

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**

**FAREM-MATAGALPA**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**TEMA GENERAL**

**Diagnóstico de situación actual de los procesos productivos en las empresas  
para la implementación de técnicas orientadas al mejoramiento del proceso  
(BPM, HCCP, Otros).**

**SUB TEMA**

**Diagnóstico de la situación actual del proceso de beneficiado de café del  
Beneficio La Providencia S.A. para la implementación de mejores prácticas  
productivas, en el municipio de Matagalpa, durante el segundo semestre del  
2014.**

**AUTORES**

**Br. Uriel José González Zamora**

**Br. Carlos Josué Urbina Chavarría**

**TUTOR:**

**MSc. Iván Martín Montenegro Castillo**

**Febrero del 2015**

# Índice

I.	TEMA Y SUBTEMA.....	iv
II.	DEDICATORIA.....	v
III.	AGRADECIMIENTOS.....	vii
IV.	VALORACION DEL DOCENTE .....	viii
V.	RESUMEN .....	ix
VI.	INTRODUCCIÓN .....	1
VII.	JUSTIFICACIÓN.....	3
VIII.	OBJETIVOS .....	4
	8.1. Objetivo general: .....	4
	8.2. Objetivos específicos: .....	4
IX.	DESARROLLO .....	5
	9.1. Reseña histórica del beneficiado de café .....	5
	9.1.1. Origen del café.....	5
	9.1.2. Llegada del café a Matagalpa. ....	5
	9.2. Conceptos generales .....	6
	9.2.1. Productividad .....	6
	9.2.2. Calidad.....	6
	9.2.3. Puntos críticos.....	7
	9.2.4. Cuello de Botella .....	8
	9.3. Conceptos específicos.....	8
	9.3.1. Café .....	8
	9.3.2. Partes del café .....	9
	9.3.3. Beneficiado húmedo del café .....	10
	9.3.4. Beneficiado seco del café .....	11
	9.3.5. Despulpado.....	11
	9.3.6. Rebusca (o pepena).....	11
	9.3.7. Secado natural.....	11
	9.3.8. Secado mecánico.....	12
	9.3.9. Defectos.....	12
	9.4. Variedades de café.....	13
	9.4.1. Variedad Arábico.....	13
	9.4.2. Variedad Típica .....	13
	9.4.3. Variedad Borbón .....	14
	9.4.4. Variedad Tabí .....	14
	9.4.5. Variedad Caturra.....	14

9.4.6.	Variedad Colombia.....	15
9.4.7.	Variedad Maragogipe.....	15
9.4.8.	Variedad Robusta .....	15
9.4.9.	Variedad Liberiano .....	16
9.4.10	Variedad Excelso .....	16
9.5.	Clasificación del café por su estado.....	17
9.5.1.	Café Bóia .....	17
9.5.2.	Café en pergamino.....	17
9.5.3.	Café verde (oro).....	17
9.5.4.	Cereza (o café en cereza).....	17
9.6.	Proceso de beneficiado seco del café.....	18
9.6.1.	Proceso de recepción.....	18
9.6.2.	Secado Solar .....	19
9.6.3.	Catación.....	21
9.6.4.	Almacenamiento de café pergamino .....	27
9.6.5.	Trillado de café.....	29
9.6.6.	Clasificación del Café.....	31
9.6.7.	Escogido del café.....	35
9.6.8.	Enfardado o empacado.....	37
9.6.9.	Almacén de café oro .....	37
9.7.	Higiene y seguridad.....	37
9.7.1.	Higiene industrial.....	37
9.7.2.	Seguridad industrial .....	38
9.7.3.	Factores ambientales .....	38
9.8.	Análisis y discusiones de los resultados .....	42
9.8.1.	Recepción del café.....	42
9.8.2.	Almacén de café húmedo, mojado y oreado. ....	45
9.8.3.	Secado del café .....	45
9.8.4.	Catación.....	48
9.8.5.	Almacenamiento de café pergamino .....	50
9.8.6.	Trillado del café.....	53
9.8.7.	Clasificación y escogido del café.....	56
9.8.8.	Almacén de café oro .....	59
9.8.9.	Capacidad del beneficio .....	60
9.8.10.	Seguridad e Higiene.....	61
X.	CONCLUSIONES.....	68

XI.	Recomendaciones .....	69
XII.	BIBLIOGRAFÍA.....	70
XIII.	ANEXOS.....	72
	Anexo 1. Operacionalización de las variables .....	73
	Formato de técnicas aplicadas .....	75
	Anexo 2. Encuesta.....	75
	Anexo 3. Entrevista.....	76
	Anexo 4. Observación.....	79
	Anexo 5. Cálculo de la capacidad del patio.....	83
	Anexo 6. Ilustraciones.....	91
	Anexo 7. Tablas.....	93

## **I. TEMA Y SUBTEMA**

### **TEMA**

Diagnóstico de situación actual de los procesos productivos en las empresas, para la implementación de técnicas orientadas al mejoramiento del proceso (BPM, HCCP, Otros).

### **SUB TEMA**

Diagnóstico de la situación actual del proceso de beneficiado de café del Beneficio La Providencia S.A para la implementación de mejores prácticas productivas, en el municipio de Matagalpa, durante el segundo semestre del 2014.

## II. DEDICATORIA

**A Dios:** Por brindarme el don de la vida, sabiduría, salud y el conocimiento, para alcanzar mis metas y objetivos en la vida, por su amor, perdón y paciencia que ha tenido conmigo a lo largo de mi vida.

**A mis Padres:** Roger Efraín Urbina Gallegos y Martha Gilda Chavarría Calvo, por su apoyo y ayuda incondicional en cada paso de mi vida, su motivación y sus buenos consejos para alcanzar mis metas.

**A mis Hermanos:** Por ser una fuente de inspiración para mí y por toda la ayuda que me brindaron.

Br. Carlos Josué Urbina Chavarría.

## **DEDICATORIA**

**A Dios:** por proveerme el don de la vida, darme fuerzas y salud para superar muchos desafíos y obstáculos, de esta manera avanzar un escalón más de mi vida profesional. Además por darme la sabiduría y la inteligencia para tomar las decisiones correctas, que al fin me serian de beneficio en todos los ámbitos que me rodean.

**A mis Padres:** María Aurora Zamora Reyes y Ronald González Ramos, por darme su apoyo abnegado por encima de cualquier situación y por ser los motivadores para superarme cada vez más.

**A mis hermanos:** por ser mi principal motivación, por ser el motor para continuar preparándome profesionalmente y darles el mejor ejemplo que ellos puedan seguir.

Br. Uriel José González Zamora

### III. AGRADECIMIENTOS

**A Dios:** Por darnos la vida, salud, inteligencia y la capacidad de adquirir nuevos conocimientos.

**A nuestras Familias:** Por ser guías en el camino de la vida, por su apoyo y motivación para superarnos.

**A nuestro Tutor Ing. Iván Montenegro:** Por darnos el pan de la enseñanza, sus consejos, comprensión, por creer en nosotros para concluir este trabajo.

**A Docentes:** Por impartir sus conocimientos y consejos para formarnos como buenos profesionales.

**Al personal del beneficio La Providencia:** Por permitirnos ingresar a sus instalaciones y realizar nuestro trabajo.

**Al Ing. Leinad Nazco González, Gerente del beneficio La Providencia:** por su disposición y por brindarnos sus conocimientos teóricos y prácticos acerca del proceso de producción de café pergamino a café oro del beneficio La Providencia.

Br. Carlos Josué Urbina Chavarría.

Br. Uriel José González Zamora.

#### **IV. VALORACION DEL DOCENTE**

## V. RESUMEN

El tema que se desarrolló a través de la investigación es el Diagnóstico de la situación actual del proceso de beneficiado de café del BENEFICIO LA PROVIDENCIA S.A. Para la implementación de mejores prácticas productivas, en el municipio de Matagalpa, durante el segundo semestre del 2014.

Este tema se evaluó con el propósito de determinar los puntos críticos y cuellos de botellas que se encuentran en el proceso, esto es necesario para la implementación de las mejores prácticas productivas y para influir en la cultura empresarial de la mejora continua. En el transcurso de la investigación se encontrará la descripción del proceso de beneficiado que realizan los beneficios secos de café y como lo está realizando el Beneficio La Providencia. En el desarrollo de esta temática se analizaron cada uno de los subprocesos como lo son: recepción del café (mojado, oreado y húmedo), secado solar del café, almacén de café pergamino, trillado, clasificado y escogido; enfardado del café oro y almacén de café oro, adjunto a esto de manera general la higiene y seguridad industrial. Donde cada uno de estos subprocesos se diagnosticaron, tomando en consideración parámetros como: forma adecuada de realizar la actividad, condiciones ambientales que predominan en el espacio y al realizar la actividad, y parámetros de tiempo para algunos de los subprocesos.

Al finalizar la investigación se llegó a la conclusión de que la secuencia del proceso que realiza el Beneficio la Providencia es la adecuada, además que en algunos de los subproceso no se está tomando los parámetros de producción y cuidados necesarios que preservan la calidad del servicio. Se encontró que el almacén del café pergamino es un cuello de botella, por lo cual este subproceso aparte de que podría atrasar el proceso, también podría tener repercusiones negativas en el servicio en general.

## VI. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó en el beneficio La Providencia S.A. ubicado en el municipio de Matagalpa en el km 117 carreteras hacia Managua. La investigación abarca el proceso de beneficiado de café, con todos sus subprocesos como los son: recepción de café, secado, almacenado, trillado, seleccionado y escogido. Con el objetivo general de diagnosticar el proceso de beneficiado de café, puntos críticos o cuellos de botellas que podrían estar afectando de manera negativa el servicio y plantear recomendaciones a los puntos críticos que se encontraron en la investigación. Aparte del proceso también se evaluó el ambiente de la planta a través del proceso de beneficiado de café, como lo son la seguridad e higiene industrial.

Esta investigación se realizó con el propósito de enriquecer y fortalecer los conocimientos profesionales adquiridos en la materia y además para fomentar la mejora continua en el Beneficio la Providencia S.A.

Las técnicas que se utilizaron para la obtención de la información fueron la entrevista, la encuesta y la observación. El universo de estudio lo integran todos los beneficios que realizan el servicio de beneficiado seco del café en Matagalpa, la población está conformada por los trabajadores del beneficio La Providencia. La muestra en la cual se aplicó las técnicas fue realizada de manera conveniente, pues solamente a los trabajadores de planta se les aplicó las diferentes técnicas para la obtención de la información, por lo que ellos pasan todo el año laborando en el beneficio, además esto da mayor confiabilidad a la información recopilada. La variable que se analizó es el proceso de beneficiado de café del Beneficio La Providencia, adjuntamente las subvariables que la integran, la cuales son cada uno de los procesos de beneficiado (recepción, secado, almacén de café pergamino, etc.).

El enfoque filosófico es cualitativo-cuantitativo, cualitativo ya que se ven las cualidades organolépticas del café, también se estudió la manera que se realiza el secado, almacenado y trillado, y es cuantitativo porque se midieron las capacidades de cada uno de los subprocesos, peso de los sacos, ruido, etc.

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de la información fueron la observación directa, entrevista y encuesta. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa Excel y para la redacción del documento se utilizó Word.

## **VII. JUSTIFICACIÓN**

El café forma parte de uno de los rubros que impacta positivamente la economía nacional, dada esta gran importancia se busca mantener la calidad del café, donde tanto en el proceso de beneficiado húmedo y el proceso de beneficiado seco, se pretende conservar la calidad del grano. Es en el proceso de beneficiado seco, donde al café se le da los últimos retoques para la venta y exportación del mismo, por ende es necesario diagnosticar el proceso con frecuencia, todo esto para el fomento de la mejora continua.

Este trabajo de investigación es importante, ya que se realizó un análisis y valoración para diagnosticar el proceso de beneficiado de café en el beneficio La Providencia, con el propósito de identificar los puntos críticos o cuellos de botella que estén afectando las diferentes actividades del proceso de beneficiado del café y por consiguiente la calidad del producto. Esta información será de utilidad para la empresa, pues por medio de ella se podrá dar sugerencias a las diferentes partes directivas que están involucradas en dicho proceso, lo cual le será de mucha ayuda para resolver los puntos críticos que se encuentren en la investigación.

A través de la investigación se logró como estudiantes, poner en práctica parte de los conocimientos teóricos adquiridos en el transcurso de la carrera Ingeniería Industrial y de Sistemas, además estos conocimientos nos servirán como experiencia profesional dentro de nuestra vida laboral, pues nos da una base de información del proceso de beneficiado seco del café, lo cual en algún momento podremos poner en práctica laboralmente.

## **VIII. OBJETIVOS**

### **8.1. Objetivo general:**

- Diagnosticar la situación actual del proceso de Beneficiado de café en El beneficio La Providencia S.A., del municipio de Matagalpa, durante el segundo semestre del 2014.

### **8.2. Objetivos específicos:**

- Describir el proceso de beneficiado de café.
- Identificar los puntos críticos en el proceso.
- Proponer recomendaciones para ayudar a superar los puntos críticos encontrados en el proceso.

## **IX. DESARROLLO**

### **9.1. Reseña histórica del beneficiado de café**

#### **9.1.1. Origen del café**

De acuerdo con Kühl Aráuz(1999), se descubre el uso del café en Abisinia (Etiopía) alrededor del año 900 D.C. Pasa a Yemen y Arabia, y debido a los viajes de los peregrinos musulmanes a la Meca es llevado a la India y Ceylan siglo XVII. Los holandeses lo llevan a la Isla de Java y a invernaderos en Holanda a principios del siglo XVIII. Francia lo trae a América a su colonia Martinica en 1720, luego pasa a Brasil, Colombia y Centroamérica.

Posiblemente llega a Costa Rica en 1830 y a Nicaragua en 1840. Se reporta que para 1845 un estudiante nicaragüense de nombre Manuel Matus sembró café, traído por él de Guatemala, en la finca de su padre La Ceiba cerca de Diriamba.

#### **9.1.2. Llegada del café a Matagalpa.**

Para 1888, nacieron así fincas de café que todavía existen: Hammonia (Hamburgo) de Hans Bosche, Bavaria de Alberto Vogl, Algovia (Algau) de Alfredo Maier, Alsacia de Otto Kuhl, Sajonia de Bruno Mierisch, Washington de Jack Sweeter, Milwaukee, Trentino (Trento) de los Vita, etc. todas estas de Matagalpa.

El café ya lavado adquirió precios favorables en Europa, se exportaba a los puertos de Bremen, Hamburgo y Trieste. Posteriormente para 1912 se empezó a trillar aquí en Nicaragua en vez de hacerlo en el país comprador.

El secamiento se hacía al sol en zarandas de madera y después en bodegas bien ventiladas con pisos de madera, donde hombres con palas de madera lo estaban removiendo continuamente para terminar de secarlo y evitar que se calentara internamente. Luego se instalaron secadoras tipo guardiola en los beneficios secos cerca de la ciudad de Matagalpa, como CaleyDagnall, Esquivel, etc. los cuales calentaban el aire con horno de leña.

Posteriormente El número actual de beneficios húmedos en Nicaragua pueden andar por los 1000 y beneficios secos alrededor de 50.

Para el año 2000, Solamente entre Matagalpa y Sébaco existen aproximadamente 35 beneficios secos, algunos de estos tienen secadoras tipo guardiola con hornos de quemar cascarilla, otros con quemadores de diésel, estos últimos en Jinotega.

El beneficio La Providencia SA fue fundado en 1992, su propietario don Federico Rodríguez. Está ubicado en Quebrada Honda Km 117 Carretera Sébaco - Matagalpa, entrada a La Pita, visible desde la carretera principal. Hoy en día con dos décadas de operación se dedican a prestar los servicios de beneficiado seco del café, procedente de la zona norte de Nicaragua, principalmente de los Departamentos de Matagalpa, Jinotega, Estelí, Nueva Segovia y Madriz.

