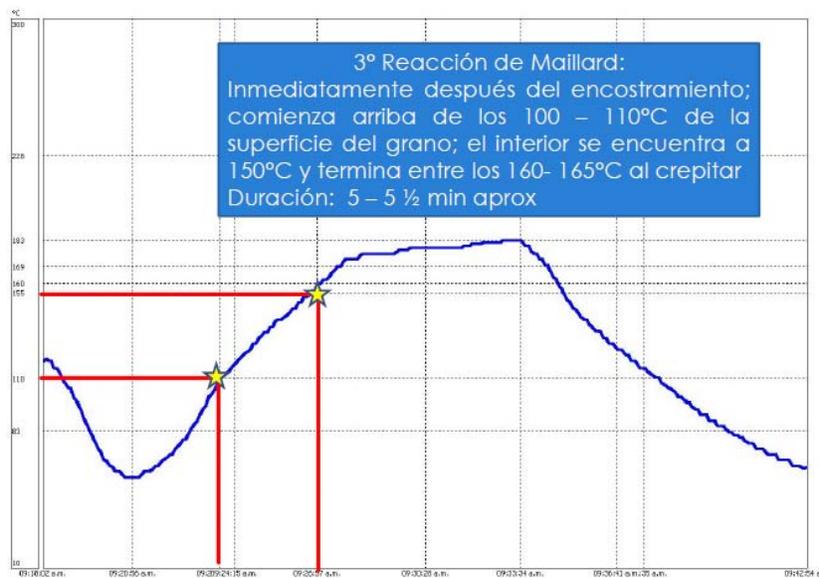
3° Rección de Maillard es el conjunto muy complejo de reacciones químicas que traen consigo la producción de melanoidinas coloreadas que van desde el amarillo claro hasta el café muy oscuro característico del grano de café tostado. Para que se lleven a cabo estas reacciones requiere principalmente de temperatura ($> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$), agua, azúcares reductores y proteínas, por lo que es importante conocer estos precursores para la realización del perfilado del café. Otros compuestos generados en esta etapa son flavonoides, furfurales, pirazinas que dan notas amargo-dulce, cereales, cacahuete, también se forman oxazoles que le confieren notas avellana, furanos que se le atribuyen a dar notas a amargas, almendras y chocolate, características de la complejidad del café.

Esta etapa termina con la expansión de las paredes del grano: crepitación como efecto de la presión de vapor de agua y gases de la combustión producidos dentro del grano. (Contreras, 2014)

La siguiente gráfica muestra la descomposición de los HC a través de las Rx de Maillard en el proceso de tostado.

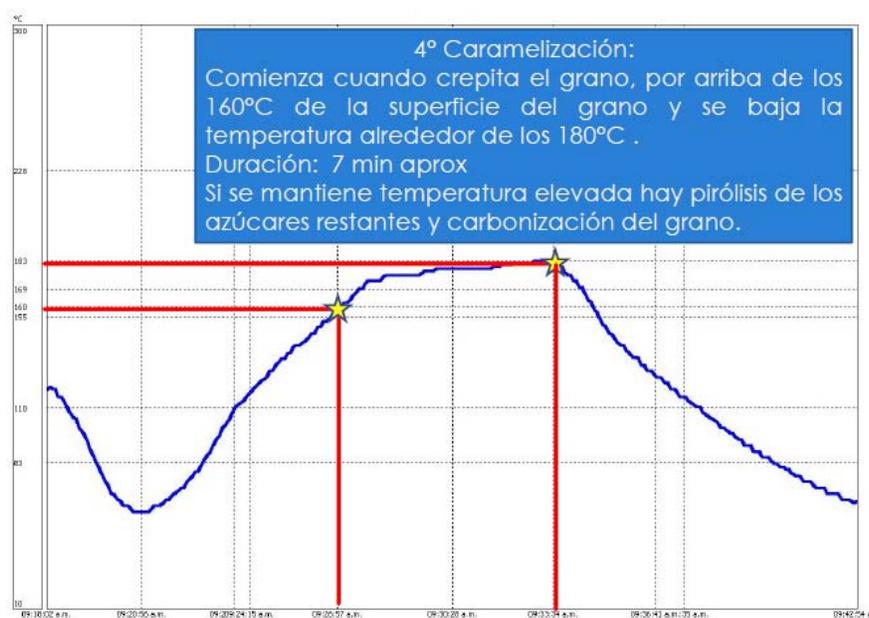


Gráfica 3. (Rodríguez, F. 2008).



Gráfica 4.

4° Caramelización y pirólisis. A partir de los azúcares provenientes de los almidones, gomas y miles del mucilago se caramelizan confiriéndole cuerpo y dulzor a la taza de café.



Gráfica 5.

D. Preserve su aroma y sabor distintivo

Este atributo va ligado fuertemente a vida de anaquel del producto, lograr la preservación del aroma y sabor del café por un largo tiempo es todo un reto. Un elemento fundamental es el proceso de envasado.

El café gourmet que se comercializa actualmente proviene de empresas establecidas en los países como Italia, Alemania y EU, que han implementado dentro de sus proceso, la tecnología de envasado en Atmosfera Modificada en el proceso de envasado de café tostado en grano para proteger sus atributos sensoriales de calidad.

Tecnología de envasado

A continuación presento las tecnologías de envasado en atmósfera protectora según las modificaciones que experimenta el ambiente gaseoso que rodea al producto.

Envasado al vacío

El primer método de envasado en atmósfera protectora que se utilizó comercialmente fue el envasado al vacío (EV). Se trata de un sistema muy sencillo, que únicamente conlleva la evacuación del aire contenido en el paquete. Si el proceso se realiza de forma adecuada la cantidad de oxígeno residual es inferior al 1%.

En este caso, el material de envasado se pliega en torno al alimento como resultado del descenso de la presión interna frente a la atmosférica. Dicho material debe presentar una permeabilidad muy baja a los gases, incluido el vapor de agua.

Inicialmente, el vacío se limitaba al envasado de carnes rojas, carnes curadas, quesos duros y café molido.

Ventajas del envasado al vacío

Con respecto a otros sistemas de envasado, en atmósfera protectora el EV presenta las siguientes ventajas:

- Dentro de los distintos métodos de envasado en atmósfera protectora es el más sencillo y económico puesto que no hay consumo de gases en él.
- La baja concentración de oxígeno que permanece en el envase tras evacuar el aire inhibe el crecimiento de microorganismos aerobios y las reacciones de oxidación.

- Favorece la retención de los compuestos volátiles responsables del aroma. Este aspecto es muy apreciado por el consumidor en determinados productos como el café.
- Impide las quemaduras por frío, la formación de cristales de hielo y la deshidratación de la superficie del alimento gracias a la barrera de humedad de pequeño espesor existente entre el material de envasado y el producto.

Inconvenientes del envasado al vacío

Sus principales inconvenientes en comparación con otros procesos de envasado en atmósfera protectora son:

- Es un método poco recomendable para productos de textura blanda o frágil, con formas irregulares y para aquellos en los que su presentación es de gran importancia (como los platos preparados) porque pueden deformarse de manera irreversible con el vacío.
- Deben extremarse las precauciones en alimentos con superficies cortantes o salientes para evitar la rotura del material de envasado al evacuar el aire.
- En ocasiones, la formación excesiva de arrugas en el material de envasado dificulta la visualización del producto y su presentación final resulta menos agradable.
- En algunos casos, se ha observado la acumulación de exudado en productos envasados al vacío durante periodos de tiempo prolongados.

Envasado en atmósfera controlada

El envasado en atmósfera controlada (CAP, controlled atmosphere packaging) supone la sustitución del aire por un gas o una mezcla de gases específicos cuya proporción se fija de acuerdo a las necesidades del producto.

Es deseable que la composición de la atmósfera creada se mantenga constante a lo largo del tiempo. Sin embargo, las reacciones metabólicas de determinados productos consumen algunos gases (oxígeno) y generan otros (dióxido de carbono, etileno) que alteran esta composición inicial. Estas variaciones se detectan mediante dispositivos de control y se compensan con distintos mecanismos de producción/ eliminación de gases. En los envases de pequeñas dimensiones, destinados a la venta al detalle, no es posible implementar estos sistemas.

En realidad, las atmósferas controladas se utilizan en cámaras y contenedores de gran volumen por lo que la denominación más acertada para esta tecnología es “almacenamiento en atmósfera controlada” o AAC (controlled atmosphere storage o CAS en inglés). De hecho, el AAC surgió a partir de las técnicas de almacenamiento de frutas y hortalizas en cámaras frigoríficas bajo condiciones controladas. Dentro de ellas se llevaba a cabo un seguimiento estricto de determinados parámetros (temperatura, humedad, concentración de gases derivados del metabolismo respiratorio) con el fin de retrasar la maduración de estos productos (Gobantes, 2008)).

Ventajas del almacenamiento en atmósfera controlada

- Comparado con otras tecnologías de conservación en atmósfera protectora, en el AAC destacan los siguientes aspectos:
- Es el sistema de almacenamiento y transporte más adecuado porque reduce las alteraciones ocasionadas por el frío en este tipo de alimentos ya que permite aumentar la temperatura en el interior de las cámaras.
- La atmósfera creada artificialmente inhibe la proliferación de microorganismos e insectos. En muchos casos, la fumigación de los productos puede sustituirse por tratamientos con determinados gases protectores.
- También actúa sobre las reacciones de pardeamiento y la producción de etileno retrasando la senescencia de los vegetales y preservando su calidad sensorial.
- Microbiología de los productos envasados en Atmósferas Modificadas. Los microorganismos requieren ciertas condiciones definidas para el crecimiento y la reproducción. En un producto alimenticio estas condiciones están determinadas por las propiedades intrínsecas de los alimentos, como pH y actividad de agua (A_w), pero también por factores extrínsecos asociados a las condiciones de almacenamiento. Entre los factores extrínsecos más destacados se encuentran la composición gaseosa y la temperatura del entorno. Estos dos factores pueden controlarse con el envasado en atmósfera modificada para retrasar el deterioro e incrementar la vida útil.

Inconvenientes del almacenamiento en atmósfera controlada

- Es una tecnología costosa puesto que requiere equipos para la generación/eliminación de gases en la cámara y otros dispositivos para el control de la atmósfera interna. No es aplicable a envases de pequeño tamaño destinados a la venta al detalle; sólo se emplea en contenedores de grandes dimensiones.
- La composición de la atmósfera en el interior del recinto debe mantenerse controlada de forma constante para evitar el deterioro de los productos.
- Se ha detectado la aparición de nuevas patologías y desórdenes en los productos vegetales debidos al almacenamiento en condiciones controladas (Pérez, 2004).

Envasado en atmósfera modificada

Dentro de los tres tipos de envasado en atmósfera protectora, esta tecnología es la de aparición más reciente. El envasado en atmósfera modificada (Modified Atmosphere Packaging, EAM o MAP por sus siglas en inglés) consiste en la evacuación del aire contenido en el envase y la inyección del gas o de la combinación de gases más adecuado a los requerimientos del producto.

Si se envasan en atmósfera modificada alimentos con una actividad metabólica importante, como frutas y hortalizas frescas, es imprescindible emplear materiales de permeabilidad selectiva. En caso contrario, su vida útil se reduce considerablemente (Colome 2001). La estructura de estas láminas poliméricas permite el intercambio de gases entre el espacio de cabeza del envase y la atmósfera exterior. Gracias a ello, se alcanza un estado de equilibrio entre los gases consumidos y producidos por el alimento y los que entran y salen a través de la película de envasado. De esta manera, se logra mantener una composición gaseosa dentro del paquete igual a la de partida. En el resto de productos los cambios en la atmósfera creada se deben a reacciones enzimáticas de poca intensidad y al paso de los gases a través del material de envasado. Para ellos se seleccionan láminas de alta barrera en las que la difusión de los gases es mínima.

Ventajas del envasado en atmósfera modificada

Frente a otras tecnologías de envasado en atmósfera protectora el EAM ofrece las siguientes ventajas:

- Es un sistema aplicable a una amplia variedad de productos (vegetales, cárnicos, lácteos, etc.) independientemente del tratamiento de elaboración y conservación al que se

someten (frescos, refrigerados, congelados) y de sus características (el EAM es válido para alimentos de textura blanda).

- Mantiene la calidad organoléptica del producto porque inhibe las reacciones de pardeamiento, de oxidación, preserva el color rojo en la carne fresca, etc.
- Soporta el metabolismo activo de los productos frescos y mínimamente procesados

Inconvenientes del envasado en atmósfera modificada

Entre los principales inconvenientes de este sistema de envasado se encuentran:

- Los costes se incrementan por el consumo de gases de envasado y la inversión inicial en los sistemas de control de fugas.
- Se requiere más espacio para el almacenamiento, transporte y exposición en el punto de venta de los paquetes con atmósfera modificada porque tienen un volumen mayor.
- Pueden aparecer problemas de colapso del envase y formación de exudado en atmósferas con una proporción elevada de dióxido de carbono.

Los términos “envasado en atmósfera controlada” y “envasado en atmósfera modificada” se utilizan con frecuencia como sinónimos. Sin embargo, esto es incorrecto porque son dos sistemas de conservación diferentes. En el EAM el paquete se cierra herméticamente tras la introducción de los gases y, a partir de ese momento, el productor no puede variar la composición de la atmósfera interna a voluntad como sucede en el AAC.

Gases empleados en el envasado en atmósfera protectora

En los sistemas de atmósfera controlada y modificada se debe al diseño de un ambiente gaseoso “a medida” según las características microbiológicas (microflora natural, contaminación procedente del medio), metabólicas (intensidad respiratoria en los vegetales) y organolépticas (mantenimiento del color rojo en la carne fresca) del alimento.

La atmósfera protectora puede contener un único gas o una mezcla de varios de ellos. Se trata de los mismos gases presentes en el aire aunque se combinan en una proporción distinta para su uso en el envasado

Los gases más utilizados comercialmente son dióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno. Aparte de éstos, se investigan otros gases para la conservación de alimentos como monóxido de carbono, algunos gases nobles, cloro, óxido nitroso, ozono, etc.

Estos gases pueden adquirirse puros, para combinarlos en el equipo de envasado, o como mezclas prediseñadas. De acuerdo a los requerimientos del productor se comercializan en distintos formatos: gases comprimidos en cilindros, gases licuados (dióxido de carbono y nitrógeno) que se almacenan en depósitos de distinta capacidad y también plantas para su producción in situ (oxígeno y nitrógeno) a partir del aire. La elección de uno u otro sistema de suministro varía en función del tipo de alimento, el volumen de gas consumido para el envasado, la maquinaria utilizada, el uso del gas en otros puntos de la línea de producción (congelación), la logística de la empresa, etc. (Barberena, 2010).

Principales gases utilizados.

Gases	Propiedades Físicas	Ventajas	Inconvenientes
Oxígeno	Incoloro Inodoro Insípido Comburente	Soporta el metabolismo de los vegetales frescos Mantiene el color de la carne fresca Inhibe anaerobios	Favorece la oxidación de las grasas Favorece el crecimiento de aerobios
Dióxido de carbono	Incoloro Inodoro Ligero sabor ácido Soluble en agua y grasa	Bacteriostático Fungistático Insecticida Mayor acción a baja temperatura	Produce el colapso del envase Produce exudado Difunde rápidamente a través del envase
Nitrógeno	Incoloro Inodoro Insípido Insoluble	Inerte Desplaza al oxígeno Inhibe aerobios Evita la oxidación de las grasas Evita el colapso del envase	Favorece el crecimiento de anaerobios (100% nitrógeno)

Tabla 5.

Dióxido de carbono

El dióxido de carbono (CO₂) es un gas incoloro e inodoro con un ligero sabor ácido. Se obtiene a partir de fuentes naturales y como subproducto de procesos fermentativos (fabricación de cerveza vino) o de la producción de amoníaco.

Entre los principales gases aplicados en el envasado en atmósfera protectora, el CO₂ es el único con propiedades bacteriostáticas, fungistáticas e insecticidas. Su mecanismo de acción no se ha

descrito por completo aunque se sabe que prolonga la fase de latencia microbiana. Para lograr estos efectos su concentración debe estar comprendida entre 20-60%. Es muy eficaz frente a bacterias aerobias Gram-negativas (*Salmonella*, *Escherichia coli*) y mohos. En menor medida también afecta a bacterias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*) y levaduras. En cambio, favorece el desarrollo de otros microorganismos como las bacterias ácido lácticas.

Debido a su acción antimicrobiana las atmósferas que contienen dióxido de carbono se denominan atmósferas activas (100% de CO₂ o combinación de CO₂ –O₂ con una proporción elevada del primero) o semiactivas (mezclas de CO₂ –N₂ o CO₂ –N₂-O₂).

El dióxido de carbono es un compuesto soluble en agua y en grasa. Esta propiedad se incrementa a baja temperatura por lo que su eficacia es mayor en productos refrigerados. Cuando se produce una disolución excesiva del mismo en el alimento pueden desencadenarse dos fenómenos negativos: el colapso del envase y la formación de exudado. El primero consiste en la retracción del material de envasado debido al descenso de la presión que ejerce el CO₂ en el interior del paquete. Otro inconveniente del empleo de dióxido de carbono es que difunde a través del material de envasado entre 2 y 6 veces más rápido que otros gases de envasado en atmósfera protectora. En general, la relación de permeabilidades corresponde a CO₂ > O₂ > N₂.

Nitrógeno

El nitrógeno (N₂) es un gas incoloro, inodoro e insípido que se obtiene por destilación fraccionada. En algunas ocasiones, puede resultar más económica su producción en las propias instalaciones del cliente con una planta de membrana permeable o de absorción mediante cambio de presión (PSA por sus siglas en inglés).

Es un compuesto inerte, es decir, que no reacciona químicamente con otras sustancias y presenta además una solubilidad muy baja. Aprovechando su naturaleza poco reactiva este gas se utiliza como sustituto del oxígeno. Desplaza al O₂ en el espacio de cabeza del envase con el fin de evitar el desarrollo de microorganismos aerobios y los problemas de oxidación. También actúa como gas de relleno ya que previene el colapso del envase cuando tiene lugar una disolución excesiva de dióxido de carbono en los tejidos del alimento.

En oposición a las atmósferas activas y semiactivas con CO₂, las que contienen exclusivamente nitrógeno se denominan atmósferas inertes porque no inhiben de forma directa la proliferación microbiana. El principal inconveniente de estos ambientes gaseosos es el riesgo de crecimiento de microorganismos anaerobios.

Gases nobles

Los gases nobles se caracterizan por su reactividad nula, no son inflamables ni explosivos. Se utilizan como sustitutos del nitrógeno en el envasado en atmósfera protectora de productos cárnicos, frutas y hortalizas mínimamente procesadas, bebidas, pasta fresca, frutos secos y snacks (por ejemplo, patatas fritas).

El empleo de gases nobles en el envasado de alimentos incrementa los costes productivos en comparación con el nitrógeno por lo que es necesario analizar los beneficios que aportan para la conservación de cada producto en particular.

El argón (Ar) es el gas noble más abundante, se utiliza en lugar del N₂ para generar una atmósfera inerte en el envasado del vino. Gracias a que su densidad es superior a la del aire, el Ar lo desplaza del espacio de cabeza de las botellas en menor tiempo que el nitrógeno. También sustituye al N₂ en las cámaras de atmósfera controlada para frutas y hortalizas. La presencia de Ar en ellas favorece la difusión del oxígeno, el dióxido de carbono y el etileno desde los tejidos vegetales hacia el ambiente, retrasando la senescencia del producto (Gorny, 2000).

El helio (He) es un gas extremadamente ligero y el de menor tamaño molecular entre los gases nobles. Sus reducidas dimensiones le permiten salir del interior de los paquetes por orificios muy pequeños. El He sirve de gas trazador en la detección de microfugas en los envases de atmósfera modificada.

Métodos para generar la atmósfera Modificada

Sustitución mecánica del aire

La sustitución mecánica del aire se realiza mediante los métodos de barrido con gas y de vacío compensado. En ambos casos se trata de inyectar el gas o mezcla de gases deseados para reemplazar el aire del interior del envase.

El barrido o purga con gas consiste en desplazar el aire alojado en el espacio de cabeza del paquete mediante una corriente continua del gas o gases de interés. El envase se cierra herméticamente cuando se ha sustituido la mayor parte del aire. Esta técnica permite trabajar a gran velocidad ya que opera en continuo. Los equipos que utilizan el método de barrido con gas son las máquinas de formado-llenado-sellado verticales y horizontales.

Es el sistema habitual para el envasado de alimentos de textura blanda o frágil que no soportan el vacío. En cambio, no se recomienda para productos altamente sensibles al oxígeno porque en los paquetes permanece una cantidad residual de O₂ en torno al 2-5%.

En el vacío compensado se lleva a cabo el vacío en el interior del envase a través de una bomba y, a continuación, se inyecta el gas o gases que componen la atmósfera protectora. Comparado con el anterior, es un proceso más lento porque se realiza en dos fases. El vacío compensado se aplica en varios equipos como, por ejemplo, envasadoras de campana, líneas termoformadoras y cerradoras.

Su principal ventaja es la reducción del remanente de oxígeno dentro del paquete gracias al vacío inicial. Los niveles obtenidos (aproximadamente un 1% de oxígeno) son inferiores a los del barrido con gas. Por tanto, este método es adecuado para productos de gran volumen o muy porosos que retienen oxígeno en su estructura (Tornadijo, 2012).

Envases y materiales para su fabricación

Tipos de envases

Los envases más extendidos en el envasado en atmósfera protectora se fabrican con materiales poliméricos y se dividen en dos categorías:

Envases flexibles

A este grupo pertenecen los envases o bolsas tipo “almohada”, que tienen una soldadura longitudinal y dos transversales en los extremos, y los de tipo “saco o sobre”, con los cuatro lados sellados.

Envases rígidos

En esta segunda categoría los envases constan de dos componentes. El inferior puede tener distintas formas (copa, cuenco,...) aunque generalmente se trata de una bandeja o barqueta sobre la que se deposita el alimento. El otro componente es una película flexible que sirve para cubrirlo. (Tornadijo, 2012).

La siguiente imagen muestra los tipos de envases más utilizados en atmósfera modificada.

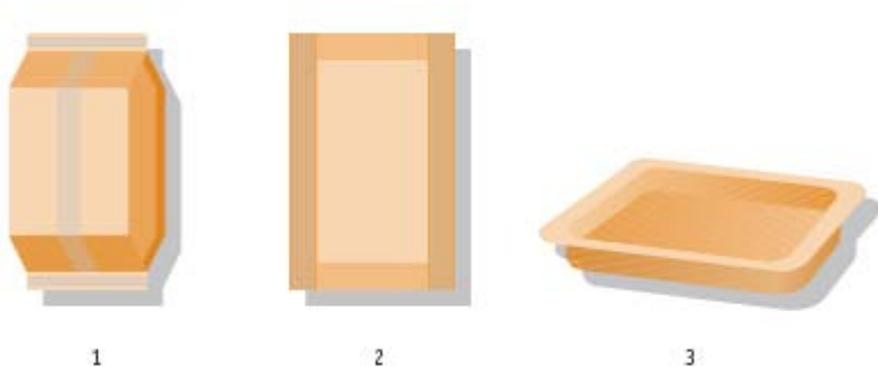


Figura 5.

Propiedades de los materiales de envasado

El siguiente cuadro muestra las propiedades deseables en los materiales utilizados.

Barrera o de protección	
Estos materiales deben preservar el alimento y la atmósfera protectora del ambiente exterior	Barrera frente a gases, humedad y olores Protección frente a la luz Resistencia a grasas y aceites
Técnicas o mecánicas	
Impuestas por el proceso de envasado, la maquinaria utilizada en él y la manipulación de los envases acabados durante su distribución y venta	Resistencia a fuerzas de tracción y fricción Resistencia frente a impactos, desgarros, perforaciones y abrasiones Flexibilidad para soportar la presión interna de los gases Aptitud para el termoformado Facilidad de sellado Resistencia a bajas y/ o altas temperaturas
Comerciales	
Presentación atractiva y manipulación sencilla y práctica para el consumidor	Brillo y transparencia Capacidad antivaho Facilidad de apertura Aptitud para la impresión y la adición de etiquetas y códigos Calentamiento en horno convencional o microondas
Otros	
Económicas	Rendimiento y coste por metro cuadrado Disponibilidad en el mercado
Legales	Inercia química
Medioambientales	Posibilidad de reciclado

Tabla 6.

Dentro de las tecnologías de envasado en atmósfera protectora la función principal que desempeña el envase es proteger el alimento del medio externo y preservar el ambiente gaseoso creado en su interior. Los materiales seleccionados para su fabricación deben presentar determinadas propiedades barrera al paso de los gases y la humedad, entre otros. Aparte de esta característica básica, es deseable que reúnan otras propiedades desde el punto de vista técnico, comercial, legal, etc.

Envases multicapa

Es difícil que un único material presente todas las características de protección, técnicas y comerciales necesarias para el envasado en atmósfera protectora de un alimento concreto.

Por este motivo, suelen fabricarse envases con una estructura multicapa que se constituyen a partir de distintas láminas. Normalmente, se combinan de dos a cinco películas cada una de las cuales aporta una o varias de las propiedades deseables.



Figura 6.

Ejemplo de estructuras multicapa en las tecnologías de envasado (PVdC, policloruro de vinilideno; EVOH, etileno-alcohol vinílico).

Los principales procesos de fabricación de estructuras multicapa son la laminación, el recubrimiento por extrusión y por coextrusión.

La laminación es un sistema empleado sólo en determinadas aplicaciones por su coste elevado. Con él se obtienen envases de varias capas unidas mediante adhesivos. Se consigue una calidad de grabado óptima porque la lámina impresa queda protegida en el interior de manera que no sufre desgaste con la manipulación. Este método de fabricación dificulta la entrada de gases por lo que se recomienda para envasar productos de media o baja actividad metabólica.

En el recubrimiento por extrusión se parte de un material-base sobre el que se incorpora una película delgada con otras características (por ejemplo, apta para la impresión) procedente de la máquina extrusora. Ambas láminas se unen por acción del calor sin necesidad de adhesivos. Con respecto al anterior, se trata de un proceso más rápido porque la estructura multicapa se obtiene en un solo paso.

Por último, en la coextrusión las distintas películas se extrusionan simultáneamente para formar una sola lámina. En esta técnica tampoco se emplean compuestos adhesivos. Comparada con la laminación es bastante económica y más rápida. Los envases multicapa obtenidos por coextrusión son válidos para contener productos con una tasa respiratoria alta porque los gases pasan a través de ellos con más facilidad que en los laminados.

Como desventajas de los materiales coextruidos deben señalarse su baja aptitud para el sellado y la elevada tendencia de la impresión (que se realiza en la superficie) al desgaste a lo largo del equipo de envasado (Gobantes, 2008).

Ambas láminas se unen por acción del calor sin necesidad de adhesivos. Con respecto al anterior, se trata de un proceso más rápido porque la estructura multicapa se obtiene en un solo paso. Por último, en la coextrusión las distintas películas se extrusionan simultáneamente para formar una sola lámina. En esta técnica tampoco se emplean compuestos adhesivos. Comparada con la laminación es bastante económica y más rápida. Los envases multicapa obtenidos por coextrusión son válidos para contener productos con una tasa respiratoria alta porque los gases pasan a través de ellos con más facilidad que en los laminados. Como desventajas de los materiales coextruidos deben señalarse su baja aptitud para el sellado y la elevada tendencia de la impresión (que se realiza en la superficie) al desgaste a lo largo del equipo de envasado.

Tecnología de envasado para el café

Tras el tueste el café envejece de forma muy rápida y pierde sus propiedades organolépticas si permanece en contacto con el oxígeno y capta humedad del ambiente. Por este motivo, el proceso de envasado debe realizarse de inmediato. Los sistemas de envasado más comunes para este producto son la atmósfera modificada y el vacío. El café en grano se envasa en un ambiente inerte de nitrógeno con una válvula unidireccional en el paquete. Después del tostado el café desprende dióxido de carbono que sale al exterior a través de dicha válvula lo que evita el estallido del envase. La vida útil conseguida con este método supera los dieciocho meses.

El café molido puede conservarse al vacío, donde la cantidad residual de oxígeno es mínima, o en atmósfera modificada. Aunque la mayor parte del CO₂ se libera en la molienda, en los paquetes

con atmósfera modificada se incorporan válvulas unidireccionales o absorbedores de dióxido de carbono o se emplean materiales de envasado muy permeables a este gas. La duración del café molido al vacío y en atmósfera modificada sobrepasa los doce meses (Hurme,2011).

De aquí se deriva, que las funciones del empaque sean varias:

- Contener el producto
- Protegerlo del:
 - Deterioro físico
 - Deterioro químico (agua, oxígeno, otros gases, temperatura, etc.)
 - Deterioro microbiológico (micro y microorganismos)
 - Posibles adulteraciones (otros productos, aromas, etc.)
- Permitir su manipulación, transporte y almacenaje.
- Presentarlo para el consumo.

Tipos de envases y de films

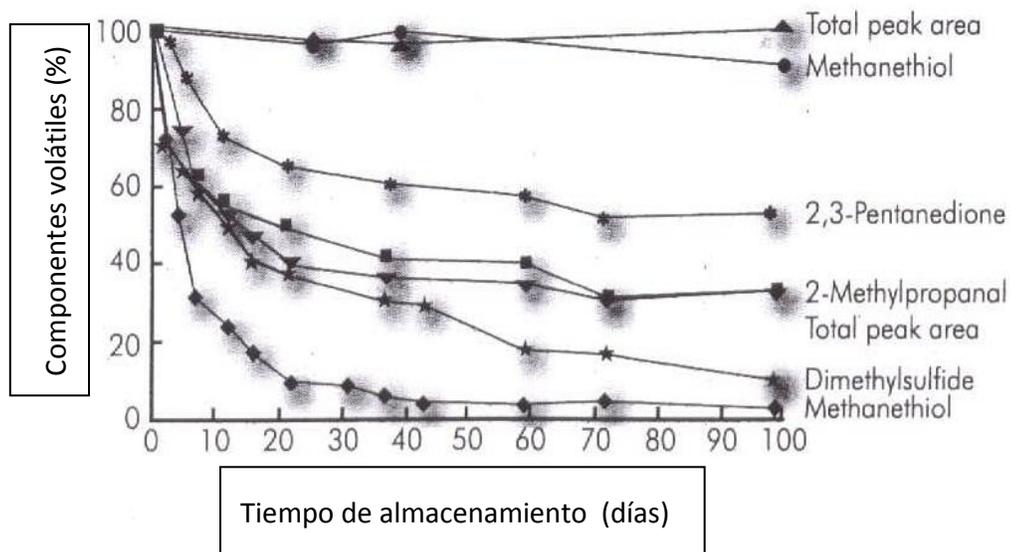
La elección del material de envoltura es un aspecto muy importante de la operación de envasado en atmósfera modificada. Los materiales deben tener las siguientes propiedades físicas: baja transmisión de vapor de agua, elevada capacidad barrera frente a los gases, resistencia mecánica a los esfuerzos sufridos durante el manejo en la máquina y el posterior almacenamiento y distribución en el formato de paquete terminado; y finalmente poseer alta capacidad para proporcionar la integridad del sellado, que asegure la retención del gas en el envase hasta que sea abierto por el consumidor.