Este beneficio cuenta con una planta de producción necesaria para la transformación del café pergamino a café oro, cumpliendo con los servicios de beneficiado y comercialización dirigidos por los requerimientos de los clientes

## **9.2. Conceptos generales**

### **9.2.1. Productividad**

La productividad es la relación entre producción e insumo (Kanawaty,Georg, 1996).

Insumos es todo aquello con lo que se dispone para la transformación y creación de un bien tangible, dicho de otra manera es todo lo que se emplea para elaborar un bien (producto) o brindar un servicio. Entonces la productividad es el resultado de la producción en función de los insumos.

La productividad del beneficiado de café seco está determinada por la producción es decir por la cantidad de sacos de café pergamino procesados en función del tiempo, esto en relación de la mano de obra hombre y máquina, energía, materiales que se utilizan para el servicio, etc.

### **9.2.2. Calidad**

La calidad de los alimentos se define según su valor nutritivo, estado sanitario, características organolépticas y aceptación del consumidor. La calidad del café está determinada genéticamente e influenciada por muchos factores, como las condiciones del cultivo, el clima, el suelo, los cuidados fitosanitarios y las prácticas agronómicas en general, así como la calidad de la cosecha, el tipo y el control

durante el beneficio, el trillo, la torrefacción y la preparación de bebida (Ramírez G., et al, 1999)

El valor nutritivo del café, está constituido por los aportes que éste brinda en la dieta del consumidor como calorías, hidratos de carbonos, proteínas y fibra alimentarios. El análisis organoléptico o sensorial es el estudio de aquellas propiedades de los alimentos que afectan los órganos de los sentidos del consumidor, como las características de color, apariencia, olor y sabor de los alimentos, estas características estimulan la visión, el olfato, el tacto y el gusto produciendo sensaciones que van directamente al cerebro, lo cual se traduce en un juicio por medio del cual se determina si un producto es aceptable o es rechazado.

La calidad del café al final del proceso, también la determina el proceso de beneficiado, pues si no se tiene los suficientes cuidados y tratamientos hasta en este punto del proceso el café puede disminuir en la calidad. Pues es hasta este punto del proceso donde se realiza el análisis organoléptico, donde se trata de medir la acidez, el amargo, el cuerpo, el dulzor y el sabor del café a través de un catador. Con respecto a los resultados es posible que los consumidores perciban estas características.

### **9.2.3. Puntos críticos**

Es la fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable (FAO.org, S/F).

Estos puntos críticos en el proceso de beneficiado de café puede afectar al grano en: Físico (tierra, ceniza, polvo), biológico (hongos, insectos), químico, defectos físicos (decoloración, flojo, aplastado, quebrado, mohoso) y defecto en la tasa (sucio, mohoso, terroso, fenol).

Existen otros puntos críticos como lo son el punto crítico de riesgo, que se da cuando hay peligros que puedan afectar la integridad física de las personas y puntos críticos de la calidad, que se dan cuando hay un proceso que pone en riesgo la calidad del producto (calidad física del producto).

#### **9.2.4. Cuello de Botella**

En ingeniería, un cuello de botella es un fenómeno en donde el rendimiento o capacidad de un sistema completo, es severamente limitado por un único componente. El componente es generalmente llamado punto del cuello de botella. El término es una derivación metafórica que hace referencia al cuello de una botella, donde la velocidad del flujo de un líquido es limitado por este cuello angosto (Alegsa, 1998).

Un cuello de botella es la fase que menor velocidad de producción tiene un proceso productivo en serie, puede ser una máquina, un proceso manual o un equipo de manejo de materiales lento que transporta subproductos o materia prima de una máquina o un área a otra.

En los procesos de producción, siempre nos encontramos con cuellos de botella atrasando drásticamente nuestro proceso productivo, por lo tanto se deben de tomar medidas para aminorar o eliminar por completo dichas problemáticas. Hoy en día hay muchas formas de eliminarlos una de estas es la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufacturas.

### **9.3. Conceptos específicos**

#### **9.3.1. Café**

Es una semilla que se saca de la cereza de un árbol llamado cafeto del género Coffea, es miembro de la familia Rubiácea e incluye un gran número de especies, pero solo Coffea arábica, Coffea canephora (variedad robusta) y C. libérica han sido adecuadamente usadas para el cultivo comercial. (Traba Melian, S/f)

El café es una de las bebidas más consumidas en el mundo, especialmente en el desayuno, este además constituye la base económica de muchos países contribuyendo un rubro importante en la economía mundial.

### 9.3.2. Partes del café

#### Pergamino

Término que se le designa al endocarpio del fruto del café. Está entre la pulpa de la cereza y la piel plateada. (FAO.org, S/F).

Esta es una cubierta delgada y de textura parecida al papel, también conocida como cascarilla del café, que queda en el café en el beneficiado en húmedo después del despulpado y la fermentación. Se elimina posteriormente durante el trillado (descascarado).



Fuente: (Traba Melian, S/f)

#### Mesocarpio Mucilaginoso (Miel del café)

Es la capa intermedia de los tejidos del café que se encuentra entre el epicarpio y el endocarpio (pergamino). (FAO.org, S/F).

Mesocarpio mucilaginoso es la miel del café que se le conoce como mucílago, es una sustancia viscosa o gelatinosa, dulce y de color cremoso que queda adherida al café despulpado.

#### Epicarpio

Capa más externa de las tres que forman el pericarpio de los frutos de café, el epicarpio es considerado la piel de los frutos de café. (FAO.org, S/F).

El epicarpio es normalmente una capa delgada coloreada verde, amarillo, rojo o negro según el estado de maduración que tenga el café, que aunque es un poco dura no es de consistencia leñosa.

### **Pericarpio**

Parte exterior del fruto de café, que cubre las semillas del dicho fruto. (FAO.org, S/F).

En el pericarpio pueden distinguirse tres capas, de fuera a dentro son el Epicarpio (piel del grano de café), Mesocarpio (pulpa) y Endocarpio (cascarilla o pergamino).

### **Pulpa**

La parte carnosa exterior del mesocarpio que se encuentra directamente bajo la piel y la incluye. (FAO.org, S/F).

Comúnmente se conoce como pulpa, a la cascara adjunta al mucilago esto es posible cuando el café es secado en cereza. En el beneficio húmedo esta se elimina con la despulpadora, una vez que se le quita la pulpa al café este queda en pergamino es trasladado al beneficio seco.

### **Cáscara**

El endocarpio seco del fruto del café. Material de desecho obtenido del café en pergamino o del café en cereza seco, consiste en la pulpa seca y la cubierta exterior del pergamino. (FAO.org, S/F).

Esta es la llamada cascarilla, que se puede utilizar para generar energía calórica o bien en cocinas de cascarillas.

### **9.3.3. Beneficiado húmedo del café**

Método de elaboración de las cerezas de café para obtener café en pergamino. Este tratamiento consiste en la eliminación mecánica del mesocarpio con agua, o eliminación de todo el mesocarpio mediante fermentación u otros métodos, y lavado después de secar el grano para producir café en pergamino. (FAO.org, S/F).

Este beneficio se da en las haciendas en donde se cultiva el café, consiste en quitarle la pulpa al café y dejarlo en pergamino para posteriormente ser llevado al beneficio seco adonde se le hará el procedimiento final que lo dejara listo para ser comercializado con un mayor precio.

#### **9.3.4. Beneficiado seco del café**

Tratamiento que consiste en secar las cerezas de café para producir café en cáscara, después de lo cual el pericarpio seco se elimina mecánicamente para obtener café verde. (FAO.org, S/F).

Este proceso es el más importante y complejo del beneficiado de café. Tiene varios pasos que deben ser realizados con sumo cuidado para garantizar la calidad del grano, entre los cuales se encuentran: Clasificación de fruta. Lavado. Despulpado. Secado. Desmucilaginado. Almacenamiento)

#### **9.3.5. Despulpado**

Tratamiento mecánico utilizado en el beneficiado en seco para eliminar todo el mesocarpio que sea posible. Granos desnudos: Café en pergamino despojado parcial o totalmente del pergamino durante el despulpado o lavado. (FAO.org, S/F).

Este proceso consiste en la separación de la pulpa del grano en cereza través del método mecánico o químico-natural. Una vez que se ha realizado el despulpado en los granos de café, estos quedan en pergamino.

#### **9.3.6. Rebusca (o pepena)**

Se aplica al café que se recoge del suelo debajo de los cafetos, porque se ha caído durante la cosecha o durante su desarrollo. Se aplica el término al café recogido de esta manera. (FAO.org, S/F).

Este café debido a que es recogido del suelo su aroma y sabor es combinado con el sabor a tierra, pierde calidad en su taza, y muchas veces se cae solo porque ya ha madurado en el palo o porque lo botan las mismas personas que lo andan cortando.

#### **9.3.7. Secado natural**

Se entiende por secado natural aquél en que el movimiento del aire de secado se debe a la acción de los vientos, y la energía para evaporar la humedad proviene de

la capacidad de secado del aire y de la incidencia directa de la energía solar. (FAO.org, S/F).

Este secado además de ser amigable con la naturaleza es según el testimonio de algunas personas más conveniente que el mecánico, ya que el café no pierde calidad en el aroma y sabor, además los costos son más bajos.

### **9.3.8. Secado mecánico**

Cualquier técnica de secado con aplicación de calor mediante utilización de algún combustible. (FAO.org, S/F)

Este tipo de secado es más rápido que el secado solar pero más costoso. Este secado normalmente es utilizado en las zonas donde el sol no es constantes, es utilizado en zonas lluviosas, algunos beneficios utilizan como combustible la llamada pelusa que le quitan al café en el proceso de trillado.

### **9.3.9. Defectos**

Nombre general pero común para las partículas no deseadas que se encuentran en el café verde a granel. Los defectos pueden referirse a varios tipos de granos, o partes de los granos, al tejido de la fruta o a elementos ajenos al café. Se utilizan diversos términos para describir los defectos que pueden encontrarse en los granos verdes o crudos, o tostados, del café, y a veces se usan en algunos países y en otros no. (FAO.org, S/F).

En general, los defectos de los granos de café se deben a una elaboración deficiente, a daños producidos por plagas, o al efecto de condiciones desfavorables del clima que perjudican el desarrollo del fruto. Los defectos se examinan con miras a la clasificación y calibración de los lotes de café, en los diversos sistemas nacionales e internacionales. Algunos de los defectos pueden ser granos negros, granos agrios, cereza seca, granos quebrados y dañados por hongos, materia extraña: palos y piedras.

#### **9.4. Variedades de café**

Según Durán Ramírez (2011), narra que “las principales variedades de café que se siembran en el mundo son el café arábico (*Coffea arabia* L.), el café robusta (*Coffeacaneophora*), el café liberiano (*Coffealiberica*) y el café excelso (*Coffeaexelsa*)”.

##### **9.4.1. Variedad Arábico**

Durán Ramírez (2011), describe que “El café arábico es nativo de las tierras altas de Etiópe, en elevaciones que oscilan entre los 1,350 y los 2,000 m. Posiblemente es nativo de otras partes del África y Arabia en el Asia. Es un arbusto o árbol pequeño liso, de hojas lustrosas y relativamente pequeñas, pero varían en anchura, promediando de 12-1 cm de largo y más o menos 6 cm de ancho, las plantas pueden alcanzar una altura de 4 a 6 metros cuando es adulta”. (pag.40).

Este café es de altura, los cafés de altura son de buena calidad, ya que presentan buen sabor pero requieren mayor cuidado.

Durán Ramírez (2011) dice que “una de las características del café arábico y también de las otras especies, es la frecuente aparición de mutantes distintivas de reproducción verdadera, alguna de las cuales son más o menos fructificantes, mientras que otras son superior en vigor y calidad del grano. Las variedades del café arábico más conocidas son: Típica, Borbón, Maragogipe, Tabi, Caturra, Colombia”.

Este tipo de café tiene una variedad amplia, es un café que presenta alta calidad en muchas de sus variedades, es de las clases de café más consumidas, además presenta un buen precio en el mercado.

##### **9.4.2. Variedad Típica**

Durán Ramírez (2011), la describe como “Es una variedad de porte alto. Tiene las hojas nuevas o el cogollo de color bronceado o rojizo. Las hojas son de forma alargada, tiene mayor porcentaje de granos grandes que las variedades caturra y borbón y se siembran hasta 2,500 árboles por hectárea”.

Los granos grandes son los mejores pagados en el mercado extranjero, debido a esto la variedad típica es cultivada y sus granos son sacados al mercado internacional de manera regular.

#### **9.4.3. Variedad Borbón**

Durán Ramírez (2011), afirma que esta variedad “tiene hojas más crespas, es de porte alto, el fruto es rojo o amarillo, el grano es pequeño, el Borbón es menos exigente de sombra y es más precoz tanto porque el árbol entra más pronto en producción, como porque las ramas maduran antes y de manera más simultánea”.

La ventaja de esta variedad es que no necesita tanto cuidado como otras variedades, además su producción es más abundante que la variedad típica, pero su desventaja es que sus granos al ser pequeños no son muy bien pagados tanto en el mercado nacional como el internacional.

#### **9.4.4. Variedad Tabí**

Durán Ramírez (2011), plantea que esta variedad “tiene granos grandes, superior al 80% de café supremo y derivada del cruzamiento del Híbrido de Timor con variedades Típica y Borbón. Posee excelente calidad y es ideal para la obtención de cafés especiales. Se siembra hasta 3000 plantas por hectáreas y es resistente a la roya”.

Esta variedad mutante al presentar una producción de granos grandes al igual que la variedad típica su producción tiene un alto rendimiento económico por quintal, y debido a que es un Híbrido toma características que la hacen resistente a la roya lo cual favorece al productor ya que los granos evitan ser afectados por esta plaga y a la vez ser eliminados del beneficio como granos vanos o negros.

#### **9.4.5. Variedad Caturra**

Durán Ramírez (2011), establece que “es una variedad brasilera, de porte pequeño de donde le viene el nombre; su altura mediana llega a solo 2 metros y el árbol tiene forma cilíndrica, las ramas secundarias son abundantes y los entrenudos muy cortos de donde resulta en parte su gran capacidad productiva, los frutos son cortos

pedunculados, oval-elípticos brillantes, con mesocarpio carnosos. Sus semillas son aproximadamente del mismo tamaño que la del Borbón”.

La ventaja al igual que el Borbón es que los árboles producen gran cantidad de granos, que tienen la cualidad de ser pequeños y como se mencionó anteriormente éstos no son los preferidos para los compradores europeos y estadounidenses.

#### **9.4.6. Variedad Colombia**

Durán Ramírez (2011), “esta variedad es de porte bajo y es muy parecida al Caturra en cuanto al tamaño y forma del árbol, pero tiene resistencia a la roya del café debido a la diversidad genética que tiene, presenta alta productividad que proporciona más cantidad de producto por unidad de área y una proporción de grano vano igual o inferior a las de común aceptación en otras variedades”.

Al ser una variedad con alta diversidad genética es altamente productora, resistente y sus granos son grandes, esta variedad normalmente solo se produce en Colombia, no tanto en Nicaragua.

#### **9.4.7. Variedad Maragogipe**

Durán Ramírez (2011) “fue descubierto en el Brasil, el sabor de esta tasa de café es diferente ya que da un grueso cuerpo con menos acidez del que nos brinda una variedad Arábica. El Maragogipe se encuentra en diversos sitios de América: México, Nicaragua, Guatemala, quienes producen buena calidad de éste. Su tallo y sus granos son de mayor tamaño, sus hojas son mayores, en relación con el arábico común, el Maragogipe tarda más en madurar y fructifica menos”.