Factores que influyen en la pérdida de aroma.

Humedad: el café recién tostado tiene una humedad del 2 ó 3%, siendo altamente higroscópico, esto es, tiende a captar humedad del ambiente, afectando directamente a su calidad.

La oxidación. El café tostado tiene un 15% de aceites y grasas que son vulnerables a ser oxidadas y generar compuestos que producen olores y sabores a rancidez. (Hintlian, C.B. 2002). Dicha oxidación altera un café en grano en 20 días, y un café molido en sólo 5. Por esta razón, el envase no deja de ser un factor determinante para la preservación del aroma y sabor deseado por el cliente.

La siguiente gráfica muestra la pérdida de componentes volátiles del aroma. (Illy, 2005).



Gráfica 6.

La siguiente tabla muestra la vida de anaquel de diferentes técnicas de envasado. (Illy, 2005)

Técnica de Envasado		O ₂ Residual (%)	P _{interna} (atm)	Material	Vida de anaquel (meses)
En aire	Cerrado hermético	16 – 18	1	Indiferente	1
	Con válvula UD	10 – 12	1.01	Indiferente	3
Vacío		4 – 6	0.3	Flexible	5
Atmósfera modificada		1 – 2	1.01	Indiferente	6 – 8

Tabla 7.

Cómo se puede observar en el cuadro anterior la técnica de envasado que proporciona una vida de anaquel más larga es la Atmósfera Modificada, de tal manera que para la preservación del aroma y sabor del producto se utilizará esta tecnología de envasado.

f. Preocupación por el medio ambiente y responsabilidad social

Sustentabilidad

La sustentabilidad contempla: determinación de la huella de carbono de mi producto a través del análisis de ciclo de vida.

Se obtendrá la certificación de Rainforest Alliance, la cual es una organización no gubernamental internacional que trabaja para conservar la biodiversidad y asegurar medios sustentables.

A demás se torna importante la obtención de los siguientes certificados:

Responsabilidad Social Corporativa (CSR). No es un concepto nuevo pero los compradores del nicho objetivo están ejecutando una observación deliberada y directa al proceso de producción total incluyendo adquisición, fabricación y eliminación de desechos.

Fairtrade

Canadá informa que cada año, un número creciente de productos certificados se encuentran a disposición en las tiendas y restaurantes canadienses para obtener una Certificación de Comercio Justo y poder exhibir la marca de comercio justo, los importadores y distribuidores canadienses deben cumplir con criterios internacionales estrictos impuestos por Fairtrade International (FLO) y estar certificados por una organización de certificación acreditada e independiente. La calidad del producto Fairtrade debe ser consistente y competitiva en lo que refiere a otras marcas vendidas en este mercado. Los estándares que se deben cumplir para la certificación son precio y primas justas, mano de obra justa y segura; estándares ambientales relacionados al producto y su manufactura; y crédito y contratos

Cabe mencionar que la mayoría de los trabajadores dependientes del café en todo el mundo están en el Sur global, en especial en Brasil, Vietnam, Colombia, Indonesia y México.

Los productores de café son extremadamente vulnerables al mercado internacional volátil. Se necesitan cuatro años para que una planta de café pueda producir fruto - lo que es muy difícil que los agricultores respondan rápidamente a las fluctuaciones de los precios de mercado. Como resultado, a menudo tienen que vender a intermediarios a precios bajos.

En 1962, los gobiernos internacionales negociaron el primer Acuerdo Internacional del Café y se introdujeron las cuotas como un medio para promover el consumo de café. Sin embargo, en años posteriores, el acuerdo se derrumbó. Si bien fue reinstalado en 1994, los precios del café ya no estaban regulados.

Entre 1999 y 2003, hubo una sobreproducción de café de baja calidad arrastrado el precio del café de alta calidad en su nivel más bajo en mercado mundial, los precios del café cayeron a un mínimo extremo de \$ EE.UU. 0,45 por libra. La crisis del café dejó fuera a cientos de miles de agricultores. Comercio Justo ofrece una alternativa a los mercados de café convencionales, a través de la certificación de Comercio Justo, los productores de café reciben un precio mínimo que cubra los costos de producción sostenible, por medio de una prima adicional de Comercio Justo.

Las normas internacionales para el café de Comercio Justo certificados son:

- Un precio mínimo de US \$ 1.40 por libra de por café café Arábica lavado, y US \$ 1.35 para Arábica natural. Un precio mínimo para café Robusta lavado de US \$ 1,05, mientras que el precio de café Robusta naturales es de \$ 1.01. En todos estos casos, si el precio de mercado es mayor, los agricultores reciben el precio de mercado.
- Una prima de Comercio Justo de US \$ 0,20 por libra se añade al precio de compra. La prima es utilizada por las organizaciones de productores para las inversiones sociales y económicas a nivel comunitario y organizacional.
- Se paga un diferencial de US \$ 0.30 adicional por el café que está comprobado su cultivo orgánico.
- La aplicación de las normas ambientales restringe el uso de agroquímicos y promueve la agricultura sostenible.
- Líneas de crédito se le otorga a las cooperativas para actividades de pre-cosecha si así lo solicitan, de hasta el 60% del precio de compra. (Fairtrade, 2011)

Medio Ambiente

Una preocupación constante por el medio ambiente ha cambiado la forma en que muchos canadienses perciben los productos. Los bienes que no dañan el medio ambiente tales como los detergentes que son menos contaminantes y biodegradables o los productos y empaques reciclables son vistos favorablemente. Al igual, la demanda por alimentos orgánicos y naturales y productos medicinales es cada vez mayor.

El consumidor actual es cada vez más exigente respecto a la sostenibilidad de los productos que consume. Conscientes de ello, las empresas están haciendo esfuerzos para demostrar objetivamente que sus productos tienen un reducido impacto ambiental.

La Huella de Carbono es un indicador de sostenibilidad medioambiental que mide el impacto en forma de emisiones de gases efecto invernadero que genera un producto servicio o actividad a lo largo de su ciclo de vida. Actualmente se está incorporando en las etiquetas de los productos como un factor discriminatorio a la hora de elegir entre diferentes tipos de productos y marcas y, no sólo eso, sino que para muchas empresas de alimentación es una exigencia por parte del cliente. (LCA, 2009)

Análisis de Ciclo de Vida

Objetivos del ACV

- Realizar el análisis del ciclo de vida (ACV) para la producción de una caja de cup café considerando el total de energía requerido, las emisiones de carbono, uso de agua y productos de desecho generados durante el proceso, en las etapas de manejo y limpieza del cerezo, obtención de café pergamino, café oro, tostado, molienda, envasado, embalaje y hasta la etapa de entrega al distribuidor del mercado objetivo.
- Evaluar la huella de carbono de su producción, así como analizar qué impacto ecológico tiene este proceso
- Describir cómo reducir su impacto al ambiente
- Obtener información necesaria que ayude a la toma de decisiones de la organización involucrada.

Función

- Calcular el impacto medioambiental asociado
- Contar con una visión general de todos los impactos ambientales involucrados al ciclo de vida del producto y procesos productivos.
- Identificar todas las áreas posibles de mejora y dirigir los esfuerzos de forma que se erradiquen los impactos, o en su defecto minimizarlos en la medida de lo posible,

obteniendo la consecuente mejora medioambiental tanto del proceso productivo como del producto

- Utilizarlo como un modelo de referencia para la elaboración de futuros diseños y rediseños.

Unidad Funcional

La unidad funcional es la referencia en base a la cual se recogen todos los datos de obtención de materiales, fabricación, distribución, montaje, uso y fin de vida del producto objeto del presente análisis. Es el elemento clave del ACV y ha de ser definido claramente. Es la medida de la función del sistema estudiado y da una referencia de cuáles son las entradas y salidas relacionadas.

La unidad funcional es una caja de cups (que contiene 10 cápsulas de café de 10g) que será la base para los cálculos de ACV.

Límites del sistema

El siguiente análisis abarca los proceso desde la siembra del cafeto hasta el transporte al distribuidor en el mercado meta, por lo que no considera el manejo ni la disposición del consumidor final, debido a que el producto sólo se entrega hasta el punto de venta que es el distribuidor.

Para efectos de este estudio de análisis de ciclo de vida, no se está considerando el uso de ningún agroquímico para su cultivo, porque se trata de un cultivo orgánico.

Análisis de inventario del ciclo de vida de un cup de café.

Recopilación de datos

La producción de café *arábica* se realiza en la Selva Norte de Tumbalá Chis, el cafeto se siembra bajo sombra (Figura 7) a una altura mayor de 1500 msnm., por lo que se denomina un café de altura y las prácticas de cultivo utilizadas son orgánicas.

Los procesos, así como cantidades, mermas y rendimiento se obtuvieron *in situ*, en la práctica y de los registros del proyecto. Los datos de los equipos utilizados durante todo el proceso (retrilladora, tostador, molino, envasado y empacado) se obtuvieron por medio del proveedor y fichas técnicas.

Cultivo del árbol de café

Una planta de café se inicia a partir de un grano, el cual se planta en el suelo. Dentro de 4 a 8 semanas se observa la plántula del cafeto (Figura 8), el cual debe ser colocado en la sombra para evitar que se queme con la luz directa del sol. El cafeto se deja crecer durante 9 a 18 meses, hasta que alcanza aproximadamente 2 pies de altura, dará frutos en 3 años más, pero no alcanza la madurez hasta los 6 años. A los 6 años, el árbol está completamente maduro y produce su rendimiento óptimo. El fruto del café es producido una vez por año, se considera que la época de cosecha para esta zona en el año 2013 abarcó el periodo del mes de octubre hasta febrero en la Selva Norte de Tumbalá, Chis, y esto dependerá de las condiciones climáticas.



Figura 7. Producción bajo sombra

Durante la cosecha se deben cortar únicamente los frutos maduros que son de color rojo (Figura 9). La colecta de cereza se realiza manualmente y se transporta en una camioneta hacia el área de beneficio húmedo. La distancia es de 4 km. Considerando que la camioneta tiene un rendimiento de 8 km/L de gasolina, se tiene un consumo de 0.5L de gasolina por caja de cups (100g de café) que equivalen a 0.25L.



Figura 8. Plántula del cafeto



Figura 9. Fruto maduro (cereza)

Las cerezas recolectadas se colocan en tanque de agua para realizar una selección por densidad, posteriormente las cerezas que quedan al fondo de los tanques pasan al proceso de despulpado o fermentación (Figura 10). Cabe mencionar que durante este proceso se obtiene como salida o merma la cascarilla del café (Figura 11) Posteriormente es lavado con agua y se exponen al sol (Figura 12) durante varios días hasta alcanzar cierto grado de humedad obteniendo café pergamino

El tanque de agua para lavar el café después del proceso de despulpado se obtiene de un rio, utiliza 3,000 litros por tonelada de café pergamino por lo que el consumo de agua utilizada para 100g de café es de 300 mL.

La energía utilizada en la maquina despulpadora es de 256Kwh



Figura 10. Proceso de despulpado



Figura 11. Cascarilla del café (merma del proceso de despulpado)



Figura 12. Secado bajo sol

Una vez que se tienen secos los granos, se colocan en la maquina retiladora que funciona de manera mecánica, y así obtener el café oro que se almacenan en sacos de 50 Kg (Figura 13).



Figura 13. Almacenamiento de café oro.

Como se puede observar, no se requiere mucha energía eléctrica debido a que gran parte de las etapas se realizan de manera manual y se utilizan equipos mecánicos.

Por otro lado la cascarilla (mucilago, endocarpio) se utiliza para producir fertilizante rica en nitrógeno y fósforo. Transformando la cantidad obtenida de composta en relación a la unidad funcional (100 g de café tostado), se obtiene que por cada 100 g de café verde se generan 24.48 g de composta, por tanto se considera de esta manera en el balance de materia y energía del presente proyecto. Por otro lado, en la composta obtenida de café, la composición de nutrientes es la siguiente: 0.85% de Nitrógeno y 0.0094 % de Fósforo (Castillo, 2008), para este proceso no se

utiliza energía para la generación de composta ya que utilizan tanques con cascara de plátano y lo dejan tapado durante dos meses.

Posteriormente, una vez al año, cinco toneladas de café oro son trasladados a la Ciudad de México en un torton, de acuerdo a datos obtenidos del Convenio de Concertación sobre Eficiencia Energética de Vehículos Automotores Comercializados en el País, firmado por la Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) y la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) el consumo de combustible en carretera para ese tipo de transporte es de 5Km/l, considerando que de Tumbalá Chis, – Villahermosa Tab son 148Km y de Villahermosa a la Ciudad de México son 754Km el consumo por 902 Km de combustibles es 180.4L que equivalen a 1,936.8Kwh y por 100g a 0.1936Kwh.

Proceso de Torrefacción

Este proceso da lugar a transformaciones químicas que son responsables del aroma y sabor característico del café.



Los granos incrementan su volumen de 50 – 100 % y este proceso tiene una duración del proceso: 7 -12 min.

Se utiliza un tostador de aire caliente (Figura 14) con un consumo de energía de 570 Wh

Para el cálculo del consumo de energía para nuestra unidad funcional es del 57 wh considerando la capacidad del tostador y rendimiento.

Figura 14. Tostador de café

Para el cálculo del consumo de gas natural fue considerada la eficiencia de un horno tostador y el consumo de gas por hora de proceso de torrefacción, equivalente a un consumo de energía de 0.0030 kWh.



Figura 15

Proceso de molienda

Para hacer un cup de café, los granos de café primero deben ser molidos hasta obtener la consistencia apropiada, para este proceso se utiliza un molino de muelas dentadas el cual tiene un consumo de energía de 750 Kwh y una capacidad de 10 Kg, para la preparación de 100 g de café el consumo sería de 7.5 kwh.

Envasado

Una vez que el café ha sido molido, es colocado en la tolva de la maquinaria de preformado y envasado la cual hace los cups, el llenado y el envasado.

En la sección de la máquina de preformado se utiliza ácido PET para ser los cups y luego es pesado y llenado cada uno con el café molido (figura 9), posteriormente se colocan tapas para cada cups que están compuestas de sellado y la maquinaria tiene un consumo de energía de 540 Wh.



Figura 16. Cups de café

Embalaje y Transporte

Se realiza manualmente el colocando de los cups por unidad funcional que son de cartón y colocados en un empaque terciario de cajas más grandes con capacidad de 100 cajas y se envían desde la Ciudad de México al aeropuerto de Vancouver CA. De acuerdo a google maps recorre una distancia de 4,760Km en 5h45min. El consumo de combustible por el transporte aéreo es de 75,000L de combustible que equivaldría 805,208.3 Kwh y por la unidad funcional sería de 80.52Kwh.

En este análisis en particular, se está considerando el empleo una etiqueta de papel, cuyo peso es de 0.001 kg de papel por cada caja de cups.

Transporte total

Considerando el total de gasolina requerida para el transporte desde el campo hasta la planta, donde se realiza el proceso de beneficio húmedo, transporte desde Tumbalá Chis, hasta la Ciudad de México y el transporte hacia aéreo al aeropuerto de la Vancouver CA., recorre un total de 5,666Km, considerando que 100g es igual a 0.0001 T por lo que $(0.0004TKm + 0.0902TKm + 0.476TKm) = 0.5666TKm$ por un cups (100g de café orgánico).

Tablas de proceso

A continuación se presentan tres tablas para resumir los recursos requeridos durante el proceso para la obtención de la unidad funcional: el uso de energía (Tabla 8), el uso del agua (Tabla 9), y las emisiones de carbono de café (Tabla 10).

Energía

La siguiente tabla muestra la energía requerida para cada paso del proceso de obtención de un cup de café.

Proceso	Sub Proceso	MJ por 100 g café	kWh 100 g de café
1. Cultivo del cafeto			No aplica

2. Transporte de cerezas	Gasolina	0.01	0.003
3. Beneficio húmedo	Electricidad para retiladora		0.256
4. Transporte hacia la ciudad de México	Gasolina para transportar café oro	6,972.46	0.1936
5. Tostado y Molienda	Electricidad utilizado en el tostador lecho fluidizado		57
	Electricidad consumida en el equipo de molienda		7.5
	Gas Natural		0.003
6. Empaque	Electricidad para equipo de preformado de cups		54
7. Transporte hacia el distribuidor	Combustible avión	2,898,750	80.52

Tabla 8. Energía requerida para obtener una caja de cup (100g)

Se utilizó la siguiente relación para obtener la cantidad de energía de la gasolina y diésel para el consumo de combustible del transporte. La gasolina, ésta genera una cantidad de energía de 34.78 MJ/l en su combustión. Vamos a calcular los valores de energía en kWh (1 kWh = 3.6 MJ) dado que es una medida más comúnmente utilizada en el mundo de la automoción.

Agua

El agua es utilizada ampliamente en el cultivo, procesamiento y preparación del café. La siguiente tabla (Tabla 2) presenta los litros de agua utilizados por cada taza de café que se produce:

Proceso	Sub Proceso	Agua empleada (Litros/100g de café)
1. Cultivo del árbol de café		No aplica
2. Beneficio húmedo	Proceso despulpado	0.3
3. Tostado y Molienda	Tostado y Molienda	0.13
4. Empaque	Empaque	0.1
5. Distribución final	Distribución	0.05
6. Total	Total	0.58

Tabla 9. Resumen de uso de agua para la obtención de una caja de cup's de café (100g)

Inventario para una caja de cups de café

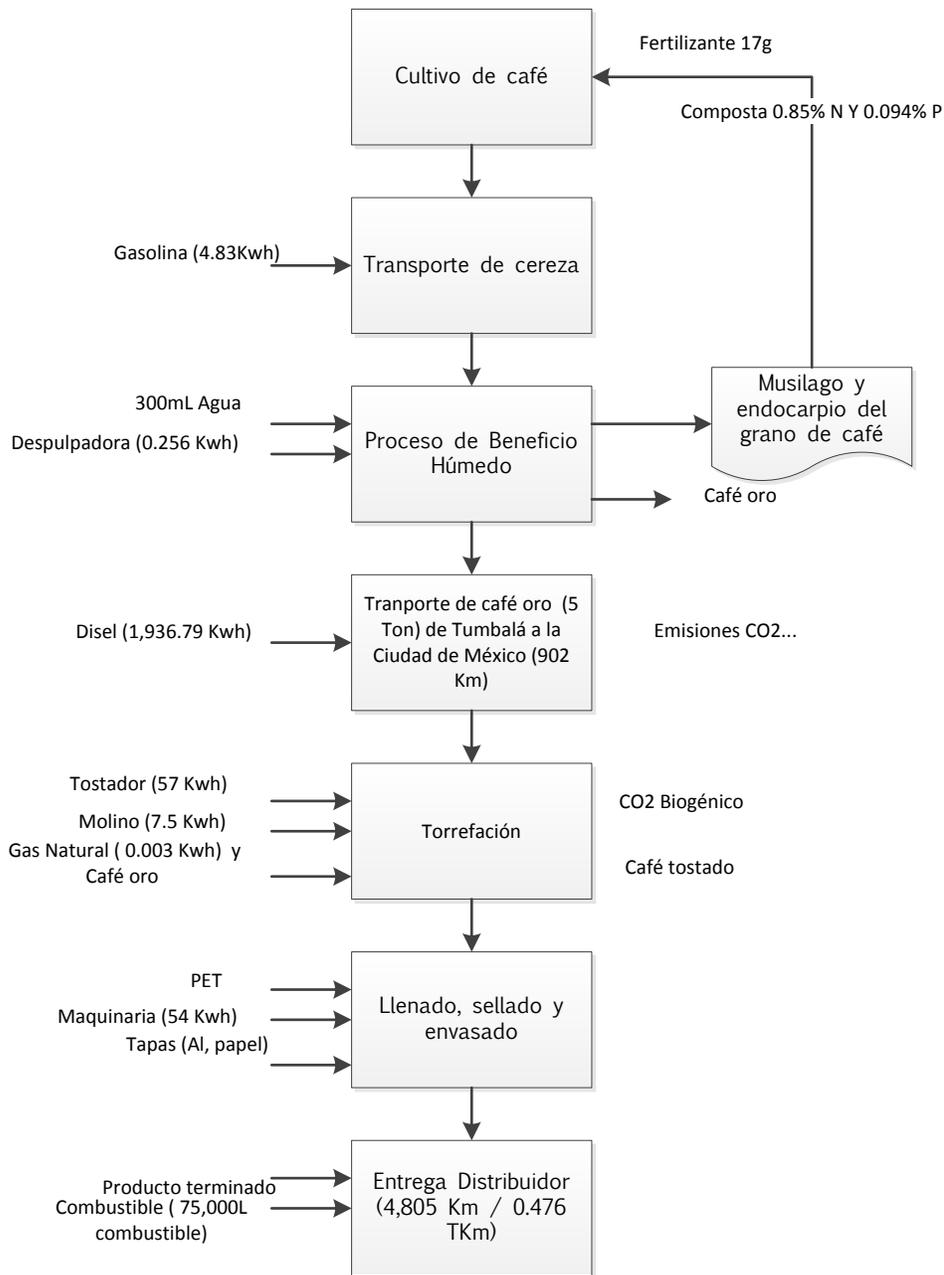


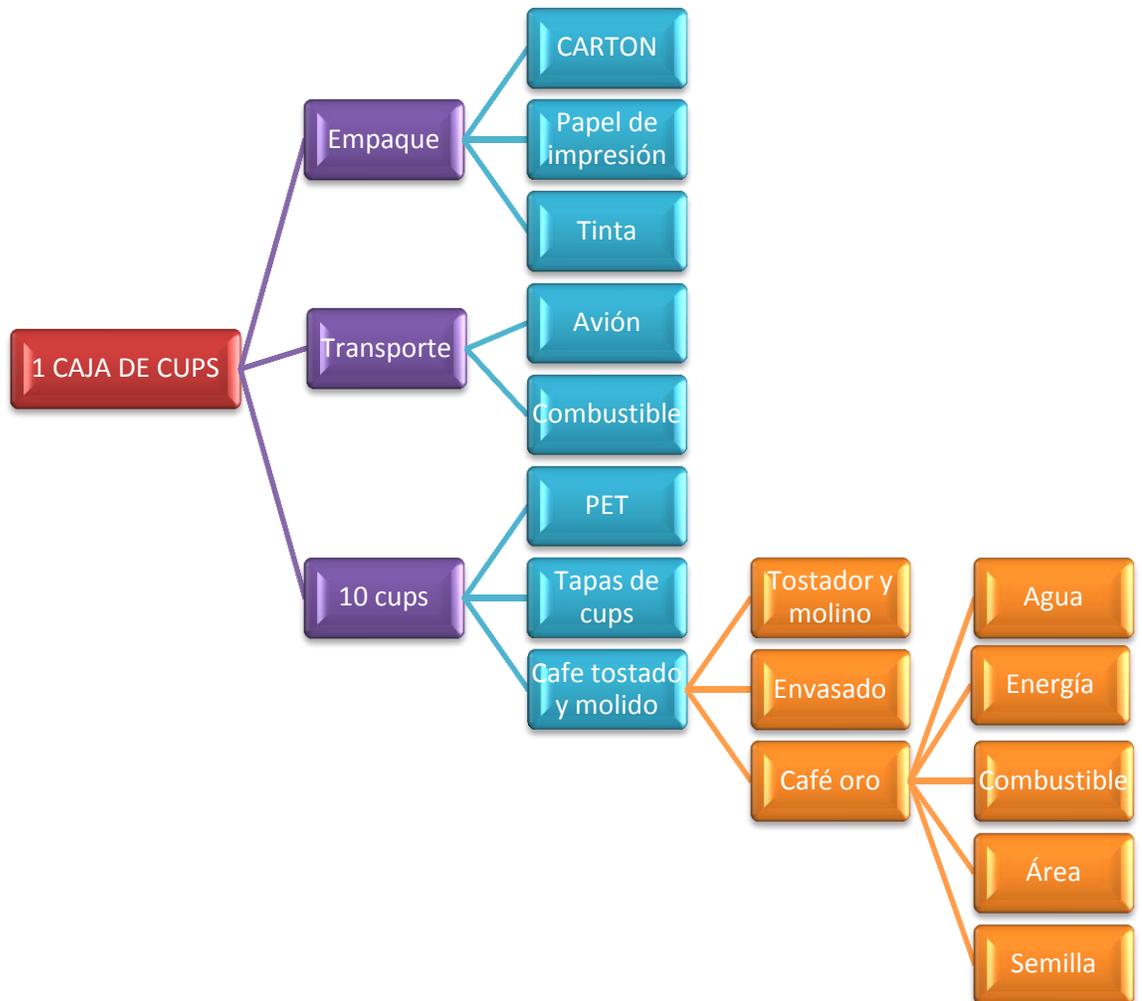
Figura 16. Inventario

Evaluación del impacto de ciclo de vida en un cup de café orgánico

El método para evaluar las categorías de impacto ambiental y factores de caracterización se realizaron en las instalaciones de Centro Mario Molina utilizando ReciPe Midpoint H el software simapro 8 y la base de datos ECOINVENT 2.2

Interpretación del ciclo de vida.

Figura 17. Secuencia de procesos utilizado en el software simapro8.



Proceso	Agente involucrado	kg CO2 eq para una caja de cups de café (100g)
Cultivo	Obtención de Café Oro	0.01959
Tostado	Gas natural	0.00823
Transporte	Diesel	0.000021
Empaque	Cups	0.013582
	Tapas	0.0000944
	Etiqueta, tinta	0.000564
	Caja de cartón	0.0000499
Procesó, Tostado, Molienda, Envasado	Electricidad	7.2114
		7.2534

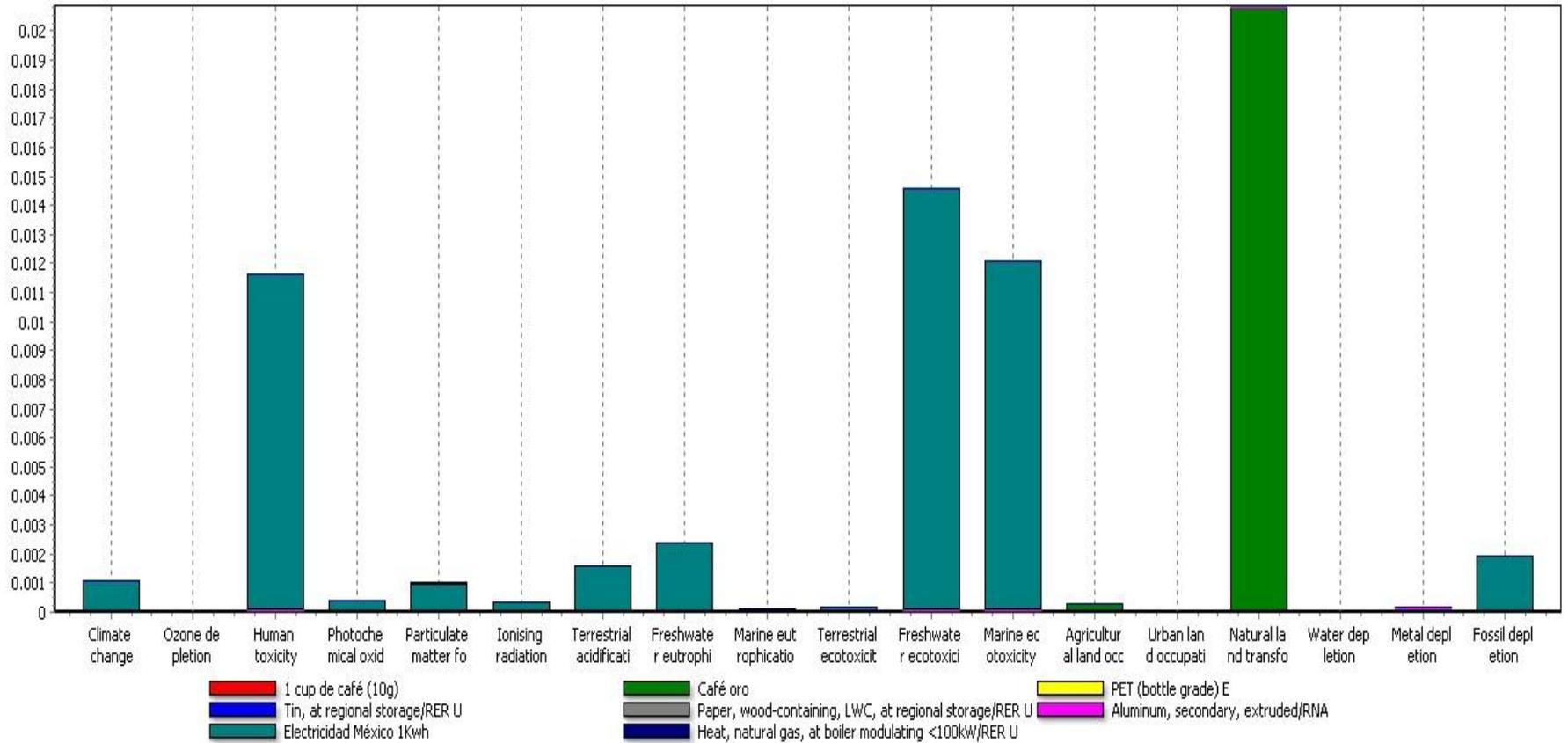
Tabla 10. Resumen de las emisiones de carbono para una caja de cup de café.

Proceso	Agente involucrado	m ³ de agua para una caja de cups (100g)
Transporte	Avión	0.000679
Empaque	Caja de cartón	0.00199
	Cup	0.07899
Total		0.08169

Tabla 11. Resumen de uso de agua, de acuerdo a los datos obtenidos por el programa simapro 8. para un cup de café (10g).