La variedad Maragogipe fructifica menos porque sus granos son grandes, esta variedad es considerada de zonas altas, es bien pagado y uno de los preferidos de los europeos.

#### **9.4.8. Variedad Robusta**

Durán Ramírez (2011) da a conocer que este café “es nativo de los bosques ecuatoriales del África. Su fruto considerado inferior al arábico, es un árbol que puede crecer hasta 9 m de altura y que tiene un sistema de raíces poco profundo, desde que se planta pasan de 3 a 4 años para que da fruto, se cultiva en tierras

bajas y presenta bajos costos y precios por lo que es más económico, la variedad robusta produce unos granos redondos pero menos perfumados y más picantes, puede soportar temperaturas más rigurosas y en la industria es considerado como menos sabroso y aromático que el café arábico. Aproximadamente un tercio del café del mundo es robusta”

Este café es cultivado en grandes cantidades en el mundo debido a su alta resistencia a las plagas y su alta productividad, estas buenas cualidades son contrarrestadas por su falta de calidad en el sabor y aroma lo cual no le permite generar altas utilidades a los productores.

#### **9.4.9. Variedad Liberiano**

Durán Ramírez (2011) “Es un café de gran porte producto de inferior calidad, que se da muy bien en alturas de 300 m sobre el nivel del mar, el arbusto puede crecer de 10 a 15 m de altura, soporta la exposición al sol mejor que la mayoría de los otros miembros del género, las hojas son grandes y brillantes, el fruto es oval más o menos de 2,5 cm de largo al principio roja después negra cuando está madura, arrugada cuando está seca, la semilla es de 1,27 cm o un poco más”.

Al ser un café de calidad inferior a los arábigos, éste es menos demandado, pero al ser un café que no necesita mucha altura para desarrollarse algunas personas lo siembran cuando sus tierras no son mayores a los 300 m sobre el nivel del mar.

#### **9.4.10 Variedad Excelso**

Este café se parece al café liberiano en el tamaño del árbol y las hojas, y en la consistencia del cuerpo de sus frutos, pero difiere de él en que tiene flores, frutos y granos más pequeños, éstos últimos de regular calidad. Es un árbol de hojas grandes con un tamaño de 6 a 15 m hasta 20 m de altura; las hojas varían en tamaño pero son más o menos ovaladas; sus flores son pequeñas de color blanco o rosado, fragantes, dispuestas de una a cinco racimos en cada nudo; las bayas o frutos son ovoides y un poco comprimidas, cuyo tamaño oscila entre los 17 y 18 mm, por 15 mm de ancho. (Duran Ramirez, 2011)

La variedad Excelso al presentar los granos de café de un tamaño pequeño no son muy demandados en el mercado internacional, pero su producción es de alto rendimiento.

## **9.5. Clasificación del café por su estado**

### **9.5.1. Café Bóia**

Café en cereza que se separa al flotar en el agua, sistema utilizado en la cosecha de una sola pasada, en la cual abunda el café en cereza secado en el arbusto.

Este método es utilizado en el beneficio en húmedo, se realiza para separar los cafés vanos de los buenos.

### **9.5.2. Café en pergamino**

Son granos beneficiados en húmedo después del despulpado, secados hasta el 12% de humedad, pero antes de que se haya eliminado la cubierta dura (endocarpio o pergamino). (International Organization Coffee, 2006)

Se le denomina café pergamino, puesto que al grano lo cubre una capa amarilla opaca llamada pergamino, donde el siguiente proceso que tendrá este café es el del trillado para desprenderlo de la cascara (cubierta dura).

### **9.5.3. Café verde (oro)**

Semilla seca del cafeto, separada de la parte no comestible del fruto. (FAO.org, S/F).

Café verde se le llama al grano de café. Es la forma que el beneficio en seco pretende llevar al café. Esta es la forma en que se exporta.

### **9.5.4. Cereza (o café en cereza)**

El café maduro o cereza es un fruto carnosos. Se describe como una baya esferoidal, con un diámetro entre 15-20 milímetros. Durante la maduración cambia el color de la cereza de verde a rojo. (Traba Melian, S/f)

La cereza Fruto completo del cafeto ya sea en estado verde o maduro, este o no secado.

- **Mbuni (Buni)**

Café en cereza seleccionado por percepción visual de daños causados por marchitez del café o broca del café, o por estar inmaduro.

Este café puede separarse de los granos buenos en el beneficio húmedo o en el beneficio seco, dependiendo en donde fue notado

## **9.6. Proceso de beneficiado seco del café**

Esta parte del trabajo se aplicaron los niveles de lectura literal e inferencial, y el tercer nivel (nivel aplicativo) esta mostrado en la sección de análisis y discusiones de resultados dentro del desarrollo.

### **9.6.1. Proceso de recepción**

El proceso inicia cuando el café entra a la planta, normalmente los beneficios cuentan con básculas que pesan los camiones juntamente con la carga que ellos traen, aunque no todo los beneficios tienen esto. Esto forma parte del proceso de recepción. (Hernández Baldizón & Pineda Castro, 2005)

También para complementar el proceso de recepción, el café es bajado del camión saco por saco, donde se le saca una muestra a través de un chuso a cada saco. La muestra se le saca para determinar el grado de humedad del café y determinar si es café mojado, húmedo, oreado o pre seco, vale recalcar que no todo los beneficios toman en cuenta esta clasificación. A través de la muestra se logra saber si el café contiene agentes externos al mismo. (Hernández Baldizón & Pineda Castro, 2005)

Luego de la muestra el café es pesado, que de acuerdo al tamaño de la báscula, se pesa por pequeños lotes, donde se toma en cuenta el número de sacos y el peso que ellos sumaron.

El proceso de recepción tiene como objetivo determinar la calidad del café, y datos antecedentes del café como:

- 1.- Nombre del cliente.
- 2.- Finca.
- 3.- Número de lote.
- 4.- Cantidad de sacos.

5.- Quintales oreados y mojados.

6.- Humedad

7.- Variedad de café

La toma de estos datos es para llevar un control exacto de la ubicación del café, este ticket será preservado por el lote de café hasta finalizar todo el proceso. También tiene el objetivo de localizar al cliente, pues si al finalizar el proceso se determina que el café es de muy buena calidad, el ticket brindara información del nombre del cliente y la finca para localizar al cliente.

### **9.6.2. Secado Solar**

Duran (2011) dice que “El secado del café pergamino es una fase de procesamiento pos cosecha en el que se deben extremar las precauciones, debido al que el grano es altamente higroscópico (adsorbente) y sensible para absorber los olores del medio que rodea. Estos se manifiestan en caso de un mal manejo en prueba de taza. Cuando se deposita el grano en el lugar de secado tiene que quedar en capas delgadas de 3 cm, las que se deben revolver unas tres o cuatro veces al día para que se sequen uniformemente”.

Este proceso necesita suma observación ya que los tiempos en que se debe mover el café tienen que ser en momento adecuados que permita que la parte de arriba se seque parejo con la parte de abajo, esto se logra con las tres o cuatro veces que se revuelven según el autor.

Como vemos el secado del café según el autor es uno de los procesos más importantes en el beneficiado del café debido de que a partir de aquí el café toma cualidades de olores y de sabores que en la taza serán valorados como buenos o malos

Roa et al. (1999) Establece que “los fenómenos de transferencia de energía y de humedad en el secado solar son muy complejos; son numerosas las variables que influyen en el proceso: la radiación solar que varía durante el día y de día a día, la temperatura, la humedad y la velocidad del aire que también varían, el contenido de humedad del grano que va disminuyendo, el piso sobre el cual descansa el grano y el espesor de la capa del grano”.

Todos estos factores determinan el tiempo en que el lote de granos de café pasara en el proceso de secado, factores que pueden aumentar el tiempo o disminuirlo. El lugar que se establecerá para el secado al sol del café, debe de realizarse en una zona donde presente los factores que favorezcan al secado pronto del café.

Es importante que sea una zona donde estén estos factores positivos para el buen secado ya que de esta manera se evita que este se dañe.

Se necesita un metro cuadrado de patio para empezar a secar 70 libras de café al 55% de humedad. El espesor máximo de la masa de café que se recomienda es de 5 a 6 centímetros. La pendiente recomendable de los patios es de 1 % mínimo y 2% máximo, dirigido hacia la pichacha de drenaje. (Anacafé, Guia tecnica de caficultura, 2006)

Debido a que el café es llevado a los lugares de secado en grandes cantidades, se tiene que disponer de suficientes áreas para realizar este proceso de manera conveniente. Es importante contar con estas áreas de secado solar para que cuando llegue el café mojado se mande de manera rápida a los patios para que el café no se sobre fermente o que se llene de moho.

Roa et al. (1999) relata que “que se utilizan rastrillos contruidos de madera o en láminas de hierro para la remoción del café en los patios de secado hasta llevarlos a 12% de humedad. El peso de los materiales de construcción de los rastrillos conlleva la utilización de mangos cortos y normalmente el operario pisa el café para revolverlos, dando como resultado granos pelados, resquebrajados y contaminados con materiales extraños”.

Al tener rastrillos con un mango largo para que el operario no se pare en el café que se está secando se evita causarle daños que comprometan la calidad física del café lo cual es importante.

El café se revuelve de 3 a 4 veces por día para acelerar y emparejar el grado de secamiento (secado homogéneo), y cuando llega la lluvia se le recoge en casetas apropiadas. De acuerdo con el lugar y el régimen de lluvias imperante, la operación se prolonga de 5 a 15 días. (Anacafé, Guia tecnica de caficultura, 2006)

Este proceso es de suma importancia ya que se procura que el café mantenga sabor y textura, y en los procesos posteriores los granos no sean descalificados y así el café pueda mantener un alto rendimiento en precios. Otro punto importante del uso de estos rastrillos es que ayuda que el secado sea parejo, a un 12% de humedad para que cuando se pase al almacén el café no se fermente.

Dadas las características operativas del secamiento en patios se deduce el requerimiento de que: La superficie del patio debe estar en óptimas condiciones y libre de roturas, hoyos e imperfecciones, tiene que ser pavimentada. Además es importante que la superficie esté dispuesta con una pendiente mínima del 1.5%, para que el escurrimiento y conducción de agua se realice eficazmente. (Fúnez, Canet, García, Soto Viquez, & Jorge, 2010)

Es necesario el buen estado de la plancheta donde se seca el café, ya que este es absorbente (color, olor) del medio que lo rodea, además que esta no este con hoyos ya que se puede acumular agua en ellos y podrían causar una fermentación al café que se está secando. Tiene que ser una plancheta debido a que esta se puede limpiar de forma más rápida, se evita el crecimiento de monte y que los granos entren en contacto con tierra, además que favorece a la hora de mover el café con los rastrillos.

### **9.6.3. Catación**

Cuando el café esta con un porcentaje de humedad del 10 al 12%, (Katzeff, 2001), donde se tuesta para evaluar el sabor del café.

A esto se le llama degustación del café, que es la capacidad del ser humano por detectar sabores; para ello se utilizan la boca y la lengua.

De acuerdo con Katzeff (2001), en el momento de catar se valora el café, siguiendo las seis áreas de evaluación sensorial:

- Fragancia
- Aroma
- Acidez
- Sabor
- Gustillo

- Cuerpo

Para valorar estas sensaciones se realizan las siguientes acciones como son oler, sorber y tragar, dichas acciones deben ser exageradas en relación a la manera cotidiana en que las realizamos al comer y al beber. La razón de esta exageración es para saturar la mayor cantidad de café en cada acción y poder así obtener una sensación completa del sabor

### **Fragancia**

La fragancia del café es lo primero que se evalúa. Se muelen suficientes muestras de 12 gramos para colocar en una cantidad de tres a cinco tazas, después se huele cada taza con café molido (Katzeff, 2001).

El carácter de la fragancia indica la naturaleza del sabor. Esencias dulces nos llevan a sabores ácidos y esencias fuertes nos llevan a sabores marcados. La intensidad de la fragancia revela la frescura de la muestra. La fragancia se compone de los más volátiles componentes aromáticos, particularmente aquellos que contienen azufre.

### **Aroma**

El aroma es segundo paso de evaluación. Primero se deben vaciar agua a punto de hervir sobre el café recién molido, dejándose reposar por aproximadamente tres minutos. Las partículas del café formaran una capa en la superficie de la bebida. Cuando esta capa se rompe, al moverla con una cuchara, los gases que se formaron como resultado de la elevada temperatura del agua se deben absorber vigorosamente por la nariz. Esta acción nos permite detectar el amplio rango de carácter aromático de fruta a hierba a nuez de la muestra que está siendo catada. La experiencia hace que los catadores puedan clasificar cada café por la memoria, así distingue un café del otro (Katzeff, 2001).

El rango del carácter aromático del café depende de su origen. También la intensidad del aroma depende de la frescura del café, o sea el tiempo del tueste y la preparación, y esto depende del almacenaje, la humedad y la protección del oxígeno.

### **Acidez**

La acidez es una característica deseable en el café, que no debe ser confundida con lo agrio o amargo. Es la propiedad vivificante y limpiadora del paladar. Se experimenta en la sequedad que el líquido produce en los bordes de la lengua y en la parte de atrás del paladar, y le da a su sabor cualidades marcadas, vibrantes e individuales. (Infeccionista: Café- Te- Infusiones., 2010)

La acidez que también se le llama brillantes en la taza, que esto es un factor muy importante para los compradores. Es sencillos esos sabores hacen salivar, pero existe también una acidez más baja denominada aciruela y una acidez tipo vinagre, la cual es agria y negativa en el café.

Pero la acidez debe ser acompañada de sabor, entre más acidez tengas más sabor necesitas (Katzeff, 2001).

En algunas regiones la baja acidez es muy característica y ayuda a que emerjan los sabores sutiles, esto es normal en cafés naturales y otros café como los Yamen y Etiopia. Peor para los cafés de América Latina la acides es fundamental.

## **Sabor**

Saborear el café recién preparado es la cuarta etapa de evaluación. Utilizando una cuchara especial de Catación, generalmente de plata (para disipar el calor), redonda y profunda, se coloca frente a la boca y se hace un sorbido fuerte, de esta manera se asegura la entrada de líquido y oxígeno al paladar, rociando toda las partes de la boca y la lengua. Esta acción nos dará las cuatro sensaciones básicas (dulce, salado, agrio y amargo), lo que nos dará como resultado la completa modulación del sabor. (Katzeff, 2001)

Es en esta etapa donde se logra conocer algunos de los sabores externos al café. Los principales sabores anormales del café:

### Vinoso

Cosecha de café sobre maduro o retraso en el despulpado, este sabor es normalmente dulce y agradable, se va haciendo cada vez más agrio hasta ser un defecto.

### Terroso

Es un sucio muy marcado desagradable, predomina el gusto a tierra húmeda.

Sobre fermentado o stinker

Este sabor aparece cuando se ha dejado demasiado tiempo en las pilas o estanques de fermentación.

Fruta

Sabor que se parece a la piña madura, causado por café mal lavado.

Agrio

Ocurre si persisten las condiciones que le dieron lugar a la fruta, hasta alcanzar el agrio. También causado por café mal lavado.

Hediondo

El clásico fermento es cuando el café no se lava a tiempo, sobre todo en lugares que no son muy fríos, se sobre fermenta con más rapidez haciéndose presente el ácido cético o vinagre. La presencia en la pulpa en el fermentador afecta primero con un sabor a queso y se prolonga hasta llegar a ser hediondo.

Sabor a cosecha vieja

El envejecimiento natural del grano, aun después de ser bien procesado. Si el café está en buenas condiciones aparece más tarde.

Mohoso

Causado por almacenar café a medio secar. A más del 12% de humedad.