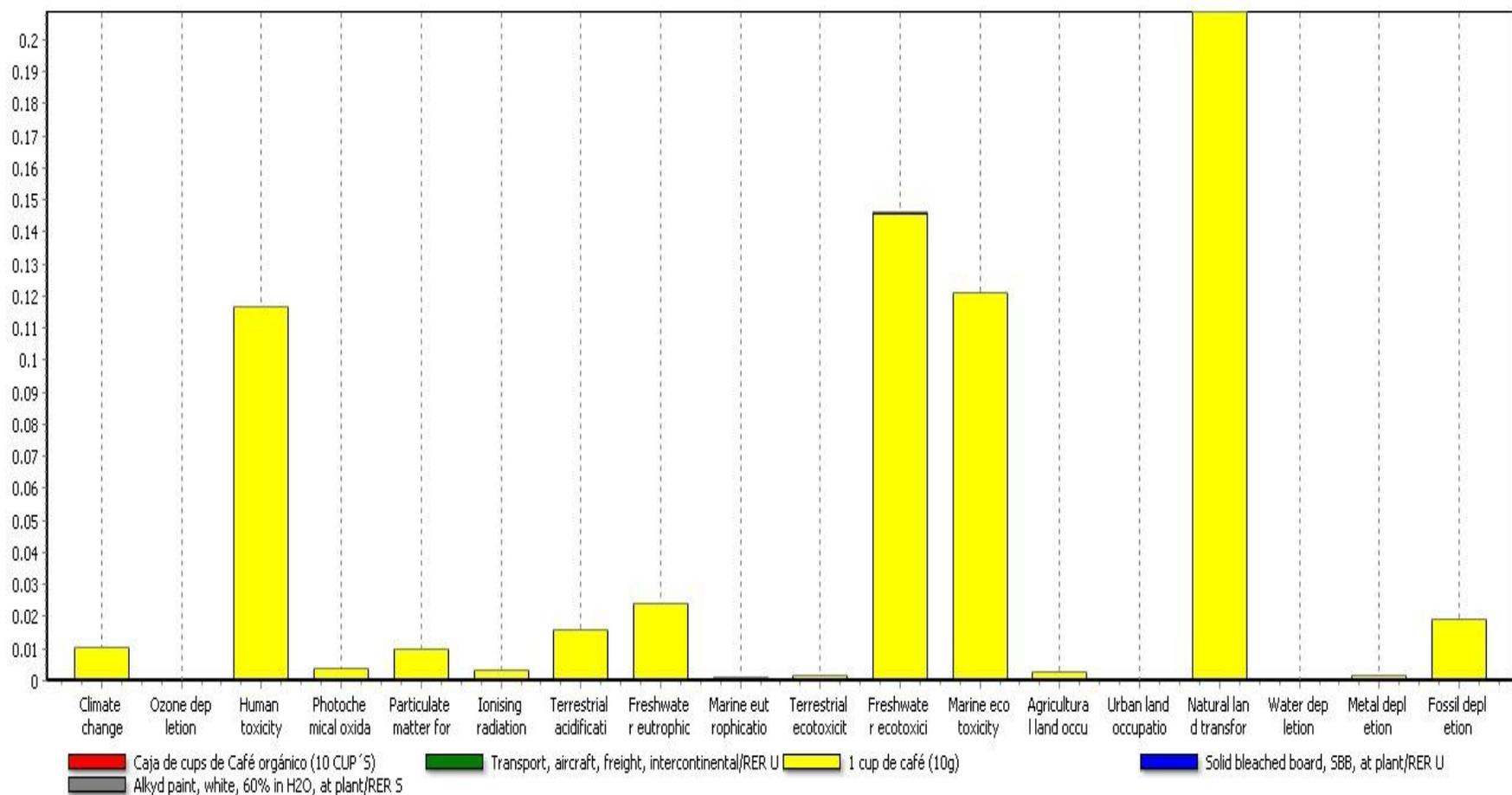
Se puede observar que se producen un total de 7.2534 Kg equivalente de dióxido de carbono equivalente. La electricidad es el agente más prioritario debido a que es el responsable del proceso que más impacto ambiental tiene. Los equipos responsables son la maquinaria que se utiliza en el tostado, maquinaria de llenado y empaçado de los cup's que utilizan mucha electricidad.

Análisis de impacto



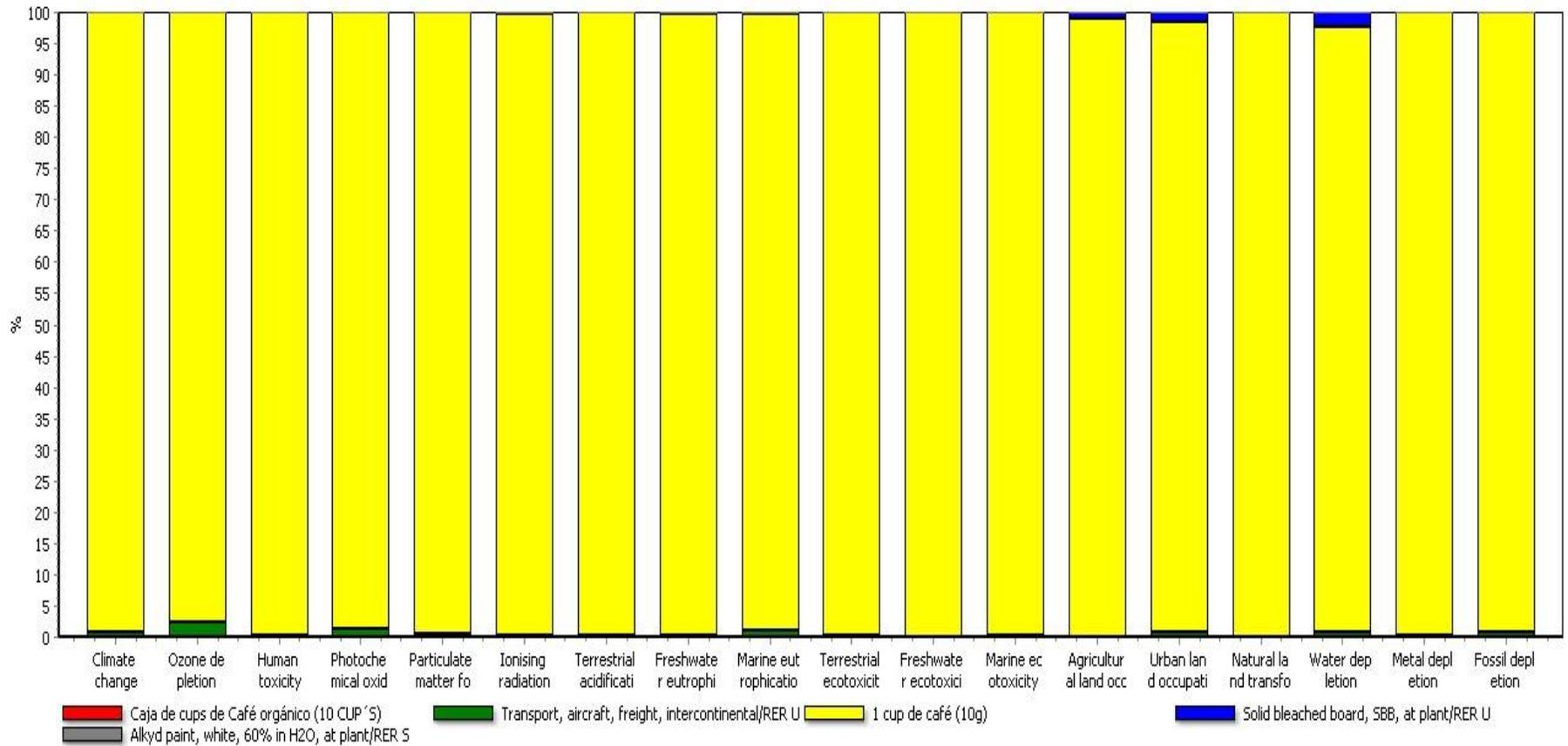
Analizando 1 p '1 cup de café (10g)'; Método: ReCIpe Midpoint (H) V1.06 / World ReCIpe H / Normalización

Gráfica 7. Gráfica de análisis de impacto normalizado para la obtención de un cup de café (10g)



Analizando 1 p 'Caja de cups de Café orgánico (10 CUP'S); Método: ReCiPe Midpoint (H) V1.06 / World ReCiPe H / Normalización

Gráfica 8. Gráfica de análisis de impacto normalizado para la obtención de una caja de cups de café (10 cup's)



Analizando 1 p 'Caja de cups de Café orgánico (10 CUP'S); Método: ReCiPe Midpoint (H) V1.06 / World ReCiPe H / Caracterización

Gráfica 9. Gráfica de análisis de impacto Caracterizado para la obtención de un cup de café (10g)

La aplicación del Análisis de Ciclo de Vida puede arrojar luz sobre importantes resultados en la elaboración de políticas y estrategias de desarrollo en una empresa. Puede determinar la ubicación de los problemas ambientales más importantes dentro de la cadena de producción, para entonces poder posibilitar cambios en la cadena. En este caso en particular la contribución más importante al impacto ambiental se debe a la etapa de procesamiento en la elaboración de un cup's debido a los equipos utilizados como es la máquina de tostador y la maquinaria de preformado y llenado envasado de cup's.

Reducción de emisión (recomendaciones)

De acuerdo a los resultados obtenidos en este análisis, es necesario que la empresa lleve a cabo una planeación con fechas con objetivos y metas claras y realistas para la realización de acciones o alternativas para disminuir lo más posible en ahorro de energía y eficiencia energética.

- Rediseño de equipo, en el caso del tostado se puede adquirir un tostador que recircule los gases emitidos durante el proceso de torrefacción para generar energía.
- Adquisición de un tostador solar.
- Solicitar al proveedor la maquinaria de preformado, envasado con una mayor eficiencia energética (120V a 220V)
- La empresa tenga su propia planta generadora de energía a partir de residuos orgánicos generados, esta recomendación seguramente sería costosa, sin embargo no se desdeña la posibilidad.
- En la parte del empaque primario (cup de PET) se recomienda el uso de materiales biodegradables como ácido poli láctico, ya que aunque no se determinó en este estudio el uso del producto, seguramente en este aspecto sería un problema para tratar los cups después de utilizarlos.
- Biochar: (biocarbón) es un nombre para el carbón cuando se utiliza para los propósitos particulares, especialmente como una enmienda del suelo. Como todo el carbón, el biochar es creado por la pirólisis de la biomasa para el secuestro de carbono para producir emisiones negativas de dióxido de carbono. Así biochar tiene el potencial de ayudar a mitigar el cambio climático, a través de la captura de carbono. De forma independiente, el biochar puede aumentar la fertilidad del suelo, aumentar la productividad agrícola, y proporciona protección contra algunas foliar y las enfermedades transmitidas por el suelo. (Meller,2012)

- Otra alternativa para el proceso de agricultura se sugiere un adecuado manejo de subproductos, consiste en buscar el mínimo impacto ambiental de la pulpa y el mucílago. Sólidos: el principal es la pulpa del grano que queda después de despulparlo. Se considera una fosa o una cama de lombricultivo, en el cultivo como complemento nutricional o como mejorador del suelo.
- Es necesario que el transporte de la cáscara de café a la fosa donde se composta sea sin agua, aprovechando la gravedad o por medio de un tornillo sinfín. Líquidos: está representado por el mucílago y el agua utilizada en el beneficio. Se debe usar el mucílago para enriquecer la pulpa o el lombricultivo. El agua de lavado se puede recircular en el proceso.
- Descontaminación de aguas y lixiviados en el beneficio del café existen diferentes tecnologías que permiten atenuar el impacto ambiental de los subproductos del proceso de beneficio. Los Sistemas Modulares de Tratamiento Anaerobio, fueron diseñados para descontaminar las aguas residuales generadas en el lavado del café originados en el proceso de beneficio húmedo donde se retira el mucílago o baba del café por el método de fermentación natural.

g. Garantía en la distribución

Se tiene contemplado establecer una bodega en Canadá para mantener un inventario de un mes con producto terminado para garantizar el suministro del producto.

h. Producto orgánico

De acuerdo a los resultados de la casa de calidad este atributo no adquirió un alto puntaje lo que sugiere que para el cliente no primordial, sin embargo ante la mayor difusión del posible impacto de sustancias químicas dañinas a la salud y que pueden llegar a estar presentes en los alimentos durante su cultivo o procesamiento, surge el interés en los productos orgánicos.

i. Precio competitivo

El consumidor del nicho objetivo aprecia el café de calidad excepcional y habrá de estar dispuesto a pagar un sobreprecio por el producto.

Otras consideraciones estratégicas complementarias a partir del análisis de las 5 Fuerzas

Además de los planteados en el diseño del producto, destacan las siguientes acciones: el rol de la competencia.

8.1.2 Competencia: Keuring[®], Starbucks[®], Nespresso[®].

Para ser frente a la competencia mi producto debe ser diferenciado por:

- Alta calidad
- Especialidad: Gourmet/Orgánico / Sustentable / Precio justo
- Envasado de origen
- Exótico proveniente de México
- Eco etiqueta

Para aquellas amenazas que tienen un impacto medio-bajo se tienen presente y se monitorearán por si en el futuro se transforman una amenaza de alto impacto se aborde en su momento y se desarrolle una estrategia para contenderlas.

8.1.3 Especificaciones del producto.

Como resultado del análisis del desglose de las funciones de calidad se llegó a las siguientes especificaciones de producto.

El que tuvo mayor calificación fue el concepto de monodosis de café en capsulas, con una puntaje de 558, esto nos habla del crecimiento del mercado hacia un producto dirigido hacia la conveniencia. La presentación de café será en capsulas en porciones individuales, particularmente compatible con las cafeteras *Keurig*[®] que es la marca líder en Canadá.

El envasado en atmósfera modificada obtuvo una calificación QFD de 558, dado que los consumidor objetivo quiere disfruta de calidad y que ésta pueda conservarse a lo largo del tiempo.

El apego al CODEX y el establecer un sistema de calidad HACCP es el tercer criterio de importancia con un puntaje de 517. De igual manera las BPM en cada uno de los procesos esta ligado a la calidad e inocuidad que es importante para el cliente con una calificación QFD de 511.

El tener un producto de exportación envasado en México nos habla de que el cliente valora el origen del café, teniendo un resultado en este aspecto de QFD 500.

El resultado obtenido en contar con proveedores expertos en el cultivo del café se considera que deben ser mínimo tres proveedores teniendo así variedad para el cliente, con una calificación QFD de 497.

Determinación de la huella de Carbono: 7.2 Kg equivalentes de CO2. Aunque desde el punto de vista comercial nuestro análisis muestra que no es relevante, nuestro compromiso de sustentabilidad nos apega a promover los cultivos que son amigables con la selva y el bosque de niebla de nuestro país y mantener una huella baja de carbono.

La Certificación orgánica en el análisis muestra que no es tan importante cómo los demás aspectos antes mencionados con una calificación de QFD 217 (Ver diagrama de Casa de Calidad).

9. Plan de exportación

Como parte de la estrategia del plan de exportación se empezó a comercializar el producto en México, y esta presencia usarla como referencia para el nicho objetivo.

Se hizo el perfilado del café para la obtener un café exquisito y alta calidad basado en el análisis del diseño de producto realizado.

Actualmente se comercializa dos tipos de tostado: espresso y vienesse de tres proveedores diferentes



Cabe mencionar que durante la labor de venta para la librería Gandhi se realizó una encuesta para saber el tipo de mezcla de granos de café prefieren sus consumidores.



El proceso que se utilizó para realizar la encuesta fue el siguiente:

Carta de actividades			
Compañía:		Gandhi	Fecha: Miércoles- Viernes
			Tabla: Monserrath Chávez/ Gota de Ámbar
Pasos	Comensal	Mesera	Analista
1	Arriba		Observa
2	Ordena	Toma la orden	
3		Sirve	
4	Degusta		Solicita la comanda a la mesera
5	Pide la cuenta		Entrega el formato para la encuesta a la mesera
6		Entrega la encuesta al comensal	
7	Llena la encuesta		
8		Entrega la cuenta y recoge la encuesta	
9	Paga		Solicita la encuesta a la mesera
			Captura la información

Tabla 12.

Se encuestaron 35 comensales, de los cuales 31 consumieron café en diferentes presentaciones. Por su alta afluencia, el horario elegido fue de 11:00-14:00 h. entre los días miércoles 1° al viernes 3 de Octubre del 2014.

El procedimiento de toma de opinión cuidó en no influir en la decisión.

La mezcla utilizada para la degustación fue de 50 % de tostado vienense y 50 % de tostado oscuro, al considerar que las mezclas 40:60, 60:40 y la elegida en la degustación, no muestran diferencia organoléptica significativa.

Prácticamente, a todos los comensales les gustó el café servido (97 %), y de los cuales el 61 % lo considera de sabor fuerte y el 39 % de sabor suave.

Las siguientes gráficas la opinión de los consumidores:



Gráfica 10.

Gráfica 11.

9.1 Canadá como mercado potencial

Para competir en los mercados externos es importante conocer los mecanismos y procedimientos que requieren cumplir las operaciones comerciales, así como estar atento a los cambios que realizan los principales países, en sus mecanismos y disposiciones de importación.

Hay 70 países que producen café, tres de los cuales han representado en estos últimos años cerca del 55% del total de la producción mundial: Brasil (32%–34%), Viet Nam (12%–13%) y Colombia (8%–9%). (Jeffrey, 2002).

Canadá importó 118,955 toneladas métricas de café, lo que se traduce en un consumo de aproximadamente 4.5 Kg por persona en el país. Los precios dependen de la calidad del café y se rigen según los precios vigentes cotizados en la bolsa de café de Nueva York, los cuales varían día con día. (Jeffrey, 2002).

Las estimaciones apuntan a un crecimiento del mercado de café en el Canadá, a una tasa de crecimiento compuesto anual del 3,1% desde 2004, con Kraft como el principal tostador. El mercado está bastante fragmentado, con un gran número de pequeños tostadores, aunque ha comenzado a consolidarse tras varias fusiones y adquisiciones de gran envergadura. El café tostado y molido representa el 72% del mercado total.

Tendencia de Cinco Años: Las importaciones tanto de productos como de servicios continúan creciendo, siendo las más altas de los últimos cinco años, según las estadísticas.

Importaciones por Provincia 2008-2012 (\$ '000)					
	2008	2009	2010	2011	2012
Ontario	242.260.388	207.144.829	235.076.199	255.022.761	261.820.910
Quebec	78.588.465	64.429.909	67.772.963	74.549.902	74.784.805
Columbia Británica	42.986.329	36.661.821	37.135.957	40.392.171	42.741.771
Alberta	22.121.775	17.847.460	19.235.103	24.875.526	27.251.051
Manitoba	15.302.794	12.995.420	13.784.683	16.203.209	19.129.106
Nuevo Brunswick	10.744.340	9.396.191	10.697.913	13.658.526	13.141.312
Saskatchewan	9.059.708	7.251.591	8.116.307	9.406.389	11.068.230
Nueva Escocia	8.416.805	6.818.018	8.085.425	8.349.655	6.627.837
Terranova y Labrador	4.261.016	2.643.060	3.576.901	3.647.221	5.332.982
Territorio de Yukón	92.211	78.026	94.814	105.155	86.161
Isla Príncipe Edward	118.795	41.275	41.108	62.197	38.360
Nunavut	31.893	49.818	83.763	168.456	31.406
Territorios del Noroeste	14.553	1.963	200	863	364
Fuente: Ministerio de Industria de Canadá: Trade Data Online, Importaciones Canadienses por Provincia, Mayo 2013					

Tabla 13.

Mercados Regionales

Las ventas regionales son históricamente las más altas en Ontario, que alcanzó un record de cinco años con \$165 mil millones en 2012. Las ventas en las otras provincias también tuvieron un incremento constante en este periodo de cinco años.

Comercio minorista, por provincia y territorio, 2008-2012 (\$ millones, sin ajuste)					
	2008	2009	2010	2011	2012
Ontario	152.160	148.797	156.904	162.530	165.177
Quebec	94.809	93.736	99.551	102.505	103.648
Alberta	61.668	56.546	59.910	64.005	68.452
Columbia Británica	58.010	55.585	58.549	60.406	61.565
Saskatchewan	14.848	14.804	15.336	16.489	17.749
Manitoba	15.143	15.127	16.029	16.758	17.018
Nueva Escocia	12.121	12.141	12.692	13.146	13.274
Nuevo Brunswick	10.028	10.106	10.608	11.118	11.041
Terranova y Labrador	7.019	7.124	7.446	7.841	8.200
Isla Príncipe Edward	1.707	1.687	1.777	1.873	1.934
Territorios del Noroeste	744	737	763	789	826
Yukón	536	529	601	654	672
Nunavut	309	324	342	360	369

Fuente: Dirección General de Estadísticas de Canadá, CANSIM, Tabla 080-0020 y Catálogo No. 63-005-X

Tabla 14.

Toronto: Con una población de 5,6 millones de habitantes, Toronto es el mayor centro urbano de Canadá, la capital de Ontario, el punto central de la base industrial de la provincia, y se enorgullece de contar con una mezcla étnica de todas partes del mundo. La ciudad es el centro financiero e industrial dominante de Canadá.

Vancouver: Una impresionante ciudad portuaria situada en la costa del Pacífico, Vancouver, es un centro comercial de rápido crecimiento que ofrece sus servicios a 2,3 millones de personas. El centro urbano más grande en Canadá Occidental, Vancouver es la puerta de salida a la dinámica región asiática del Pacífico.

Esta última ciudad que nuestro mercado objetivo que posee características favorables para la colocación de nuestro producto.

9.1.1 Consumidores

Los canadienses perciben buenos ingresos para gastar tanto en servicios como en productos nacionales e importados. Los precios al consumidor continúan su tendencia a subir en Canadá.

De acuerdo al mismo informe de la Dirección General de Estadísticas de Canadá, en marzo 2013:

Los precios de los alimentos subieron 1,8% en marzo sobre una base de año tras año, después de una subida de 1,9% en febrero. Los consumidores pagaron 2,2% más por alimentos comprados en restaurantes.

Los gastos en alimentos llegaron a \$7.795 en 2011, 0,4% menos que en 2010. Mientras que los alimentos comprados de almacenes bajaron 1,8% a \$5.588, los alimentos comprados en restaurants subieron 3,6% a \$2.207.

9.1.2 Lineamientos y marco jurídico para la exportación de café

El plan de exportación para el producto determinado se alinea al marco jurídico vigente y se realiza a través de un agente aduanal para la gestión de la entrega del producto a la comercializadora.

9.1.3 Regulaciones

Canadá tiene requerimientos reguladores estrictos a nivel nacional, provincial y municipal, con relación para productos y servicios que ingresan al país. La salud humana, salud ambiental y seguridad o eficiencia de los productos son las principales consideraciones para la aprobación del producto. La reglamentación integral cubre el contenido, embalaje y re embalaje, etiquetado, transporte, cantidades para embarque de muestras, manipuleo en grandes cantidades, almacenamiento, distribución, exhibición y uso de las importaciones. Los proveedores deben revisar la información sobre la reglamentación relacionada a su producto antes de exportar a este mercado.

9.1.4 Documentación de Importación

- El rango de documentos requeridos para la exportación a Canadá podría incluir:
- Conocimiento de Embarque o Guía Aérea de Carga: Este contrato de transporte emitido por la transportadora marítima o aérea también es un recibo. Otorga el título a los productos y las copias firmadas son prueba de derecho propietario.

- Certificado de Origen (Formulario A): La CBSA requiere un certificado de origen para establecer dónde se manufacturan los productos y para determinar la tasa aplicable de aranceles aduaneros.
- Factura Comercial: Usada por el exportador para cobrar el valor de los productos al comprador canadiense. Los exportadores usan sus propios formularios, pero el contenido debe incluir información estándar como fecha de emisión, nombre y dirección del comprador y del vendedor, número de contrato, descripción de los bienes, precio unitario, número de unidades por paquete, peso total y condiciones de entrega y pago. La Factura Comercial también la usa la CBSA para establecer los aranceles y otros impuestos a la importación (ej.: GST).
- Permisos de Exportación
- Certificados de Inspección: Los certificados sanitarios y otros certificados son requeridos para algunos tipos de productos que ingresan a Canadá, incluyendo plantas, semillas, animales, farmacéuticos, material para viveros y carne.
- Lista de Empaque: eventualmente es requerida como suplemento de la factura comercial. Los detalles para la documentación de importación y reglamentación se encuentran en: www.cbsa-asfc.gc.ca/import/menu-eng.html. Este sitio incluye la siguiente información:

9.1.5 Embalaje

En general, debería existir consistencia en el embalaje y las medidas del paquete, una carga organizada de contenedores, marcas de embarque en el paquete principal, y número de artículos en los paquetes interiores. Los contenedores de embarque deben estar claramente marcados con sello o esténcil en un mínimo de dos lados con todos los códigos de marcas, y con tinta indeleble. Debido a que los compradores por lo general usan el mismo empaquetado para embarcar productos fuera de su almacén, los paquetes serán lo suficientemente sólidos para manipulación múltiple. El embalaje que se puede usar más de una vez también aborda el tema del medio ambiente.

9.1.6 Embalaje Ecológico

El embalaje 'Verde' llegó para quedarse – ya no es sólo una 'moda' ya que las empresas han tomado en serio su responsabilidad para con el medio ambiente. La creciente demanda por el embalaje biodegradable, reciclable, y que se puede volver a usar impone que los fabricantes y las empresas empaquetadoras desarrollen alternativas innovadoras distintas a las bolsas tradicionales de plástico para compras y al empaquetado excesivo. Soluciones más ecológicas como plásticos biodegradables hechos a base de plantas (principalmente maíz) han ingresado al mercado en los últimos años.

9.1.7 Etiquetado

Con excepciones extremadamente limitadas como mercadeo de prueba, el etiquetado bilingüe en inglés y francés es exigido en todos los artículos preempaquetados vendidos en Canadá. Los exportadores se asegurarán que el comprador les proporcione toda la información requerida en las etiquetas y que apruebe todos los diseños antes de la impresión. En general, los cajones deben estar etiquetados en inglés y francés con la siguiente información:

- Nombre del producto y número de estilo;
Color del producto (si corresponde);
- Peso de la caja en kilogramos;
- Número de artículos por contenedor;
- Medida de la caja;
- País y región de origen;
- Nombre y dirección del fabricante o exportador.

Las etiquetas para productos alimenticios empaquetados al por menor deben incluir información tal como el nombre común o genérico del producto; cantidad neta y lista de ingredientes; nombre y dirección del comerciante o distribuidor; número y medida de las porciones; y un 'utilizar antes de', excepto para frutas y verduras frescas.

La consistencia en la calidad y entrega del producto con especificaciones de acuerdo a lo solicitado, son cruciales para continuar recibiendo pedidos de Canadá. La continuidad en el suministro es un factor clave respecto al compromiso de comercialización entre el importador, el mayorista y el minorista para la comercialización de productos importados. Los embarques

esporádicos dañarán la reputación del importador y las posibilidades de éxito en Canadá. (siicex, 2013)

10. Análisis de factibilidad financiera

Se realizó el análisis económico para el proyecto pueda posicionarse en el mercado de exportación a través de café en dosis única.

Los resultados obtenidos de este análisis son los siguientes; tomando en cuenta un volumen inicial de 3,000 kg, de café de exportación, y con un ingreso conjunto por ventas de \$2'016,000 al año 0. Para el año 5 se prevé una reinversión por ampliación de capacidad y reconversión tecnológica, equivalente al 100% de la inversión inicial en activos y otros costos fijos. El crecimiento estimado en ventas es del 20% en el año 1 y del 10% en años subsecuentes. Para el 10º año (horizonte de planeación del proyecto) de 8,489 kg. con ventas de \$5'704,347.

Análisis Económico Financiero

Los resultados de la evaluación económica del proyecto indican su viabilidad económica, al ser posible pagar una inversión inicial de \$ 3'249,311 para la adquisición y puesta en marcha de los activos, así como de otros costos del 1er. año de operación. Además, contempla una reinversión de \$ 1'441,345 al año 5 (Parámetros de Evaluación Financiera, tabla 17).

El Valor Presente Neto del Proyecto es de \$4'428,842. La Tasa Interna de Retorno es de 59%, superior a la tasa de referencia, El periodo de Recuperación de la Inversión ocurre al año 3. Todo ello, a un horizonte de planeación de 10 años. El Punto de Equilibrio se alcanza con 4,121Kg. de producto.

El Flujo de Efectivo Acumulado sería positivo hasta el año 3, el proyecto es viable económicamente y a mediano plazo altamente rentable.

La evaluación de factibilidad económica ha contemplado: la inversión inicial, la demanda estimada de producto en un mercado de exportación, las eficiencias en las diversas etapas del proceso de producción y el requerimiento de capacidad instalada. Se ha costado en base a los costos fijos, los directos asociados a la manufactura y costos generales de la operación de tipo indirecto.

Café de Especialidad Envasado en Monodosis y Atmósfera Modificada		
Datos Básicos de la Evaluación		
Condiciones para el Proyecto		
Producción de café:	3,000	Kg/año
Inversión inicial:	\$ 3,249,311	
Punto de Equilibrio	4121	Kg
Calculo de TIR Y VPN		
Valor Presente Neto	\$ 4,428,842	a 10 años
TIR	59%	
Período de Recuperación de la Inversión	4	años
Horizonte de análisis	10	años
Tasa de descuento	12%	%

Tabla 15.