Contaminaciones

El café preparado y seco, adquiere olores y sabores con facilidad, entre los más comunes: madera, sabor a saco, combustible y otros.

La Catación en fin sirve para controlar y probar la calidad del café, es decir que cada lote que entra a la planta procesadora pasara en algún momento por esta etapa del proceso.

**Defectos del café**

### Cristalizado

Grano de color gris azulado, frágil y quebradizo. Este tipo de defecto que le cambia el color al café es causado por altas temperaturas en el secado de más de 55°C, normalmente se da en el secado mecánico. (Biblioteca Virtual de la Cooperación Internacional, S/F)

### Negro total o parcial

Granos con color del pardo al negro, y hendidura muy abierta. Causas: Falta de agua durante el desarrollo del fruto, fermentaciones prolongadas, cerezas recogidas del suelo o por una fermentación, por mohos y posterior secado. (Biblioteca Virtual de la Cooperación Internacional, S/F)

Este es uno de los defectos más frecuente en los granos del café, tiene otras características como son encogidos, arrugado, hundido. Le da un mal sabor al café en el momento de la catación por lo cual es importante separar estos granos negros del resto de los granos buenos.

### Mohoso

Grano atacado por hongos recubierto de polvillo amarillo rojizo. (Biblioteca Virtual de la Cooperación Internacional, S/F)

El moho sale por fermentación prolongada o por estar mal secado, o no mover los granos de café con el rastrillo, un café con moho es considerado de baja calidad a la hora de la catación.

### Aplastado

Grano aplastado con fracturas parciales.

Este café no afecta su sabor y es causado por el trillo o porque se le paren a la hora del secado.

### Decolorado Veteado o Reposado

Grano con franjas blancas o alteraciones en su color normal. (Biblioteca Virtual de la Cooperación Internacional, S/F)

Una de las principales características que toman en cuenta los compradores del café además del sabor y tamaño es el color, el café pierde color por un almacenamiento prolongado o presentar malas condiciones en el almacenamiento.

Roa et al. (1999) “Fenol: Es también una forma de contaminación del café causada por microorganismos, contaminantes químicos e inadecuado secado del café. Las características de aroma y sabor del café con defecto fenol se describen principalmente como: yodado, a farmacia, a medicina, a químico, a moho, a húmedo, a tierra húmeda, a caucho quemado, a madera o contaminado. El cuerpo es sucio, áspero, pesado; el amargo muy fuerte, la acidez acre, picante. Todas estas características hacen la bebida imbebible”.

Este defecto en el café es uno de los que más descalifican la calidad de la tasa, no solo porque cambia su sabor y aroma sino porque lleva un sabor a químicos lo cual ocasiona que sea una bebida imbebible.

Roa et al. (1999) “El defecto fermento en cualquiera de sus grados: agrio, fruta, cebolla, rancio, stinker (nauseabundo), se origina por malas prácticas durante las etapas del beneficio”.

El fermento en el café es originado por recolección de granos sobre maduros y verdes (no maduros), o en demorarse en el inicio del proceso de beneficio de más de 6 horas.

### **Defectos Categoría 1**

Defectos Totales Equivalentes

- Grano Negro= 1 defecto
- Grano Agrio= 1 defecto
- Cereza Seca= 1 defecto
- Daño por hongos= 1 defecto
- Materia extraña: palos y piedras= 1 defecto
- Grano severamente brocado= 1 defecto

### **Defectos Categoría 2**

Defectos Totales Equivalentes

- 3 Grano Negro Parcial]= 1 defecto
- 3 Grano Agrio Parcial= 1 defecto
- 5 Granos Pergamino= 1 defecto
- 5 Granos Flotador= 1 defecto
- 5 Granos Inmaduros= 1 defecto
- 5 Granos Arrugado= 1 defecto
- 5Conchas= 1 defecto
- 5 Granos Partido/mordido/cortado= 1 defecto
- 5 Granos cristalizados= 1 defecto
- 5 Cáscara o pulpa seca= 1 defecto
- 10 Granos brocado leve= 1 defecto

Estas son las categorías o valoraciones que se le da al café según sea el defecto que presenten, siendo la broca el defecto de mayor puntuación a la hora de valorar el sabor del café en la catación.

### **Estándares de Calidad**

El IICA (2007) dicta las siguientes condiciones para exportar

- Café 100% arábigo, lavado (beneficiado por vía húmeda).
- Con buena apariencia, color verde azulado después de pilado y humedad entre 10-12%.
- En una muestra de 300 gramos (aproximadamente 10.58 onzas) no tendrá más de 8 defectos
- Primarios o secundarios.
- El tamaño del grano no será menor de 0.26 pulgadas con un máximo de 5 % mayor y/o menor a la especificación de la muestra.
- Debe estar libre de material extraño u olores objetables que indiquen defectos.
- Debe poseer cualidades de aroma, cuerpo y acidez. (Nicaragua, 2007)

#### **9.6.4. Almacenamiento de café pergamino**

Una vez seco, es almacenado en costales por lo menos durante 6 semanas. Esto es para que el grano acentúe sus propiedades que lo caracterizan, como son: cuerpo, aroma y acidez. Asimismo, los almacenes son alejado de toda fuente de

contaminación (olores, sabores, humedad,...). El café es conocido por su capacidad de atraer y guardar los olores y sabores de su entorno (Marie, 2012)

El almacenamiento constituye una parte primordial en el proceso para la conservación de los mismos, aunque no lleve tanta acción el almacenamiento factores tales como la temperatura, la humedad relativa del ambiente y en sitio en si del almacenamiento, provocan gran impacto en la calidad del café si no se controla adecuadamente.

El café en pergamino puede almacenarse a granel en silos, en cajas o bien en sacos formando estibas. Las cajas o silos para almacenamiento pueden construirse de metal, madera o de concreto. Pero en este caso es necesario cubrirlos con un material impermeable, estable y sin olor.

Para el cálculo de su capacidad se toma como parámetro densimétrico, alrededor de 8.5 quintales de café por metro cúbico. Cuando el café es almacenado entre el 10% y el 12% de humedad, en un lugar fresco (con temperatura media inferior a 20°C y una humedad relativa del 65%), puede conservarse bien durante varios meses. Si el grado de humedad es disparejo, como con el proveniente de partidas diversas, es preciso mínimo de dos meses. (Anacafé, Guia tenica de caficultura, 2006)

En cuanto al café almacenado en sacos, formando estibas, es aconsejable en primer término levantar las estibas sobre tarimas de madera, para protegerlas de la humedad del piso, sobre todo si este es de concreto o ladrillo.

La altura de las estibas depende, entre otros factores, de la resistencia y capacidad de carga del piso. Una columna de 6 metros de alto de café pergamino ejercerá una presión cercana a las 2.5 toneladas por metro cuadrado, en tanto que si se tratase de café en oro será de 4.5 toneladas por metro cuadrado (Anacafé, Anacafé, S/F).

Para el cálculo del área y de los espacios necesarios para el almacenamiento del café en esta forma, se debe tomar en cuenta que el propio café ocupa alrededor de 2/3 del área disponible, porque el resto deberá dejarse para facilitar la ventilación entre estibas, vías de acceso, carga y descarga.

Existe una gráfica en la cual se presenta la curva de equilibrio entre la humedad del café pergamino y la humedad relativa del aire a 20 grados centígrados. En la cual se

observa que si se deja el café en pergamino en un ambiente, con una humedad relativa media del 85%, ganará o perderá humedad hasta estabilizarse cuando alcance alrededor del 19%. Por el contrario, si el ambiente se mantiene en una humedad relativa del 55%, se estabilizará cuando llegue a tener cerca de un 10% (Anacafé, Anacafé, S/F).

Si el café no se almacena en un ambiente controlado puede deteriorarse e incluso este es una de las causas que en el momento de catación se sienta a sabor viejo.

#### **9.6.5. Trillado de café**

El trillado del café pergamino consiste en desprender la cascarilla, mediante maquinas diseñada para tal efecto. Existen diferentes maquinas diseñadas para esta tarea, muchos basados en fricción por medios de tambores, discos, rotores y cuchillas, pero todos cumplen la misma función decorticar el grano. (Duran Ramirez, 2011)

La trilla es uno de los procesos industriales que sufre el café antes de ser tostado o convertido en café soluble o molido para consumo humano. Consiste fundamentalmente en someter al grano pergamino a un proceso de descascarado para obtener el café excelso o almendra, llamado también café verde en el mercado internacional.

#### **Cuidados que se deben de tener en el proceso de trillado**

1. La peladora no debe dañar el grano, no debe quebrarlo.
2. La peladora no debe calentarlo.
3. El café debe quedar 100% pelado.

En el proceso de trillado constantemente se están realizando observaciones para controlar que los trillos en algún momento no estén dañando, o quebrando los granos. También que estén expulsando granos sin descascarar.

#### **Maquinarias utilizadas para el proceso de trillado**

Las maquinas que se utilizan para el trillado son los elevadores estos pueden ser neumáticos o de cangilones, las trilladoras y los extractores de cascarilla.

##### **1. Los elevadores neumáticos**

El elevador de aire es una máquina especial para elevar el café, a una altura suficiente para que las peladoras lo puedan recibir. Una de las función principales del elevador de aire es retener piedras u objetos metálicos pesados que puedan ir mezclados con el café, esta máquina es capaz de retener estas piedras y elementos extraños que van a conservar la calidad siguiente del grano y para dar mayor vida útil a las máquinas. (Eco Delight Coffee, 2014)

Los elevadores neumáticos o de aire son los que transportan el café pergamino de manera vertical hasta ocho metros de altura dependiendo de la densidad del material, utilizando como medio el viento impulsado por una turbina.

## **2. Los elevadores de cangilones**

Como su nombre lo dicen utilizan canjilones sujetos a una banda del mismo ancho de los cangilones, esta banda transporta los canjilones verticalmente impulsado por un motor que la hace rotar. (BENDIG, S/F)

Tanto los elevadores de cangilones como los elevadores neumáticos son utilizados en el proceso de trillado para la alimentación de los trillos pero no solamente se ven en esta parte del proceso sino en muchos de los procesos del beneficiado de café donde el café tenga que ser transportado verticalmente.

## **3. Las trilladoras de cuchillas o peladora por corte.**

La peladora por corte es una peladora que desprende la cascarita por medio de corte de cuchillas situadas en un cilindro giratorio, la cual fricciona con unas partes internas de la máquina y desprenden la cascarita. (Eco Delight Coffee, 2014)

Las trilladoras tienen como función desprender la cascarilla del grano pergamino. El trillo de cuchillas también llamada despergaminadora de corte utiliza un cilindro que internamente tiene cuchillas que pueden ser ajustable con una fuerza cortante generada por el motor, al rose con el cilindro desprende la cascara o el pergamino del grano.

## **4. La trilladora o peladora de fricción.**

Es una peladora que fricciona el café entre dos cóncavos y una masa central de hierro fundido llamada mazorca, suavemente lo fricciona y desprende el pergamino.

Esta máquina se considera la peladora que produce el mejor pelado del café. (Eco Delight Coffee, 2014)

También llamada despergaminadora de fricción, contiene sistema de fricción que consta de tambores que rozan los granos y de esta forma desprenden la cascarilla del grano.

## **5. Extractor de cascarilla**

Extractor de cascarilla su función es separar la cascarilla del grano por medio de succión, utilizando una turbina que arrastra la cáscara fuera del proceso. La mayoría de las trilladoras traen los extractores de cascarilla como parte de la máquina.

### **9.6.6. Clasificación del Café**

Durán (2011) expone que “una vez trillado, el grano se selecciona y clasifica cuidadosamente, teniendo en cuenta su tamaño, peso, color y apariencia física (defectos). Ese café es el insumo para la elaboración del café tostado, la selección de granos se puede hacer de varias maneras, desde un tamiz (colador), métodos gravimétricos y electrónicos para seleccionar lotes de calidad uniforme. De todas maneras en esta etapa crítica del proceso, se debe inspeccionar en un tapiz rodante los granos para descartar los granos negros, fermentados, rancios o que aún tienen cascarilla”.

Cada una de las técnicas que se utilizan en el proceso de selección está orientada a la escogencia de diferentes características como lo son el tamaño, el peso, y el color. Al pasar por cada uno de estos parámetros el café queda con una calidad que puede cumplir con los estándares que implantan los compradores estadounidenses y europeos, de aquí la importancia de separar los granos malos de los buenos. (Fúnez, Canet, García, Soto Víquez, & Jorge, 2010)

Posterior a la trilla cada lote de café es sometido a operaciones de clasificación, cuyo objetivo es obtener homogeneidad de tamaño y forma del grano, eliminando granos defectuosos. Aplican rangos para asignar estas características.

Como se mencionó anteriormente este proceso es de suma importancia porque a través de este se selecciona los granos buenos y de ellos se apartan los que tienen

defecto, así se clasifican en diferentes categorías, los cuales tienen diferentes precios en el momento de la venta del café.

Cuando se tuesta el café de manera homogénea la tasa de café da los sabores más agradables que tiene el café, de manera que este café tiene un alto rendimiento en precios. Es esa la gran importancia del proceso de selección, ya que al clasificarlo de acuerdo a homogeneidad el cafetalero obtiene el mayor rendimiento en sus utilidades. (Fúnez, Canet, García, Soto Viquez, & Jorge, 2010)

En cada una de las máquinas del proceso de clasificación y escogido se está en constante observación para vigilar la completa eficiencia de las máquinas, con respecto a su función y desempeño.

## **Máquinas utilizadas para la clasificación del café**

### **1. La catadora**

El siguiente paso en el proceso es la catadora de café, esta puede ser por succión o por impulso, y la catadora hace una selección por peso, eliminando basuras, palillos y granos muy livianos del café. (Eco Delight Coffee, 2014)

Estas efectúan una clasificación por densidad, eliminando granos que no tienen el peso de un grano normal, tales como los quebrados, verdes, vanos y argeños. La estructura de estas máquinas es de forma vertical y poseen un ventilador en la parte inferior que genera una corriente de aire ascendente. Estas son alimentadas en la parte superior, dejando caer el café sobre la fuente de aire que es impulsada hacia arriba. De manera que son eliminados los granos menos densos, arrastrados por la corriente del aire a la que son sometidos. (Anacafé A. , S/F)

La catadora es una máquina vertical, neumática, (trabaja a base de aire). En su base contiene un potente ventilador el cual arroja aire hacia la parte superior, los elevadores de cangilones conducen el café ya descascarado hacia la parte alta de la máquina para dejarlos caer, al momento del descenso la fuerte corriente de aire recibe a los granos y envía a la compuerta superior los granos livianos, granzas y algunas cáscaras que pudieran haber llegado hasta aquí, este café se va separando en costales para su tratamiento posterior, por ser de inferior calidad. Los granos de

mayor peso ponen resistencia a la corriente de aire saliendo por las compuertas inferiores y ser conducidos a la siguiente máquina para continuar su clasificación.

## **2. Clasificadora por tamaño de zaranda**

La clasificación por tamaños, según requerimientos del cliente, puede ser que se solicite al productor de café, cafés entre cierto tamaño mínimo y máximo. Para clasificar el café por tamaños se usan mallas o cribas que consisten en láminas de acero al carbono perforadas, con huequitos u hoyos, dentro de los cuales el café oro puede atravesarlos. La calibración de estas mallas va desde la malla número 12 hasta la malla número 20, y todos estos números son múltiplos de 1/64 de pulgada, ósea 12/64 13/64, etc. (Eco Delight Coffee, 2014)

Esta máquina es llamada polka y es la que se encarga en seleccionar el café de acuerdo a su tamaño, debido a esto la máquina se considera de mayor rendimiento, ya que el grano de café entre más grande es tiene un mayor precio y si es un café grande homogéneamente pues aun mayor será la utilidad del cafetalero. Otra importancia de esta máquina es que la mayoría de los granos malos (negros) tienen un tamaño pequeño.