Costo Anual de la Operación

Costos Fijos		Costo Unitario	Costo \$	
	Terreno		\$ 250,000	
	Aplicaciones de Gestión Avanzada (software SIIE ERP, facturación electrónica)		\$ 95,000	
	Acondicionamiento del área de proceso		\$ 80,000	
	Acondicionamiento del área de almacenamiento		\$ 150,000	
	Mobiliario para el área de proceso		\$ 40,385	
	Tostador en lecho fluidizado		\$ 120,000	
	Molino		\$ 16,500	
	Chimenea		\$ 4,060	
	Fabricación del equipo de envasado en monodosis		\$ 220,000	
	Corridas piloto 1 lote de 200 Kg		\$ 30,000	
	Diseño del equipo de envasado en monodosis		\$ 66,000	
	Adecuación del equipo de envasado en lata 5 Kg y Diseño de sistema de acople del lata al molino		\$ 35,000	
	Diseño del Cup, y empaque secundario y terciario		\$ 50,000	
	Consultoría para el plan financiero		\$ 104,400	
	Diseño gráfico de envases/ rotulado		\$ 100,000	
	Registro de marca en Canadá		\$ 30,000	
	Derechos de exportación		\$ 25,000	
	Registro en cofepris, legal		\$ 25,000	
	Total del costo fijo			\$ 1,441,345
	Depreciación anual (10 años)			\$ 144,134
	Costo de financiamiento 12%		\$ 172,961	
	Subtotal de activos			\$ 400,945
	re inversión 100% de la inversión inicial por reconversión tecnológica y ampliación de capacidad		\$ 1,441,345	a los 5 años
	Depreciación anual de reconversión (6 años remanentes):		\$ 240,224	

Costos Directos		Costo \$	Costo anual	
	Compra de Acido Poliláctico		\$ 60,000	
	Tapas cups y latas	\$ 0.1	\$ 24,000	
	Empaque secundario y terciario	\$ 2.0	\$ 48,000	
	Gas protector (pza)		\$ 10,000	
	Adquición de café verde	\$ 40	\$ 187,500	
	Flete Nacional	\$ 1,600	\$ 16,000	
	Flete Nacional	\$ 2,761	\$ 12,940	
	Transporte y distribución Internacional	\$ 20,915	\$ 209,154	
		Total del costo directo:		\$ 567,593
		Costos Directos		
Costos Indirectos				
	Certificación Rain Forest Alliance		\$ 65,276	cada año
	Capacitación de perfiles aromaticos		\$ 14,500	
	Capacitación de BPM y HACCP		\$ 46,400	
	Folletos y carteles promocionales		\$ 10,000	
	Nomina	\$ 8,000	\$ 208,000	
	Servicios: agua, energia, drenaje	\$ 2	\$ 7,031	
	Ensayos Analíticos		\$ 59,665	
	Desarrollo de procedimientos de operación		\$ 45,000	
	Diseño de Imagen, e-marketing y publicidad on-line		\$ 83,000	
	Plan de estrategia comercial de exportación		\$ 400,000	
	Visita a clientes (6/anual)	\$ 50,000	\$ 300,000	
	Papeleria e insumos de oficina		\$ 1,500	
		Total del costo indirecto:		\$ 1,240,372
		Costo anual de operación:		\$ 1,952,100
		Costo del proyecto:		\$ 3,249,311
		Precio		Costo Anual prorrateado
		Público	Distribuidor	
	Café de monodosis (Kg)	1200	\$ 840	\$ 1,561,680
	Precios de referencia	k- cups:	\$ 1,300	kg
		Nespresso	\$1,500	kg

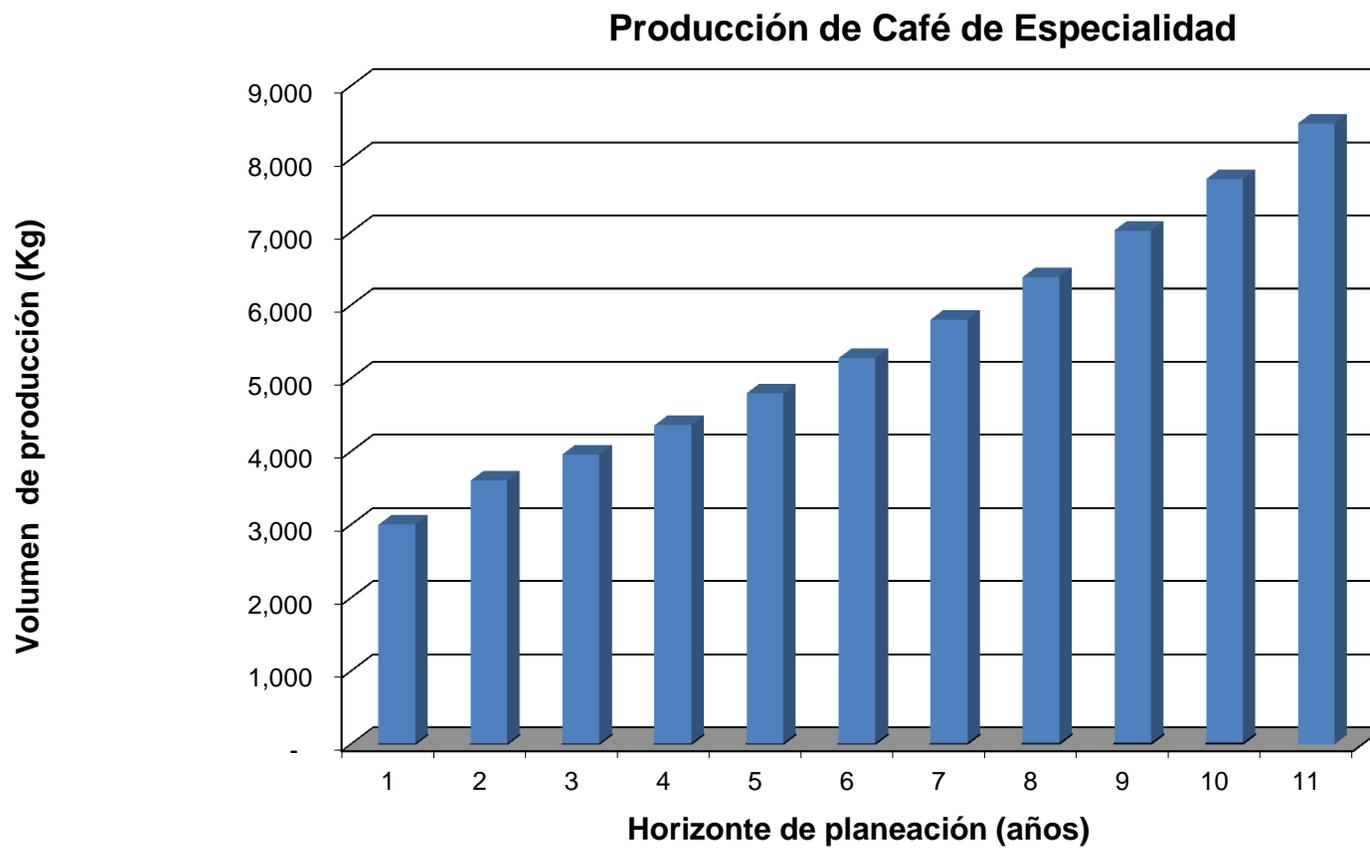
Tabla 16.

Flujo Neto del Proyecto														
Año	Crecimiento	Producción Exp. Kg	Ingresos por Ventas	Subsidio Fondo Pyme	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Fijos	Utilidad Bruta	Impuestos	Utilidad neta	Depreciación	Caja	Pago de Capital	Flujo Anual
-	-	3,000	2,016,000	-	567,593	1,240,372	1,441,345	(1,233,311)	-	(1,233,311)	144,134	(1,089,176)	-	(1,089,176)
1	0.20	3,600	2,419,200		681,112	1,240,372		497,716	174,200	323,515	144,134	467,650	-	467,650
2	0.10	3,960	2,661,120		749,223	1,240,372		671,524	235,034	436,491	144,134	580,625	-	580,625
3	0.10	4,356	2,927,232		824,146	1,240,372		862,714	301,950	560,764	144,134	704,899	-	704,899
4	0.10	4,792	3,219,955		906,560	1,240,372		1,073,023	375,558	697,465	144,134	841,599	-	841,599
5	0.10	5,271	3,541,951		997,216	1,240,372	1,441,345	(136,983)	-	(136,983)	384,359	247,376	-	247,376
6	0.10	5,798	3,896,146		1,096,938	1,240,372		1,558,836	545,592	1,013,243	384,359	1,397,602		1,397,602
7	0.10	6,378	4,285,760		1,206,632	1,240,372		1,838,756	643,565	1,195,192	384,359	1,579,550		1,579,550
8	0.10	7,015	4,714,336		1,327,295	1,240,372		2,146,669	751,334	1,395,335	384,359	1,779,694		1,779,694
9	0.10	7,717	5,185,770		1,460,024	1,240,372		2,485,373	869,881	1,615,493	384,359	1,999,851		1,999,851
10	0.10	8,489	5,704,347		1,606,027	1,240,372		2,857,948	1,000,282	1,857,666		1,857,666		1,857,666

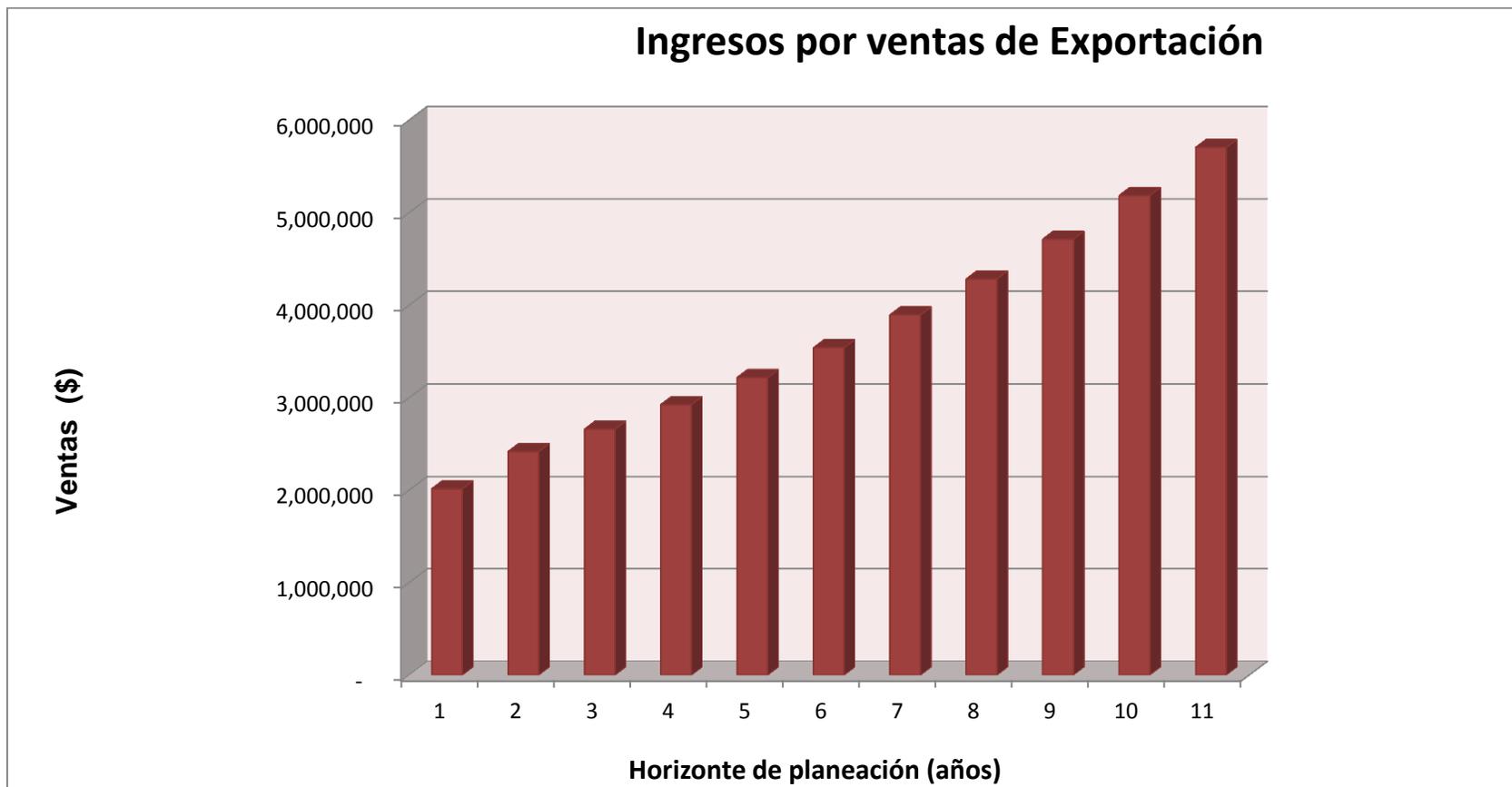
Tabla 17.

Parámetros de Evaluación Financiera del Proyecto					
Año		Flujo Anual	Flujo Acumulado	Valor Presente Neto	TIR (%)
0	0%	-\$1,089,176	-\$1,089,176	-\$1,089,176	N.A.
1	10%	\$467,650	-\$621,527	-\$671,632	negativa
2	20%	\$580,625	-\$40,901	-\$208,761	negativa
3	10%	\$704,899	\$663,997	\$292,972	26%
4	10%	\$841,599	\$1,505,596	\$827,823	41%
5	10%	\$247,376	\$1,752,972	\$968,191	43%
6	10%	\$1,397,602	\$3,150,574	\$1,676,260	51%
7	10%	\$1,579,550	\$4,730,124	\$2,390,768	55%
8	10%	\$1,779,694	\$6,509,818	\$3,109,556	57%
9	10%	\$1,999,851	\$8,509,669	\$3,830,723	58%
10	10%	\$1,857,666	\$10,367,335	\$4,428,842	59%

Tabla 18.



Gráfica 12.



Gráfica 13.

10.1 Análisis de sensibilidad

El análisis de la sensibilidad es una técnica que, aplicada a la valoración de inversiones, permite el estudio de la posible variación de los elementos que determinan una inversión de forma que, en función de alguno de ellos, se cumpla que la inversión es viable o no.

El análisis de sensibilidad para este proyecto se realizó tomando en cuenta el volumen de producción, precio, y costo de la materia prima con una variación del 10 %.

Caso 1. Volumen

Las siguientes tablas muestran el flujo de efectivo, VAN y TIR considerando una disminución del volumen de venta del 10 % (2,700 kg).

Parámetros de Evaluación Financiera del Proyecto					
Año		Flujo Anual	Flujo Acumulado	Valor Presente Neto	TIR (%)
0	0%	-\$1,270,029	-\$1,270,029	-\$1,270,029	N.A.
1	10%	\$326,493	-\$943,536	-\$978,518	negativa
2	20%	\$425,307	-\$518,229	-\$639,465	negativa
3	10%	\$534,003	\$15,774	-\$259,372	1%
4	10%	\$653,568	\$669,343	\$155,982	17%
5	10%	-\$70,900	\$598,442	\$115,751	16%
6	10%	\$1,169,988	\$1,768,431	\$708,504	28%
7	10%	\$1,329,130	\$3,097,561	\$1,309,735	34%
8	10%	\$1,504,186	\$4,601,746	\$1,917,250	38%
9	10%	\$1,696,747	\$6,298,493	\$2,529,114	40%
10	10%	\$1,524,206	\$7,822,699	\$3,019,867	41%

Tabla 19.

Se observa que el Valor Presente Neto del Proyecto es de \$3'019,867, disminuyendo el volumen de venta. La Tasa Interna de Retorno es de 41%. Todo ello, a un horizonte de planeación de 10 años. El Flujo de Efectivo Acumulado sería positivo hasta el año 3.

Caso 2. Precio

La siguiente tabla muestra el flujo de efectivo, VAN y TIR considerando una disminución del precio de venta del 10 %.