La clasificación por tamaño es en sí misma una operación que permite separar granos defectuosos, los granos triangulares y elipsoides (caracoles) y materia extraña, porque: Los granos muy pequeños, rotos los pedazos de grano, los granitos negros y aún los elipsoides (caracoles) califican como defectos en el café de calidad “gourmet”. (Fúnez, Canet, García, Soto Viquez, & Jorge, 2010)

Esta separación de granos con defectos ayuda a que los siguientes procesos tengan un mayor rendimiento en la función de separar los granos buenos de los malos. Cabe destacar que en este proceso al ser solo separación por tamaño no termina de apartar todos los granos con defecto de los buenos, por eso es necesaria los otros subprocesos del escogido de granos de café.

“Si pensamos en la calidad del tueste, resulta claro que, ésta es afectada por la presencia de granos pequeños”. Aún más: “Cuando menos el 70% de los granos defectuosos son de tamaño menor al grano retenido sobre la zaranda”. (Fúnez, Canet, García, Soto Viquez, & Jorge, 2010)

Como se mencionó anteriormente con el uso de la máquina separadora por tamaño se aparta una parte de granos defectuosos de los buenos, una cantidad que llega al 70% de los granos defectuosos.

### **3. Clasificación por densidad**

Esta es una máquina clasificadora por peso, neumática y gravitacional, precisamente porque funcionan con la combinación correcta de aire, gravedad y vibración. En la parte superior tiene ondulaciones con 4 salidas. En la primera, elimina granos grandes y deformes; en la segunda, grano de primera; en la tercera y cuarta, café pequeño y el poco denso que las clasificadoras anteriores no pudieron eliminar. (Anacafé A. , S/F)

A este sub proceso también se le llama clasificación por peso específico, pues clasifica el café en tres pesos diferentes o en tres calidades de café oro, café muy liviano llamado normalmente tercera, café entre liviano y pesado llamado normalmente segunda, café pesado que es el chorro directo que se utiliza para la exportación. El café segunda se recircula para lograr obtener los mejores granos de esta calidad.

Los separadores gravitatorios operan por el mismo principio que las máquinas “catadoras”. La “catadora” le permite al operario regular la acción de la corriente de aire (y otros mecanismos de clasificación) para así separar los granos más densos de los más livianos, separando, a su vez, todo el material extraño (pergamino pulverizado, y otras partículas contaminantes). (Fúnez, Canet, García, Soto Viquez, & Jorge, 2010)

La separación de algunas partículas contaminantes es importante, ya que estas también afectan la calidad de la tasa de café, todas estas partículas vienen con el café desde el proceso de trillado, las cuales no fueron sacadas de los granos de café en los procesos anteriores, pero que si son sacadas por la máquina densimétrica.

### **Recomendaciones para el uso de las máquinas clasificadoras**

Es requerimiento absoluto que la maquinaria se halle completamente limpia, libre de granos rezagados, cada vez que un lote de café va a ser procesado en la línea (sistema y equipo) de clasificación. La limpieza debe ejecutarse preferentemente

cada vez que se finaliza con el proceso de un lote de café. (Fúnez, Canet, García, Soto Viquez, & Jorge, 2010)

Un solo grano fétido (o contaminado) puede provocar la aparición de graves defectos de sabores indeseables fácilmente perceptibles en las pruebas de catación. Es importante esta limpieza porque un lote puede estar con granos que presenten mucho defectos o granos contaminados y esto ocasionará que se contamine el siguiente lote que pudiera no estar contaminado. La limpieza de toda la maquinaria debe considerarse como una labor habitual y parte integrante de la rutina operativa del beneficio seco.

#### **9.6.7. Escogido del café**

Para el escogido del café se puede realizar manualmente o mecánicamente por medio de una máquina electrónica.

##### **Escogido manual**

Como en todas las máquinas, encontraremos que las anteriores no efectúan una selección 100% perfecta, lo que a veces supone emplear mano de obra directa para el escogido de café. Esto se hace en las bandas de escogido, donde se distribuye el café en capas delgadas a medida que la banda corre para que puedan ser escogidos manualmente los granos defectuosos. La carga que se le ponga a dichas bandas y la velocidad con que estas funcionen dependerá de cuán exigente sea la preparación. (Anacafé A. , S/F)

Esta selección manual es realizada por mujeres donde recogen los granos de café dañados, es costosa porque la velocidad de la banda tiene que ser de tal manera que este proceso no se convierta en un cuello de botella para el proceso, al ser rápido el movimiento de las bandas se necesitan varias personas que estén trabajando en dicha banda y el salario a cada una de las personas aumenta los costos del proceso. Además la vista humana al pasar mucho tiempo con gran esfuerzo esta se cansa lo cual ocasiona que disminuya el rendimiento de los trabajadores que están en la banda por eso no se garantiza gran efectividad con esta técnica.

##### **Escogido mecánico o electrónico.**

Existen algunos granos defectuosos que poseen la forma y peso de un grano normal, y son identificados únicamente por su coloración, por lo que no pueden ser separados con las máquinas anteriormente descritas. Para ello se necesitan máquinas de selección electrónica, que se encargan de eliminar todo aquel grano que no encaje dentro del patrón de color (verde normal) previamente configurado en las máquinas. Los granos de café que ingresan son pasados por un conducto donde están ubicados los analizadores electrónicos, siendo apartados por un impulso de aire si los mismos fueran reconocidos por la máquina como defectuosos. (Anacafé A. , S/F)

Estas máquinas aunque su valor monetario es alto, su eficiencia en el proceso es necesario pues estas máquinas pueden duplicar la capacidad generada por el escogido manual, por lo que al analizar su beneficio costo sale rentable utilizarla

### **Funcionamiento de la máquina escogedora electrónica**

Del escogido por densidad pasa al escogido por color y estado, donde el café se carga en la tolva de alimentación, avanza sobre la placa vibrante hasta alcanzar un canal inclinado de deslizamiento, a la salida del cual el café es controlado, individualmente y en caída libre, por cámaras de última generación (cámaras CCD para la versión estándar y cámaras adicionales para la versión en bicromía, NIR) colocadas delante y detrás del flujo de café. En función de las señales detectadas por el sistema óptico, el software de gestión activa el dispositivo neumático que separa físicamente el producto a descartar de aquel identificado como “conforme” que, siguiendo el flujo de caída, llega de forma natural a la tolva de descarga. Mientras el café que debe descartarse es soplado por un chorro de aire comprimido, emitido por la electroválvula correspondiente, y desviados hacia el contenedor de descarga de rechazos situado en la parte frontal de la seleccionadora. (SEAS.R.L, S/F)

El control del flujo de alimentación está localizado en la tolva de alimentación y gobierna la cantidad de material alimentada sobre el deck. Los equipos cuentan con una pequeña tolva dotada de un mecanismo que permite la regulación precisa de la carga de alimentación hacia el equipo en cuestión. El complemento para controlar este flujo es esencial. (Fúnez, Canet, García, Soto Víquez, & Jorge, 2010)

El operario de la máquina tiene que estar pendiente del funcionamiento óptimo de esta. Con un mal funcionamiento de la maquinaria más granos defectuosos se le pasaran lo cual tendrá repercusión a la hora de la valoración de la catación.

#### **9.6.8. Enfardado o empacado**

El empacado consiste en llenar en sacos de yute el café oro (café verde).

##### **Máquina de coser sacos**

Con esta máquina se cierran y se cosen los sacos llenos de café, listos para ser exportados. Este trabajo debe ser garantizado para que los sacos no se abran durante el embarque. (Anacafé A. , S/F)

#### **9.6.9. Almacén de café oro**

Se aplican las mismas recomendaciones generales de almacenamiento de café pergamino, pero tendrán que aplicarse con mayor rigor, puesto que el café en oro es mucho más sensible a los cambios de humedad y temperatura que el café en pergamino.

Vale nuevamente recalcar que el café absorbe con facilidad los olores en especial el café oro que es mucho más sensible. El café puede absorber olores desde un saco de yute, hasta el olor del insecticida que se tenga en una bodega vecina. Esta la razón por cual el café debe estar alejado de bodegas que contengan químicos, peor si son olorosos.

Para el cálculo de silos o cajas se puede tomar como base el hecho de que un metro cúbico de café oro pesa alrededor de 15 quintales (0.68 toneladas métricas) (Anacafé, Anacafé, S/F).

### **9.7. Higiene y seguridad**

#### **9.7.1. Higiene industrial**

Está relacionada con el diagnóstico y la prevención de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y control de dos variables: el hombre y su ambiente de trabajo, es decir que posee un carácter eminentemente preventivo, ya que se dirige a la salud y

a la comodidad del empleado, evitando que éste enferme o se ausente de manera provisional o definitiva del trabajo (Chiavenato, 2000)

La higiene industrial identifica, evalúa y, si es necesario, elimina los agentes biológicos, físicos y químicos que se encuentran dentro de una empresa o industria y que pueden ocasionar enfermedades a los trabajadores.

La higiene en el trabajo son las condiciones ambientales en el cual se desarrolla el trabajo; en la gran mayoría de los trabajos se realizan procedimientos para obtener o procesar materia prima y en el proceso se utilizan maquinarias, sustancias, o las mismas condiciones del lugar de trabajo, las cuales pueden afectar al trabajador, a las personas que habitan cerca de la empresa y el medio ambiente, ya sea en el momento de las acciones o en un futuro; claro que estos efectos pueden prevenirse, si la empresa posee un buen plan de prevención contra los accidentes.

### **9.7.2. Seguridad industrial**

Conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleados para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementación de prácticas preventivas (Chiavenato, 2000)

La seguridad del trabajo implica todos los elementos técnicos, ambientales para que las condiciones laborales sean apropiadas para el buen desempeño de los recursos humanos que laboran en un entorno específico de una Empresa. Esto significa que el personal se debe adaptar a las condiciones de trabajo con todos los elementos que garanticen su integridad física y laboral. Lo que esto significa es el uso de los equipos necesarios para la protección de los trabajadores, como son casco, mascarilla, tapones o protectores de oídos, gafas, botas, fajones, etc, todo depende si lo amerita el ambiente.

### **9.7.3. Factores ambientales**

#### **Iluminación**

La iluminación, no se trata de la iluminación general, sino de la cantidad de luz en el punto focal de trabajo. La iluminación deficiente ocasiona fatiga en los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es

responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo. Un sistema de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos:

- a. Ser suficiente
- b. Estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos.

La iluminación también va en dependencia de la actividad que se está realizando, de la precisión que se necesita para su ejecución. Esto retorna en que si la luz que se tiene en el puesto de trabajo es la suficiente y además si la luz es constante, si el flujo luminoso es igual en las diferentes partes del puesto de trabajo y si la luz es constante, pues si el flujo está variando con frecuencia produce estrés e incluso puede provocar accidentes. (Chiavenato, 2000)

La siguiente tabla muestra el mínimo de luxes (nivel de iluminación) en relación de la complejidad de la actividad que se está realizando.

<b>Categoría</b>	<b>Intervalo de iluminación (lux=lum/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Área de referencia</b>
A	2, 3, 5	Áreas públicas con oscuridad alrededor	Luz general en toda la habitación
B	5, 7.5, 10	Orientación sencilla para visitas cortas	
C	10, 15, 20	Espacios de trabajo ocasionalmente se realizan trabajos visuales	
D	30, 30, 50	Realización de tareas de alto contraste: lectura letras grandes y ensamble grueso.	Iluminación sobre la tarea
E	50, 75, 100	Trabajo medio manual o con máquina, inspección difícil, ensamble medio. Bodegas de almacenamiento	
F	100, 150, 200	Realización de tareas visuales de tamaño pequeño, inspección muy difícil.	
G	200, 300, 500	Trabajo manual o con maquina muy fino, tarea visual de tamaño pequeño y con tiempo prolongado, ensamble extrafino.	Iluminación sobre la tarea mediante una combinación de luz general y suplementaria local.
H	500, 750, 1000	Tarea visual exacta y prolongada, con máquina y extra fina, ensamble extra fino.	
I	1000, 1500, 2000	Tareas especiales, procedimientos quirúrgicos.	

( Freivalds & Niebel, 2004)

## Ruido

El ruido se entiende como un sonido o barullo indeseable que tiene dos características principales; la frecuencia y la intensidad. La frecuencia del sonido se refiere al número de vibraciones por segundo que emite la fuente de ruido y se mide en ciclos por segundos (cps). La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB). Algunas investigaciones arrojan evidencia de que el ruido no provoca que disminuya el desempeño de trabajo. Sin embargo el ruido influye poderosamente en la salud del empleado, sobre todo en su audición (Chiavenato, 2000).

Dada la circunstancia que los beneficios son sumamente mecanizados especialmente en el área de trillado, probablemente los niveles de ruido sobre pasa el nivel aceptable por el ser humano. Sin duda que si un empleado frecuentemente escucha ruidos por largos tiempo, con seguridad en el futuro tendrá pérdida de la audición

La siguiente tabla muestra los niveles de ruidos soportados por el oído humano

Nivel sonoro dB	Clase de ruido	Efectos en el organismo Humano
0	Umbral de audibilidad	Soportable incluso por la noche
10	Ruido de hojarasca	
30	Fluido de fondo en las habitaciones por las noches	
40	Ruido de fondo en las habitaciones	Soportable por el día
50	Despachos, restaurantes	
55	Conversación normal	
60	Despacho en mecanografías	
65	Talleres con taladros, pequeñas prensas, etc.	Soportable pero a la larga produce fatiga
70	Calles ruidosas	
75	Talleres con prensas mediana	
80	Torno, silbato de policía, grito humano.	
85	Talleres con telares	Soportables, pero a la larga producen sordera
90	Claxon agudo	

95	Talleres con calderas, martillos neumáticos, prensas grandes.	
100	Sierras circulares de acero.	
105	Maquinas rápidas de labrar madera, compresores potentes.	
110	Martillos neumáticos en lugares cerrados	Insoportables, admitidos solo por tiempos cortos
115	Remachadoras mecánicas	
120	Avión con motor de explosión, motor	
125	Avión a reacción a 6 metro de distancia	
130	Avión con varias reacciones a 6 metro de distancia	Insoportables
135	A partir de 135 dB los ruidos son insoportables	

(Garcia Criollo, S/F)

La siguiente tabla muestra la cantidad de horas que soporta el oído humano en relación al nivel de ruido.

Duración de la exposición al ruido continuo que no debería superarse para prevenir la sordera profesional entre la mayoría de los trabajadores	
Duración diaria del ruido en horas (medido en reacción lenta)	Nivel de ruido en dB(A)
16	80
8	85
4	90
2	100
½	105
¼	110
1/8	115

(Kanawaty, Georg, 1996)

## **9.8. Análisis y discusiones de los resultados**

A través de este capítulo se analizaron y discutieron los resultados encontrados en los diferentes subprocesos del servicio de beneficiado. Información que fue extraída por medio de la entrevista, encuesta y observación (**ver Anexo 2, 3 y 4**).

La información se analizó de acuerdo a la secuencia del proceso de beneficiado del Beneficio La Providencia S.A. (**Ver Anexos 7, Tabla 2**).

### **9.8.1. Recepción del café**

El proceso de recepción inicia desde que el café entra a la planta, seguidamente el camión es ubicado en la bodega 1, donde se le recopila la información del productor, adjuntamente a la información física que trae el café (características organoléptica); esta información será obtenida a través de muestras que se toman de los sacos que consecutivamente se están bajando del camión.

El objetivo del proceso de recepción es conocer la calidad del café que está entregando el productor, esto hace que el cliente al momento de entregar su café este satisfecho, pues el café que al final se le entregará, deberá cumplir con la calidad que al inicio se le informó.

Para la recepción del café se hace de la siguiente manera según el Ing. Leinad Nazco (Gerente general):

1. Se define la calidad del café entre primera, segunda, broza y fruto.

Café de primera: Este café contiene entre 1% y 15 % de imperfección.

Café se segunda: Este café contiene entre 16% y 25% de imperfección.

Café broza: Este café está por arriba del 25% de imperfecciones.

Café fruta: como su nombre lo dice, es cuando el café llega al beneficio en estado de fruta (sin despulpar), normalmente es café verde y pinto.

2. Se define el estado físico del café, la variedad y si tiene alguna certificación.

El estado físico del café se determina con los siguientes porcentajes de humedad.

Grados de humedad	Estado físico
30 a 42	Oreado
43 a 48	Húmedo
49 a 56	Mojado

Fuente: Beneficio la Providencia

No se toma en cuenta el café pre-seco en el beneficio La providencia, porque es demasiado raro que los clientes traigan el café en este estado físico.

La variedad del café también se deduce en esta etapa y se junta a la información que se está recogiendo y que quedará en el sistema del beneficio, con el fin de conocer que calidad puede llegar a tener este café en su tasa cuando se le haga el proceso de catación, ya que cada variedad tiene cualidades organolépticas diferentes, que influyen directamente en la calidad de su tasa. Existen una gran cantidad de variedades de café y estas difieren además de sus propiedades organolépticas también, en la altura de los sembradillos, tamaño, color, resistencia a plagas, etc.

La pregunta **¿Qué cantidad de peso en promedio que soportan en cada movimiento?** Aplicada en las encuestas y en las observaciones se llegó a lo siguiente:

Encuestas	
Respuestas	Porcentajes
De 100 a 125 libras	20%
De 126 a 150 libras	80%
De 151 a 175 libras	0%
De 176 a 200 libras	0%

Fuente: propia.

Esto indica que el peso promedio de los sacos de café que entra al beneficio oscila entre 126 libras y 150 libras, además que este es el peso promedio que tendrán que soportar los trabajadores de recepción.

En la tabla se muestra que un 20% respondió que el peso permanece entre 100 libras y 125%, esto se debe a que en la encuesta se tomó en cuenta a trabajadores de producción, que según la observación no planificada se manipulan sacos con café pergamino para la alimentación de las máquinas e incluso cuando se manda a bodega a lo que se llama reposo del café.

A través de las observaciones directas (planificadas) el promedio de peso que se observó en el proceso de recepción fue de 143 libras lo que indica que el peso radica entre las 126 y 150 libras. Esta cantidad de peso es excesiva para que los trabajadores la manipulen, porque puede provocar problemas en la columna vertebral, es decir que para el levantamiento de esta cantidad de peso es necesario el uso de fajones con el fin de proteger la columna vertebral, además para que los estibadores realicen cómodos el trabajo.

Con respecto a la pregunta **¿Qué problemas se pueden detectar en el café en este proceso (recepción)?**

De acuerdo a la entrevista, los problemas que se pueden detectar en este proceso son el sobre fermento o también conocido como banyer, este se puede identificar porque el café produce un olor parecido al pescado y su color es un poco amarillento.

El otro defecto que puede traer el café desde la finca y se puede identificar en recepción es el moho, este es un problema que se genera en el café húmedo por estar demasiado tiempo en bodega o simplemente al estar en sacos; generando hongos que son viscosos en el café y un olor a tierra. Pero este problema también se puede desarrollar dentro del beneficio, es por eso que al entrar el café a la planta automáticamente se pasa al secado el mismo día.

Los defectos como el fenol y el quaker solamente se detectan al momento de catación, pero como parte del proceso existe una retroalimentación semanalmente con el cliente con respecto a los problemas o defectos que se encuentran en el café, todo esto en busca de la satisfacción completa del cliente.

Se puede decir que si los encargados del proceso de recepción no están suficientemente capacitados, en el proceso de recepción habrá un punto crítico generado por la impresión del cliente de su café y de la información dada por los o el

repcionista de diferentes problemas que el café trae desde la finca, que se pueden conocer en este proceso.

### **9.8.2. Almacén de café húmedo, mojado y oreado.**

Con respecto a **las condiciones de almacenado del café húmedo, mojado u oreado** reflejadas en las observaciones y la entrevista, las respuestas negaron la existencia de un almacén dedicado a esta actividad.

De acuerdo con el Ing. Leinad Nazco González y las observaciones directas en el Beneficio La Providencia S.A. no existe una bodega determinada para el almacenamiento del café con estos estados físicos, pues uno de los objetivos de la empresa es preservar la calidad del café, esto se logra cuando en el proceso de recepción entra el café a la planta, entonces automáticamente se envía a los patios de secado. (Ver Anexo 6, Ilustración 1).

Con la pregunta **¿Cuál es la capacidad de sacos de café húmedo que tiene el beneficio para recibir por día?** Que fue expuesta en la entrevista.

Dado el caso explicado anteriormente como no existe una bodega determinada para el café húmedo, oreado y mojado, solamente un porche de recepción, por razones descritas anteriormente, tampoco existe una capacidad de bodega para el café húmedo.

En el marco de referencia no se señala si es o no necesario la creación de un almacén de café en estos estados, además se indica que el almacenamiento en días del café con grandes porcentajes de humedad tiende a generar daños irreversibles en el mismo.

Con lo que se puede decir que en este proceso no existe ningún punto crítico que tenga repercusiones sobre la calidad del café y la calidad del servicio.

### **9.8.3. Secado del café**

Después del proceso de recepción automáticamente el café pasa el mismo día a los patios. Del proceso de secado se realizaron las siguientes preguntas:

Tomando en cuenta la pregunta **¿Cuál es la capacidad del patio por metro cuadrado?** Aplicada en la observación, el Ing. Leinad Nazco afirma, que el estándar que se debe mantener es de aproximadamente 80 libras por metro cuadrado, que a través de observaciones directas se determinó que el promedio que se seca por metro cuadrado en el beneficio La Providencia radica entre 74.52 libras, que de acuerdo con el marco de referencia está en el intervalo que se debería de secar por metro cuadrado.

**¿Cuál es el grosor de la capa de café en los patios?**, (pregunta argumentada en las observaciones)

El mismo gerente también respondió, que el estándar que debería de mantenerse es de 6 a 7 centímetros de espesor, lo cual al aplicar las observaciones se notó que la capa de café en los patios creaba promedios entre los 5 y 6 centímetros, tomando en cuenta que la Asociación Nacional del Café (ANACAFE, Guatemala), asume que la capa de café recomendable debería de estar entre los 5 y 6 centímetros de espesor.

Observaciones por días (en diferentes lugares de los patios)						
Días	1	2	3	4	5	Promedios
1	5.2	5.8	4.3	5.4	6.2	5.38
2	6.1	5.7	5	5.1	5.8	5.54
3	4.7	6.5	5.2	5.9	6	5.66
4	5	5.8	5.4	4.6	6.1	5.38
5	4.9	5.3	5.1	5	5.2	5.1

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo mencionado se puede notar por medio de la tabla, que los promedios se mantienen entre 5 y 6 centímetros, aunque vale recalcar que dos de los datos tomados están por debajo del intervalo y dos más están por encima del intervalo, aunque el Ing. Nazco González asume que no impacta en el tiempo de secado, pues con frecuencia se está rastrillando el café (remover el café).

Con la pregunta aplicada en la **entrevista ¿Cuántas veces al día mueven el café de los patios con los rastrillos?** se dijo que el café se remueve o revuelve de tres a cuatro veces por día, según el Ing. Nazco González se han realizado estudios

dentro del beneficio poniendo aprueba un número mayor de rastrillados del café por día, llegando a la conclusión que no afecta en lo absoluto el secado del café, ni la homogeneidad del secado, en comparación del café que solo se removía de tres a cuatro veces por día.

Que de acuerdo con nuestro marco de referencia lo óptimo es de tres a cuatro veces por día, es decir que el número de rastrillado por día que se realiza en el Beneficio La Providencia es el adecuado.

Por medio de la observación planteada se observó que al momento de rastrillar el café, muchas veces se pasa sobre el mismo, de acuerdo con el marco de referencia esto no es adecuado, no porque pueda generar daños (como quebrar el café), sino por contaminantes que se puedan traer en los zapatos que al final pueden perjudicar las propiedades organolépticas del café, es decir aspectos de bioseguridad en este proceso. **Por lo tanto en esta parte del proceso se puede considerar como un punto crítico de inocuidad en el proceso.**

**¿Cuál es la capacidad de quintales de café que tienen los patios para secar el café?** Pregunta que fue valorada en la entrevista y en la observación.

De lo cual en la entrevista se respondió que la capacidad de los patios tomando en cuenta que la planta tiene 12 manzanas de tierra, 4 manzanas están utilizadas por las bodegas de almacén y de máquinas, y las oficinas de administración, es decir que solamente para secado se dispone de 8 manzanas de tierra que proveen una capacidad de 58,800 quintales mensualmente. (Cálculo de área ver **Anexo 5**)

De lo cual a través de la observación se llegó a

Área de los patios (secado)	Grosor de la capa de café	Capacidad (m <sup>2</sup> )	Capacidad mensual
44,409.31 m <sup>2</sup>	5 cm	60 libras	53,291.17 quintales
44,409.31 m <sup>2</sup>	6 cm	72 libras	63,949.41 quintales
44,409.31 m <sup>2</sup>	7 cm	80 libras	71,054.90 quintales
Promedio	6 cm	71 libras aprox.	62,765.16 quintales aprox.

Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra las capacidades bajo las siguientes condiciones.

A través de las observaciones se calculó que el área que disponen los patios de secado es de 44,409.31 metros cuadrados, con lo que se supuso diferentes capacidades de café por metro cuadrado y bajo un clima regular, resultando las capacidades mensuales mostradas en la tabla.

Por medio de la entrevista se respondió que el beneficio cuenta con una capacidad de 58,800 quintales anuales, cosa que usando como fundamento la observación no es difícil superar, pero se puede decir que no siempre se riega la misma cantidad de café por metro cuadrado, por lo tanto se presume que la capacidad del secado oscilaría entre 53,000 quintales y 63,000 quintales mensuales, suponiendo variación en las condiciones climáticas.

#### **9.8.4. Catación**

Para el análisis del proceso de catación se tomaron las siguientes preguntas:

**¿Cuáles son los defectos permitidos en el café que no afectan su calidad?**

**(Tomada en cuenta en la entrevista)**

Según el gerente del Beneficio La Providencia el ing. Leinad Nazco, la búsqueda de estos defectos en el momento que se realiza el proceso de catación depende de lo que el cliente pida, hay clientes que si piden el porcentaje de errores en su café, hay otros que no lo hacen, esto va en dependencia de quien es el comprador del café de los clientes del beneficio, es decir que esto dependerá del mercado al cual está expuesto el cliente, que de acuerdo SCAA (escuela de catación) tiene como parámetro para exportar el café una muestra de 360 gramos, donde se le buscan los defectos al café grano por grano.

Pero la mayoría de los clientes que piden este porcentaje de defectos en su café, piden que la muestra sea de 300 gramos, esta cantidad coincide con el marco de referencia. Los defectos que se toman en cuenta en el café al momento de hacer su valoración en el proceso de catación según el ing. Nazco en el beneficio La Providencia y que también coinciden con el marco de referencia son:

#### **Defectos Categoría 1**

Defectos Totales Equivalentes

## Defectos primarios

- Grano Negro= 1 defecto
- Grano Agrio= 1 defecto
- Cereza Seca= 1 defecto
- Daño por hongos= 1 defecto
- Materia extraña: palos y piedras= 1 defecto
- Grano severamente brocado= 1 defecto

## Defectos Categoría 2

### Defectos Totales Equivalentes

### Defectos parciales

- 3 Grano Negro Parcial= 1 defecto
- 3 Grano Agrio Parcial= 1 defecto

### Defectos secundarios

- 5 Granos Pergamino= 1 defecto
- 5 Granos Flotador= 1 defecto
- 5 Granos Inmaduros= 1 defecto
- 5 Granos Arrugado= 1 defecto
- 5 Conchas= 1 defecto
- 5 Granos Partido/mordido/cortado= 1 defecto
- 5 Granos cristalizados= 1 defecto
- 5 Cáscara o pulpa seca= 1 defecto
- 10 Granos brocado leve= 1 defecto

Estos defectos (errores) en el café afectan su calidad en la tasa, el marco de referencia señala que estos errores son causados por malas condiciones del cultivo, el clima, el suelo, los cuidados fitosanitarios y las prácticas agronómicas en general, así como la calidad de la cosecha, el tipo y el control durante el beneficio, el trillo, la torrefacción y la preparación de bebida (Ramírez G., et al, 1999).

Los errores causados por los factores antes mencionados afectan al café en su apariencia física y en cada una de las áreas que al momento de catar se valoran.

## **¿Qué factores se evalúan en catación y cuál es la puntuación de cada uno de ellos?**

Según el marco de referencia al momento de catar se valora el café, siguiendo las seis áreas de evaluación sensorial: Fragancia, aroma, acidez, Sabor, gustillo o post-sabor y cuerpo.

Según la entrevista además de estas seis áreas también se toman en cuenta el balance y la limpieza lo cual hace que el proceso de catación en el beneficio La Providencia sea más exigente y efectivo que lo que el marco teórico nos indica, ya que en el beneficio se toman en cuenta dos áreas más que son las que fueron mencionadas anteriormente.

Según la entrevista cada una de áreas que se valoran tienen la misma puntuación de 1 a 10 puntos, y el café es bueno cuando el promedio de todas estas áreas es de 7 a 10 puntos, si tiene menos de 7 de promedio no se le da una puntuación solo una clasificación. Para valorar estas sensaciones se realizan las siguientes acciones como son oler, sorber y tragar, dichas acciones deben ser exageradas en relación con la manera cotidiana en que las realizamos al comer y al beber. La razón de esta exageración es para saturar la mayor cantidad de café en cada acción y poder así obtener una sensación completa del sabor. **(Ver Anexo 7, Tabla 1)**

Retomando el marco de referencia la manera de catar es la adecuada, además cabe mencionar que la catación es un proceso incluido en el servicio de beneficiado que le da a conocer la calidad con la que se encuentra su café, por lo que se podría decir que si a un cliente no se le da la información correcta puede perder con la venta de su café o, él mismo estar insatisfecho del servicio brindado por el beneficio, esto afectaría posteriormente la demanda del servicio en la empresa.

Dentro del beneficio La Providencia S.A. la encargada del área de catación es una persona con vasta experiencia laboral, lo que esto sumaría prestigio al proceso de beneficiado de la empresa, se podría asumir que la catación no se consideraría como un punto crítico dentro del beneficio La Providencia S.A.

### **9.8.5. Almacenamiento de café pergamino**

#### **¿Cuántos días almacenados pasa el café pergamino seco?**

Según la entrevista que se le realizó al gerente del beneficio el Ing. Leinad Nazco, el café en el beneficio La Providencia pasa mínimo un mes en la bodega de pergamino (tiempo de reposo), pero que puede durar su estancia en las bodegas hasta un año antes de ser llevados al proceso de trillado, esto estará condicionado de acuerdo a los clientes, pues ellos son los que deciden cuando se les trille su café, ya que si los clientes no han vendido el café es preferible que este esté en pergamino porque de esta manera conserva sus propiedades mejor que estando en oro.

Según el marco de referencia el café puede pasar varios meses en la bodega de pergamino siempre y cuando en esta bodega estén las condiciones óptimas (temperatura a 20°C y humedad aproximada a 65 %), de esta manera el café mantendrá un porcentaje de humedad del 10 al 11 %, lo contrario puede deteriorar el café y provocar el defecto “sabor a viejo”.