Parámetros de Evaluación Financiera del Proyecto					
Año		Flujo Anual	Flujo Acumulado	Valor Presente Neto	TIR (%)
0	0%	-\$1,272,449	-\$1,272,449	-\$1,272,449	N.A.
1	10%	\$324,697	-\$947,752	-\$982,541	negativa
2	20%	\$423,377	-\$524,375	-\$645,027	negativa
3	10%	\$531,926	\$7,551	-\$266,413	0%
4	10%	\$651,329	\$658,880	\$147,518	17%
5	10%	-\$74,620	\$584,260	\$105,177	16%
6	10%	\$1,167,375	\$1,751,635	\$696,606	27%
7	10%	\$1,326,301	\$3,077,936	\$1,296,557	34%
8	10%	\$1,501,119	\$4,579,055	\$1,902,834	37%
9	10%	\$1,693,419	\$6,272,475	\$2,513,498	40%
10	10%	\$1,520,591	\$7,793,066	\$3,003,087	41%

Tabla 20.

Se observa que el Valor Presente Neto del Proyecto es de \$3'003,087, disminuyendo el precio de venta. La Tasa Interna de Retorno es de 41%. Todo ello, a un horizonte de planeación de 10 años. El Flujo de Efectivo Acumulado sería positivo hasta el año 3.

Caso 3. Materia prima

La siguiente tabla muestra el flujo de efectivo, VAN y TIR considerando un aumento en el costo de la materia prima de 10 %.

Parámetros de Evaluación Financiera del Proyecto					
Año		Flujo Anual	Flujo Acumulado	Valor Presente Neto	TIR (%)
0	0%	-\$1,107,926	-\$1,107,926	-\$1,107,926	N.A.
1	10%	\$453,025	-\$654,902	-\$703,440	negativa
2	20%	\$564,538	-\$90,364	-\$253,394	negativa
3	10%	\$687,202	\$596,839	\$235,743	23%
4	10%	\$822,133	\$1,418,972	\$758,224	38%
5	10%	\$214,434	\$1,633,405	\$879,899	40%
6	10%	\$1,374,048	\$3,007,453	\$1,576,035	48%
7	10%	\$1,553,641	\$4,561,095	\$2,278,823	52%
8	10%	\$1,751,194	\$6,312,288	\$2,986,101	55%
9	10%	\$1,968,501	\$8,280,790	\$3,695,962	56%
10	10%	\$1,823,181	\$10,103,971	\$4,282,978	57%

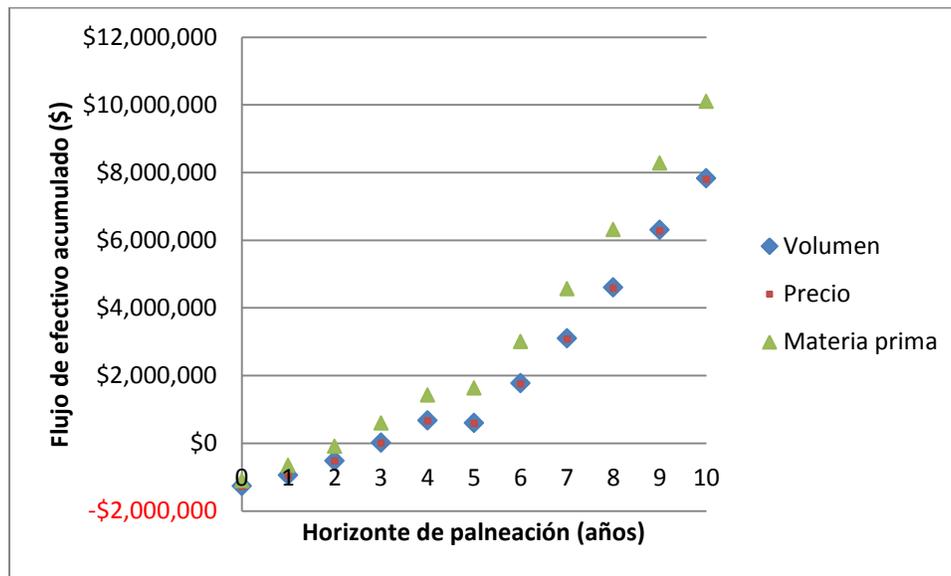
Se observa que el Valor Presente Neto del Proyecto es de \$4'282,978, aumentando el costo de la materia prima. La Tasa Interna de Retorno es de 57%, sólo % menos de lo que se tenía inicialmente. Todo ello, a un horizonte de planeación de 10 años. El Flujo de Efectivo Acumulado sería positivo hasta el año 3.

Al no tener una diferencia significativa al variar el costo de la materia prima se realizó con otros precios, debido a que es un factor fluctuante y de suma importancia para el sector.

Se determina la sensibilidad del costo de la adquisición del café verde.

- Si el café se adquiere a \$ 60/ Kg entonces el VPN es de \$3'699,522 y una TIR de 49 % a un horizonte de 10 años.
- Si el café se adquiere a \$ 70/ Kg entonces el VPN es de \$3'334,862 y una TIR de 45 % a un horizonte de 10 años.

La siguiente gráfica muestra el flujo de efectivo acumulado en el tiempo, de los diferentes casos. Considerando volumen de producción, precio, y costo de la materia prima con una variación del 10 %.



Grafica 14.

11. Conclusiones

- La aplicación de tecnología le confiere una ventaja competitiva al utilizar equipos y técnicas tecnológicas que pueden permitir el diseño de un producto atractivo para el mercado objetivo.
- A partir del análisis de la casa de calidad se observa que al cumplir con los requisitos del cliente ayuda a la consolidación de la empresa
- Estos consumidores existen en la zona de suburbios de Vancouver y que actualmente son no consumidores de café de especialidad exótico proveniente de México
- Mi producto será accesible a un nicho que históricamente desentendido que quieran disfrutar de un café de especialidad.
- Aprovechar la liberación de la patente de Keuring para la fabricación de café en dosis única y estar atento a sus reacciones ofreciendo siempre un producto de mejor calidad y envasado de origen.
- La planeación operativa para mi producto confiere una ventaja competitiva ya que al tener un control y medición de los proceso me proporciona mejorar en cada uno de ellos confiriendo cualidades superiores de producto, control de tal manera que se obtienen ventajas tales como como la reducción de costos.
- La determinación huella de carbono diferencia mi producto en el mercado en términos de sustentabilidad debido a que el mercado objetivo tienen una preocupación constante por el medio ambiente, de tal forma que se torna importante la determinación objetiva de la reducción de impacto ambiental en mis procesos.
- La conveniencia deseada por el cliente la logro con la presentación en dosis única para el consumo de café de especialidad, así como la variedad de productos de alta calidad proveniente de diferentes zonas de la región.
- La estandarización y control de producción para la obtención de un producto con calidad consistente deseada por el cliente, se realiza mediante un proceso de torrefacción automatizada y análisis de perfilado del producto.

- El uso de Atmosfera Modificada en mi producto, preserva el aroma y sabor que quiere el cliente. De acuerdo al análisis realizado en este trabajo resalta la importancia que tiene para nicho objetivo tener una calidad excepcional en el producto preservando sus compuestos aromáticos característicos y de poder disfrutar siempre de un buen café de especialidad mediante una atmósfera que alarga su vida de anaquel por un largo tiempo.
- El proceso de certificación es un proceso más complicado que se desvía del objetivo, sin embargo es un requerimiento comercial obligado, por lo que se dará seguimiento y control para llevar a cabo los requerimientos solicitados por las dependencias que los emiten.
- El proyecto es viable económicamente y a mediano plazo altamente rentable ya que presenta un VPN de \$4'428,842 y La Tasa Interna de Retorno es de 59%.
- La venta del producto en el mercado nacional se realizó con éxito.
- La venta del producto en el mercado objetivo no se logró concretar en esta etapa, debido a que los trámites requieren de más de 8 meses.

12. Bibliografía

1. Akao, Y., ed. (1990). Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design. Cambridge, MA: Productivity Press.
2. Alexander B. (2008). The Boundaries of Innovation and Entrepreneurship – Conceptual Background and Essays on Selected Theoretical and Empirical Aspects. Gabler, Wiesbaden ISBN 3-8349-0833-9.
3. AMECAFE. (2012). Plan integral de promoción de café en México. México.
4. Barberena, E. (2010) Envases flexibles en la industria alimentaria. Portal abcPACK.[Consulta:17-03-2013] Disponible en internet:www.abc-pack.com/default.php.
5. Barrita García Guadalupe Marlen. (2009). Desarrollo del proceso de envasado de café a través de una atmósfera protectora en un contexto de desarrollo sustentable. Tesis.
6. Bayes. (2001). Southam Information Products Limited. Canadian Sourcebook, p.141.
7. CAC. (2013). Coffee Association of Canada. <http://www.coffeeassoc.com/> accesado el 21 de Julio del 2014.
8. Castillo, Ana. (2008). Composición de fertilizante de café.<http://slbn.files.wordpress.com/2008/08/original-informe-final-reparado-ver-final-reparado.pdf>. Accesado el 28 de abril del 2014.
9. Clayton M. C. (2003). The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book that Will Change the Way You Do Business (Collins Business Essentials). Collins; Edición Reprint. pp 320.
10. Codex Alimentarius Committee. (1997). International Recommended Code of Practice – General Principles of Food Hygiene. Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application.
11. Colomé, E. (2001) Tecnología del envasado de alimentos perecederos en atmósfera modificada. Alimentos, equipos y tecnología , 5, pág. 109-113
12. Fairtrade. (2011). Organizations International, <http://www.fairtrade.net/> accesado el 20 de Septiembre del 2014.
13. Flament,I. (2002). Coffee flavor Chemistry. West Sussex, England. pp 397.
14. Gobantes, I.; Gómez, R. y Choubert, G. (2008) Envasado de alimentos. Aspectos técnicos del envasado a vacío y bajo atmósfera protectora. Alimentación, equipos y tecnología , 1, pág. 75-80.
15. Gorny, J.R. y Agar, I.T. (2000) Are argon-enriched atmospheres beneficial? Perishables Handling Quarterly Issue, 94, pág. 7-8

16. Guerras L, NAVAS J. (2011). La dirección estratégica de la empresa: teoría y aplicaciones . 4ª edición. Ed. Thomson-Civitas. Madrid.
17. Guía de Mercado de Canadá. (2013). <http://www.siicex.gob.pe/>. Accesado el 12 de Julio del 2014.
18. Haidar, J.I., 2012. "Impact of Business Regulatory Reforms on Economic Growth," Journal of the Japanese and International Economies, Elsevier, vol. 26(3), pages 285–307, September.
19. Heizer, R.; B. Render. "Operations Management". Pearson. 11ª ed. New Jersey. 2012
20. Hintlian, C.B. and Hotchkiss, J.H. (2002). The safety of a modified atmosphere. Editorial, Universal.
21. Hurme, M.; Smolander, M. y Ahvenainen, R. (2011) Developments in non-destructive food package leak detection. Institute of Food Technologists Annual Meeting.
22. Illy Riccardo. (2005). The Book of Coffee: A Gourmet's Guide. First American Edition. Mondadori editore. pp 321.
23. International Standardization Organization (1978). Green coffee—determination of moisture content (Routine method). ISO 1447/78.Prepared by Technical Committee ISO/TC 34, Agricultural food products. Switzerland.
24. International Standardization Organization (1980). Green coffee—olfactory and visual examination and determination of foreign material and defects. ISO 4149/80. Prepared by Technical Committee ISO/TC 34, Agricultural food products. Switzerland.
25. International Standardization Organization (1985). Green coffee— determination of proportion of insect damaged beans. ISO 6667/85. Prepared by Technical Committee ISO/TC 34, Agricultural food products. Switzerland.
26. International Standardization Organization (1991a). Green coffee—preparation of samples for use in sensory analysis. ISO 6668/91. Prepared by Technical Committee ISO/TC 34, Agricultural food products. Switzerland.
27. International Standardization Organization (1993). Green coffee-defect reference chart. ISO 10470/93. Prepared by Technical Committee ISO/TC 34, Agricultural food products. Switzerland.
28. Jeffrey, H. y J. C Aron (2002). Fundamentos de dirección estratégica, 2a. edición, Thompson Editores, Madrid.
29. Kenneth Davis. (2000). Coffee: a guide to buying, brewing and enjoying 101 Production / The Cole Group.

30. Life cycle assessment of spray dried soluble coffee and comparison with alternatives (drip filter and capsule espresso). (2009). Sebastien Humbert, Yves Loerincik, Vincent Rossi, Manuele Margni, Olivier Jolliet. *Journal of Cleaner Production* 17 1351–1358.
31. Magretta. J. (2013). *Understanding Michael Porter: The Essential Guide to Competition and Strategy*. Harvard Business Press, pp. 208.
32. Marcovitch. J, Silber. S. (2000). Innovación tecnológica, competitividad y comercio internacional. *science.oas.org*. pp 37.
33. Meller Harel, Y., Elad, Y., Rav David, D., Borenstein, M., Schulcani, R., Lew, B., Graber, ER (2012) El biochar medie respuesta sistémica de la fresa foliar hongos patógenos. *Plantas y Suelos*, 357:245-257
34. NMX-F-551-1996. Café verde-especificaciones y métodos de prueba, PC-010-2004. Pliego de condiciones para el uso de la marca oficial México calidad selecta en café verde
35. OCI. 2012. Organización internacional del Café. Producción Internacional de café, suben en Octubre. En línea: <http://www.ico.org/>. (accesado el 17 de Marzo 2013).
36. ONU. (2007). *Urban Population, Development and the Enviroment*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
37. Pablo Contreras. HBS. (2014). *Curvo avanzado de perfilado de café*. México D, F.
38. Pérez-Alonso, F.; Aubourg, Santiago P.; Rodríguez, O. y Barros-Velázquez, J. (2004) Shelf life extension of Atlantic pomfret (*Brama brama*) fillets by packaging under a vacuum-skinsystem. *European Food Research and Technology*, 218, pág. 313-317.
39. Porter, M. (1982). *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Edición I. Compañía Editorial S.A. de C.V. México.
40. Rodríguez, F. (2008). *Ingeniería de la industria alimentaria (Vol. III)*. Editorial. Síntesis
41. Rojas. D. (2005). *Desarrollo Tecnológico*. *Redalyc.org*. vol. 73, núm. 4,, pp. 327.
42. SCAA. (2013). Symposium. Session Recap: Coffee Leaf Rust – Effects, Response A-12458.
43. SCAA. Specialty Coffee Association. <http://www.scaa.org/?page=resources>. Accesado el 21 de Julio del 2014.
44. SEC (2011). *Las PYMES mexicanas y su participación en el comercio exterior*. Secretaría de Economía. México.
45. Ted L. (2001). *The coffee cupper's handbook* Long Beach California: Specialty Coffee Association of America.

46. The New York Times Company: New York Times Timeline (2013). NYtimes.<http://dealbook.nytimes.com/2013/09/09/seeking-answers-from-green-mountain-coffee> accesado el 02 de septiembre del 2014.
47. TLCAN. Tratado de Libre Comercio con América del Norte. - http://www.sice.oas.org/trade/nafta_s/indice1.asp. (Accesado 29 de Abril 2013).
48. Tornadijo, M^a E. y Fresno, J.M. (2012) Fundamento, tecnología y aplicaciones del envasado de los alimentos en atmósfera modificada. Alimentación, equipos y tecnología, 189, pág.101-109.
49. UNCTAD/OMC. (2008). Centro de Comercio Internacional, Café: Guía del exportador, p.125.