### **¿Cuál es la capacidad de almacenamiento?**

De acuerdo a la entrevista realizada al Ing. Leinad Nazco, respondió que las bodegas del beneficio tienen la capacidad de almacenar la cantidad de 48,600 quintales mensualmente y hasta 11,500 quintales más en las bodegas de café oro, cuando las bodegas de pergamino ya están en su capacidad.

Según él mismo, cuando ya no hay espacio en las bodegas el café es enfardado y estibado en los patios, es obvio que esto se da cuando el café ya está entre 12 y 13 por ciento de humedad, él afirma que el café no sufre daños en la taza, el único problema ante estas situaciones es que puede crear desconfianza en los clientes (aunque hasta el momento los clientes no han dicho nada al caso), además es poco tiempo que el café pasa en estas situaciones. Estas situaciones suceden por que la producción de café es muy variables y además porque muchos de los clientes retrasan el retiro de su café.

**La capacidad de almacenamiento se considera como un punto crítico, pues muchas veces no es la suficiente para almacenar el café y se tiene que almacenar en ambientes que según el marco de referencia no son adecuados. (Ver Anexo 6, ilustración 2)**

### **Condiciones de almacén (Observaciones)**

### **¿El almacén está aislado de bodegas que contengan químicos y productos con olores demasiado fuertes?**

En las observaciones se apreció que las bodegas de café pergamino están alejadas de sustancias con olores fuertes y productos químicos, lo cual según el marco de referencia es positivo para el café, ya que de esta manera el café no absorbe esos olores y mantiene su olor natural que tenía cuando llegó de los patios de secado solar.

### **¿El almacén es exclusivamente para café pergamino?**

También se observó que en las bodegas de café pergamino no solo se almacenaba café pergamino, sino también herramientas, piezas de los trillos y máquinas que se utilizan en el beneficio, como una moto cortadora de monte, lo cual esto no es favorable, ya que esta moto si puede tener un olor a gasolina que puede ser adsorbido por el café, este olor a gasolina es muy fuerte, **por lo que se puede considerar un punto crítico por lo que el olor a gasolina repercute directamente en el aroma y olor del café y por ende en la calidad del café en la tasa.**

### **¿Cuál es la temperatura y humedad ambiental?**

En el almacén de café pergamino se determinó (según datos de INETER) que el grado de humedad de Matagalpa y por ende de las bodegas de pergamino oscila entre 55% a 85% de humedad dependiendo de la época del año, lo cual según el marco teórico es favorable para que el café pueda conservarse intacto por varios meses en estas bodegas.

La temperatura según la misma fuente se mantiene entre 17°C a 32°C, el marco de referencia da a conocer que la temperatura ideal es de 20°C, lo cual es acertado en las bodegas para café pergamino en el beneficio La Providencia, dicha temperatura en estas bodegas genera que no existan cambios drásticos que causen cambios extremos o daño alguno en el momento que se haga el proceso de catación del café.

### **¿De qué manera está almacenado el café pergamino en sus bodegas?**

Según la entrevista realizada al ing. Nazco lo sacos del café pergamino se ponen en polines de ser necesario por peligro de inundación (las bodegas tienen un bordo en

los portones para evitar que entre la corriente de agua de lluvia) o en plástico negro, a una distancia de entre 80 cm a 100 cm de la pared, esto como cumplimiento de requisito de aseguradoras y almacenamiento fiscal.

Según el marco de referencia la altura de las estibas depende, entre otros factores, de la resistencia y capacidad de carga del piso. Una columna de 6 metros de alto de café pergamino ejercerá una presión cercana a las 2.5 toneladas por metro cuadrado, en tanto que si se tratase de café en oro será de 4.5 toneladas por metro cuadrado.

Debido a que las bodegas en el beneficio son de un piso de concreto son bastantes resistentes al peso, por lo cual las estibas llegan hasta 1 metro del techo, permitiendo así que se optimice el espacio de las bodegas y almacenar la mayor cantidad posible de café pergamino en dichas bodegas.

#### 9.8.6. Trillado del café

El trillado consiste en la separación de la pelusa o la cubierta ya seca, del grano. Para la realización de este proceso son usados un sin número de máquinas industriales que realizan acciones con el fin de la extracción de esta.

Para este proceso se evaluaron las siguientes preguntas:

**Máquinas que se utilizan en este proceso y su capacidad por máquina, juntamente con el número de trabajadores que se emplean para operar las máquinas.** En respuesta a esta pregunta a través de la observación directa (planteada), el Beneficio La Providencia S.A, cuenta con las siguientes máquinas que están enumeradas en secuencia del proceso de trillado.

Bodega 2			
No.	Maquinas	Capacidad	Función
1	Elevador de cangilones 1	128 QQ/hrs	Alimentar una tolva, cuando el proceso no se debe parar.
2	Elevador Neumático	100 QQ/hrs	Transportar el café verticalmente de la tolva a los trillo, usando como medio el aire.
3.1	Trillo de fricción	60 QQ/hrs	Desprender la cascarilla del grano de café por fricción.
3.1.1	Elevador de Cangilones 2	80 QQ/hrs	Retroalimentar el trillo de fricción para lograr su eficiente trabajo.

3.1.2	Extractor de Cascarilla 1	60 QQ/hrs	Separa la cascarilla del grano del resultado del trillo de fricción.
3.2	Trillo de Cuchillas	88QQ/hrs	Desprender la cascarilla del grano por medio de cuchillas.
3.21	Extractor de Cascarilla 2	60 QQ/hrs	Separa la cascarilla del grano del resultado del trillo de cuchillas.
4	Elevador de cangilones 3	100 QQ/hrs	Transportar el café verticalmente hacia los catadores.
Bodega 5			
1	Elevador de aire	60 QQ/hrs	Transporte del café hacia el trillo de cuchillas
2	Trillo de cuchillas	60 QQ/hrs	Desprender la cascarilla del grano
3	Elevador de Cangilones	80 QQ /hrs	Transportar el café hacia la densimétrica.
4	Densimétrica	30 QQ /hrs	Clasificación por peso del café.

Fuente: Beneficio La Providencia S.A.

A través de la observación formulada se cuestionó la pregunta **¿Cuál es la capacidad del proceso?**

La capacidad del proceso es de 160 QQ/horas, donde están incluida la capacidad de la bodega 2 y bodega 5, lo que genera una capacidad de 60,000 quintales mensualmente.

A continuación se demuestra cómo se determinó la capacidad del proceso.

Al analizar el proceso se puede notar en la tabla, que en la bodega 2, el elevador de cangilones 2 tiene una capacidad de 80 QQ/horas, en esta parte no existe un problema para la capacidad del proceso, pues este elevador solamente cumple con la función de retro alimentar el trillo de fricción, por lo que su capacidad estaría determinada por el mismo trillo.

El elevador neumático divide su capacidad entre los dos trillos, pues este es el que alimenta a ambos, proveyendo 50 QQ/horas para cada trillo.

Hasta el sub proceso de trillado se tiene una capacidad de 100 QQ/horas, donde el trillo de cuchillas genera una capacidad de 88 QQ/horas desperdiciando el 37 por ciento de su capacidad y el trillo de fricción genera una capacidad de 60 QQ/horas en este caso este trillo está ocupando el 84 por ciento de su capacidad. Hasta este momento del proceso la capacidad de 100 QQ/horas incluyendo al elevador de

cangilones 3, que tiene una capacidad de 100 QQ/horas, por lo que se une completamente en el proceso.

**Se puede considerar como un punto crítico el proceso de trillado, pues muchas máquinas (trillos) no están siendo utilizadas en su capacidad diseñada y se desperdicia energía que afecta la productividad.**

Para el proceso de trillado y escogido de la bodega 5, se sabe a través de información recopilada por medio de la observación no planteada, que el café que se procesa en esta sección es café que contiene demasiados daños, por lo tanto no se exige una alta eficiencia del escogido, pues el cliente se vería afectado porque los costos se aproximarían mucho al precio de venta, se puede decir que la capacidad es de 60 QQ/horas, se notó que la densimetría tiene una capacidad de 30 QQ/horas, si se exige su completa eficiencia en escogido, dada la condición expresada anteriormente su capacidad es duplicada.

Al sumar las capacidades del trillado de la bodega 2 y la bodega 5, se logra una capacidad de trillado de 160 QQ/ horas. De acuerdo a información recopilada el Beneficio La Providencia en tiempos fuertes trabaja de 13 a 15 horas diarias, al promediar se estaría trabajando 14 horas diarias, se estima que en paro de máquinas y descanso se suma un tiempo de 1 ½ hora, lo que indica que el tiempo trabajado por las máquinas es de 12 ½ horas diarias. La capacidad de trillado del beneficio es de 60,000 quintales mensualmente.

Con respecto a la pregunta **¿Qué cantidad de trabajadores hay por cada una de las máquinas del proceso de trillado?** Evaluada en la entrevista, con lo que se respondió que existen de 4 a 5 trabajadores (estibadores) alimentando el proceso, que cumplirán con las acciones de subir los sacos de café al camión, luego bajarlos para alimentar el proceso. Según el Ing. Leinad Nazco, el estándar de sacos de café que deberán de manipular cada estibador esta entre 200 a 250 quintales por día, que con las acciones especificadas anteriormente se deberá de mantener la capacidad del trabajador en el intervalo. En el marco de referencia no se menciona cual es la capacidad por trabajador, ni el número de trabajadores que deberán de existir en cada proceso.

La pregunta **¿Qué daños se pueden producir en el café en este proceso?** Analizada a través de la entrevista, el ing. Leinad afirma que en el proceso de trillado los daños solamente pueden ser generados por los trillos, pues si no están correctamente ajustados tienden a crear daños irreversibles en el café. A demás en el beneficio La Providencia S.A. se está inspeccionando con frecuencia por lo que los trillos se pueden descalibrar por las vibraciones producidas por las acciones internas de la máquina al separar violentamente la cascarilla del grano.

Por lo que se puede decir que si se descuida la inspección constante del desempeño de los trillos, puede convertirse hasta ese momento en un punto crítico dentro del proceso de trillado.

### 9.8.7. Clasificación y escogido del café

Después del trillado continua el proceso de escogido para lo cual se cuestionó **¿Que Máquinas se utilizan en este proceso y su capacidad por máquina, juntamente con el número de trabajadores que se emplean para operar las máquinas?**, pregunta que fue realizada en la observación formulada y en la entrevista.

La tabla siguiente responde a la pregunta:

<b>Bodega 2</b>			
<b>No.</b>	<b>Máquinas</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Función</b>
5	Catador 1	50 QQ /hrs	Clasifican los granos por densidad (granos que no tienen un peso normal)
6	Catador 2		
7	Elevador de cangilones 4	100 QQ /hrs	Transportar el café hacia la clasificadora por tamaño o un sinfín.
8	Sinfín 0	100 QQ /hrs	Si es necesario transportar (horizontalmente) el café hacia las densimétricas.
9	Clasificadora por tamaño	100 QQ /hrs	Clasifica el café por el tamaño del grano.
10	Elevador de cangilones 5	120 QQ /hrs	Transportar el café de la clasificadora por tamaño hasta las densimétricas.
11	Densimétrica 1	60 QQ /hrs	Clasifica el café por su densidad (peso)
12	Densimétrica 2		
13	Sinfín1	60 QQ /hrs	Transportar el café (1ra y 2da) de las densimétricas 1,2 al elevador de cangilones 7.
13.1	Sinfín 2	60 QQ /hrs	Transportar el café (3ra y 4ta) de

			las densimétricas 1,2 al elevador de cangilones 6.
14	Elevador de cangilones 6	60 QQ /hrs	Transporta el café hacia la densimétrica 3.
15	Densimétrica 3	60 QQ /hrs	Clasifica el café (3ra y 4ta). El café de 1ra y 2da caen en el sinfín 1.
16	Elevador de cangilones 7	120 QQ /hrs	Transportar el café del sinfín 1 al sinfín 3.
16.1	Elevador de cangilones 8	120 QQ /hrs	Transportar el café del sinfín 1 a la tolva de llenado.
17	Sinfín 3	120 QQ /hrs	Transportar el café hacia la electrónica.
18	Electrónica(Buhler)	Depende de la limpieza del grano	Separa el café dañado del café bueno.
19.1	Banda 1	80 QQ /hrs	Transportar el café de la electrónica hacia el sinfín 4.
19.2	Banda 2		
20	Sinfín 4	120 QQ /hrs	Transportar el café de las bandas al elevador de cangilones 8.
21	Elevador de cangilones 9	120 QQ /hrs	Transportar el café hacia el silo de almacenamiento.

Fuente: Beneficio La Providencia S.A.

### A través de la observación formulada se realizó la pregunta **¿Cuál es la capacidad del proceso de trillado?**

La capacidad del proceso es de 160 quintales de café por horas, produciendo una capacidad mensual de 60,000 quintales. A continuación se demuestra cómo se determinó esta capacidad.

Los catadores tienen una capacidad de 50 QQ/horas cada uno, produciendo una cantidad de 100 QQ/horas, lo que igualaría al proceso de trillado de la bodega 2 que tiene una capacidad de 100 QQ/horas, que es el que alimenta a los catadores, lo que indica que cada catador trabajara en su capacidad diseñada, manteniendo la capacidad del proceso de 100 QQ/horas. La capacidad de 100 QQ/Horas permanece hasta el elevador de cangilones 5, donde el elevador de cangilones 5 no utiliza su capacidad completamente.

La capacidad se mantiene hasta las densimétricas 1 y 2 que juntas tienen una capacidad de producción de 120 QQ/horas, por lo que en las densimétricas se pierde 16 por ciento de la capacidad de desempeño, e incluso en la densimétrica 3, aunque no se tiene la cantidad de café de tercera y cuarta que sale de las

densimétricas 1 y 2, por lógica se sabe que muchas veces (cuando el café es de muy buena calidad) no llegan a los 60 QQ/horas que es su capacidad.

Se puede notar en la tabla que la capacidad que existe a partir del elevador de cangilones 5 hasta el elevador de cangilones 9 es de 120 QQ/horas, que según el Ing. Leinad Nazco afirma, que esto se debe es que algunos clientes solamente piden que se les realice el servicio de escogido a partir de las densimétricas hasta la electrónica, o solamente escogido a través de la electrónica, que de acuerdo a las observaciones no formuladas existe una entrada extra en el proceso por el elevador de cangilones 5 y elevador de cangilones 3, es decir que solamente cuando se realiza este tipo de servicio estas máquinas estarán funcionando en su capacidad completamente. **Por lo tanto en esta parte del proceso se puede determinar como un punto crítico por lo que estas máquinas no están funcionando en su capacidad y se desperdicia energía que afecta la productividad.**

Dado que la mayoría de servicios de beneficiado de café es completo, es decir que el servicio se brinda desde el secado hasta el escogido la capacidad del escogido en este caso es de 100 QQ/horas y 120 QQ/horas para los servicios de escogidos a partir de las densimétricas en adelante (esto para la bodega 2) y manteniendo que la bodega 5 tiene una capacidad de clasificación y escogido de 60 quintales por horas.

El beneficio trabaja aproximadamente 12 ½ hora diarias, lo que indica que la capacidad de clasificación y escogido del benéfico es de 60,000 quintales mensualmente suponiendo que al café se le aplicara servicio completo y la capacidad del beneficio aumentaría si brindara el servicio a partir de la densimétrica (clasificación y escogido).

Por medio de la pregunta **¿Qué cantidad de trabajadores hay por cada una de las máquinas del proceso de escogido?** A través de la entrevista, el ing. Leinad Nazco dijo que la cantidad de trabajadores no está dispuesto por el número de máquinas, pues hay un operador para las densimétricas y un operador para la electrónica (escogedora electrónica), además de 4 a 5 estibadores que reciben el café ya procesado y lo enfardan, para ser entregado a los clientes. Al enfatizar el marco de referencia, este no dicta un número exacto de trabajadores en este proceso, ni el número de operadores para cada máquina.

**¿Qué cantidad de defectos permite el beneficio y para que cliente?** Esta pregunta fue evaluada a través de la entrevista con lo que el Ing. Leinad Nazco dijo que esto dependía de las especificaciones del cliente, prácticamente estas especificaciones dependen del mercado al cual está enfocado el cliente. Los estándares de los países europeos es de 8 a 12 errores en una muestra de 360 grs, en los Estados Unidos el estándar es de 12 a 15 errores en una muestra de 360 grs, pero al final quien determina la cantidad precisa de errores es meramente el cliente no el país, cabe destacar que en Nicaragua no hay un estándar de errores permitido en el café.

#### **9.8.8. Almacén de café oro**

Después del escogido el café pasa al almacén de café pergamino, donde se evalúa la pregunta a través de la entrevista **¿Cuántos días pasa almacenado el café oro?** según el Ing. Leinad Nazco el café oro no pasa de una semana de almacenado, pues el café al ser almacenado demasiado tiempo en oro (café verde) tiende a perder sus propiedades y en pergamino es que preserva sus características organolépticas por más tiempo. Por eso el café para ser trillado y escogido, el cliente tiene que saber que su café estará listo en poco tiempo, dicho de otra manera el cliente pone fecha de retiro de su café. A demás el Beneficio La Providencia S.A. antes de que el café salga del escogido que es el proceso final, manda un aviso al cliente con una fecha de entrega de su café.

De acuerdo al marco de referencia el café no debe pasar mucho tiempo almacenado o igual tiempo que el café pergamino, aunque no se da un tiempo exacto se debe tener extremo cuidado con el café oro.

#### **¿Cuál es la capacidad de almacenamiento?**

Según la entrevista la capacidad de almacenamiento del café oro, se mide semanalmente, pues este es el tiempo máximo que los clientes deben tardar en retirar su café. Por lo cual la capacidad del almacenamiento es de 15,000 quintales semanalmente.

#### **Condiciones de almacenamiento**

Las condiciones de almacenamiento fueron evaluados a través de las observación formulada.

De lo cual se tome en consideración:

**¿El almacén está aislado de bodegas de que contengan químicos y productos con olores demasiado fuertes?** se observó que la bodega de insumos y herramientas estaba alejada y aislada (**Ver Anexo 6, ilustración 4**). De acuerdo con al marco de referencia se debe tener un exagerado cuidado con el café en este estado, pues es más sensible a absorber olores.

**¿Almacén es exclusivamente para café oro?**

En esta parte se observó que dicha bodega también se utilizaba para almacenar café pergamino, aunque vale recalcar que ambos tipo de café estaban separados geográficamente. En el marco de referencia no muestra que almacenar café oro con el café pergamino sea perjudicial el uno para el otro. Que según el Ing. Leinad esto se hace cuando el espacio se vuelve insuficiente.

Con respecto a la temperatura y humedad del ambiente todas las bodegas tienen el mismo diseño y sistema de ventilación, por lo que se puede decir que la bodega de café oro preservan las mismas características que la bodega de café pergamino.

### 9.8.9. Capacidad del beneficio

**¿Cuál es la capacidad del proceso en el beneficio La Providencia?**

Por medio de la observación formulada se tiene:

Proceso	Capacidad
Recepción	No tiene bodega
Secado	62,765 quintales mensualmente
Almacén de café pergamino	48,600 quintales mensualmente y 11,500 quintales (en bodega de café oro)
Trillado	60,000 quintales mensualmente
Clasificación y escogido	60,000 a 64,000 quintales mensualmente
Almacén de café oro	La capacidad se mide semanalmente

Fuente: propia.

El Ing. Nazco González afirma que según la base de datos mensualmente se proyectan que los clientes mandaran al beneficio 58,600 quintales mensualmente. Al comparar con la capacidad del secado con la capacidad proyectada, la capacidad del secado es suficiente e incluso para los picos de la demanda del servicio producidos por la variaciones de producción del café, pero la capacidad de almacén del café pergamino no es suficiente, pues usa parte de la bodega de café oro, pero aun así no es suficiente cuando se producen picos en la demanda del servicio y además cuando los clientes se retrasan al retirar su café. **Por cual en el almacenamiento existe un cuello de botella que podría atrasar el proceso.**

Con respecto al trillado, clasificación y escogidos, aunque puede ser superado por los picos de la demanda, aún existe tiempo que las máquinas no utilizan, por lo que no se considera como un cuello de botella.

La capacidad del beneficio seria aproximadamente 60,000 quintales mensualmente, que al comparar con la capacidad de producción proyectada por el beneficio (entrevista) que es 58,600 quintales mensualmente, hay un déficit de producción lo cual afecta directamente la productividad.

#### **9.8.10. Seguridad e Higiene**

##### **Equipos de Protección**

El marco de referencia señala que los equipos necesarios para la protección de los trabajadores, como son casco, mascarilla, tapones o protectores de oídos, gafas, botas, fajones, etc., todo depende si lo amerita el ambiente.

Un trabajo que si amerita equipo de protección como lo son los fajones, es el que realizan los trabajadores que cargan los sacos, que en las encuesta realizadas a trabajadores, el 40% de los encuestados, afirmaron que los sacos que cargan pesan entre 100 lb a 125 lb, el otro 60 %, afirmaron que los sacos pesan de 126 lb a 150 lb, en los que todos los encuestados coincidieron es que a ellos si se les da fajones.

En el área de los patios lo que se les recomienda a los trabajadores es que lleven camisas mangas largas y gorras o sombreros para que el sol no les cause quemaduras en la piel, a ellos se le dan gafas oscuras que luego se las debitan de

su salario, estas gafas oscuras se la dan a los trabajadores de los patios con el objetivo de que la claridad del sol no les turbe la vista.

En el área de trillado lo que se les suministra a los trabajadores son tapones para que el ruido de las máquinas no les provoque problemas como son: sordera momentánea o dolor de oído, en esta área también se les dan mascarillas para que no absorban la pelusa, hay trabajadores que no usan las mascarillas, porque les incomodan, sin importarle que la pelusa les afecte la salud. Aunque en la planta se les exige el uso de mascarilla.

Por lo cual se concluyó que el beneficio La Providencia les provee los equipos necesarios para su seguridad en las diferentes áreas.

### Luminosidad

El marco de referencia indica que la iluminación deficiente ocasiona fatiga en los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes laborales. Un sistema de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos:

- 1- Ser suficiente
- 2- Estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos.

En las observaciones realizadas se determinó los siguientes resultados por cada una de las bodegas:

AREA	m <sup>2</sup>	Flujo luminoso (lm)	luminosidad =(lm)/m <sup>2</sup>	Diagnóstico
Bodega 1 o bodega de recepción	511	40,800	80 luxes	Bueno
Bodega 2 o área de producción	380	63,000	165 luxes	Muy bueno
Bodega 3 o de suministros	282	15,500	55 luxes	Regular
Bodega 4	729	46,500	63.8 luxes	Regular
Bodega 5	840	29,400	34 luxes	Insuficiente

Fuente: Elaboración propia

## Ubicación de las lámparas

Descripción de la lámpara	Bodega	Ubicación	Potencia (watts/hora)	Cantidad de lámparas	Flujo luminoso por cada lámpara	Total flujo luminoso
Lámpara Fluorecente Compactas Elicoidales OSRAM	Bodega 1 o bodega de recepción	Recepción	80	4	5400	21600
			65	2	4800	9600
		Porche de recepción	65	2	4800	9600
Lámpara Mercurio Alta Presion SYLVANIA	Bodega 2 o área de producción	Trillo	160	7	7000	49000
		Bandas (electrónica)	160	2	7000	14000
Lámparas de Mercurio de alta presicion SLI LIGHTING	Bodega 3	Bodega 3 (suministros)	175	2	7750	15500
	Bodega 4	Bodega 4	175	6	7750	46500
		Fuera de la Bodega 4	175	3	7750	23250
Lámpara Fluorecentes	Bodega 5	Bodega 5	65	6	4900	29400

Fuente: Elaboración Propia

En la información que hay en esta tabla no se tomaron en cuenta características tales como acumulación de polvo en las luminarias y pérdidas de propiedades reflejantes de las paredes y el techo debido a la suciedad.

En la bodega 1 también llamada bodega de recepción se encuentran una cantidad de 8 luminarias, entre todas generan un flujo luminoso aproximado de 40,800 en un área aproximada a los 511 m<sup>2</sup>, sabiendo que la luminancia es la cantidad de lúmenes entre el área determinamos que la cantidad de lúmenes en esta bodega es de 80 luxes, lo cual está en el rango necesario de 50 a 100 luxes en bodegas de poco movimiento como lo son las de los beneficios de café.

En el área de producción también conocido como bodega 2, se encuentra una cantidad de 9 luminarias, dichas luminarias generan entre todas un flujo luminoso de 63,000 lúmenes en un área aproximada a los 380 m<sup>2</sup>, lo cual da una luminosidad de 165 luxes, de acuerdo con nuestro marco de referencia es adecuado para actividades con máquinas y con poca precisión visual, además cabe destacar que normalmente en esta área se trabaja de 7 am a 8 pm, por lo cual utilizan la luz solar.

La bodega 3 también llamada bodega de suministros cuenta con 2 lámparas de 175 watts cada una, y entre ambas generan un flujo luminoso de 15,500 lúmenes para un área aproximada de 282 m<sup>2</sup>, generando así una luminancia de 55 lux, aceptado según el rango para las bodegas de poco movimiento a como lo es esta, aquí no se almacena café sino sacos vacíos de yute, es regular por lo que está casi al límite inferior permitido.

La bodega 4 cuenta con una cantidad de 6 lámparas, que entre todas generan un flujo luminoso de 46,500 lúmenes con un área aproximada a los 729 m<sup>2</sup>, para una iluminancia de 63.8 luxes, también aceptable, ya que se encuentra dentro del rango requerido de iluminación para una bodega.

La última bodega llamada la bodega 5, cuenta con 6 luminarias, generando entre todas un flujo luminoso de 29,400 lúmenes en un área aproximada de 840 m<sup>2</sup>, para una luminosidad de 35 luxes, esto es más bajo que el rango requerido para una bodega, cabe destacar que esta bodega es utilizada normalmente de día, lo cual es positivo, ya que con la luz solar se ve lo suficiente claro para no fatigar la vista de los trabajadores.

En estas observaciones verificamos que la cantidad de luxes en las bodegas es menor a los 500 luxes, pero para las bodegas son necesarios de 50 a 100 luxes.

## **Ruido**

El marco de referencia señala que el ruido no provoca que se disminuya el desempeño de trabajo. Sin embargo el ruido influye poderosamente en la salud del empleado, sobre todo en su audición.

Dada la circunstancia que los beneficios son sumamente mecanizados especialmente en el área de trillado, los niveles de ruido sobre pasan el nivel aceptable para el ser humano. Sin duda que si un empleado frecuentemente escucha ruidos por largos tiempo, con seguridad en el futuro tendrá pérdida de la audición.

Las máquinas utilizadas en los beneficios como lo son los elevadores de cangilones y los neumáticos, los catadores, seleccionadora por tamaño, densimétricas, los tubos sinfín, seleccionadora del café por su color (máquina electrónica), etc., son máquinas que al estar en funcionamiento causan un gran ruido, más si están trabajando todas a la misma vez.

En la siguiente tabla se muestra los resultados de la medición realizada en el área de trillado y escogido.

<b>Máquina a un metro de distancia</b>	<b>Cantidad de dB que está expuesto el trabajador a un metro de distancia</b>	<b>Efecto causado por los dB según el marco de referencia</b>
<b>Trillos</b>	90 dB	Soportables, pero a la larga producen sordera
<b>Catadores</b>	88 dB	Soportables, pero a la larga producen sordera
<b>Polka</b>	89 dB	Soportables, pero a la larga producen sordera
<b>Densimétricas</b>	90 dB	Soportables, pero a la larga producen sordera
<b>Seleccionadora Eléctrica</b>	87 dB	Soportables, pero a la larga producen sordera

Fuente: Elaboración propia

Conociendo que estos niveles de ruido generan sordera al estar mucho tiempo expuesto a ellos, se determinó que es de suma importancia que existan medidas de seguridad para reducir estos efectos de sordera en los trabajadores.

Las medida de seguridad a las que el beneficio La Providencia acude ante la contaminación del ruido, es brindarles tapones para los oídos a los trabajadores que trabajan con estas máquinas, la utilización de estos tapones evita la sordera momentánea y la sordera a largo plazo, también evita los dolores de cabeza, el uso de estos tapones está en la decisión de cada uno de los trabajadores, ya que hay quienes si usan los tapones y quienes no lo usan, los que no los utilizan argumentan que estos tapones les incomodan los oídos, y que el ruido generado por las máquinas a ellos no los afecta.

Como sugerencia a la empresa es que se tiene que capacitar a los trabajadores para que estos conozcan de los beneficios que les otorga el uso de los equipos de protección y seguridad laboral, para que de esta manera los trabajadores utilicen estos equipos de manera voluntaria sabiendo que les evita daños a su salud y no como un deber o por exigencia de la empresa.

## **Lugares de riesgo**

Uno de los lugares de riesgo son los patios de secado, ya que el calor sofocante y el sol candente que se presenta en estos lugares hacen que las personas se deshidraten, porque además del calor andan muy cubiertos, lo cual les provoca sudar mucho y también provoca mareos incluso puede causar que los trabajadores se desmayen; en el beneficio estas personas cuentan con dos recreos uno en la mañana y otro por la tarde para que descansen, puedan comer y rehidratarse.

Otra zona de riesgo es el área adonde se encuentran las máquinas, ya que estas máquinas poseen motores de alta potencia y si los trabajadores se pueden apoyar en estas máquinas en un lugar en que el movimiento de las bandas ocasione una fricción que jale al trabajador de la ropa o un miembro de su cuerpo, estos pueden salir gravemente heridos con sus miembros del cuerpo triturado y hasta cortados.

En el área de trillado están delimitados con líneas pintadas en amarillo los lugares por donde pueden caminar sin riesgos, pero esta pintura ya está casi borrada, cabe destacar que en este beneficio nunca se han dado accidentes graves en el área de trillado, también las máquinas tienen protección por donde pasan las bandas para minimizar los riesgos.

**Esto se consideró como un punto crítico de riesgo, pues las líneas que limitan las áreas por donde las personas pueden pasar están casi borradas.**

Un lugar de riesgo según las observaciones es una planta eléctrica que se encuentra atrás del área de trillado, ya que esta cuenta con un alto voltaje que de agarrar a una persona la podría matar; las medidas que se toman en cuenta aquí por parte del beneficio es que se le hizo una jaula de malla para que las personas no se puedan acercar a dicha planta.

Otro lugar de riesgo pueden ser los almacenes de café, ya que aquí el café está en estibas de sacos y si una de estas está mal formada se puede caer, por los que al caerle sacos de una determinada altura a una persona le podría causar graves secuelas.

Por eso el encargado en dirigir a las cuadrillas que jalan los sacos, observa a los cargadores cuando están haciendo una estiba y verifica la forma que esta tiene para

saber si está bien hecha, de esta manera evitan que las estibas se caigan y por ende que lastimen a algún trabajador.

## X. CONCLUSIONES

1. El proceso de beneficiado del beneficio La Providencia S.A. está determinado de la siguiente manera: recepción, secado solar (natural), catación, almacén de café pergamino, trillado, clasificación y escogido, y almacén de café oro, lo cual su secuencia es adecuada.
2. Los puntos críticos que se identificaron, fueron en los subprocesos de secado, almacén de café pergamino, trillado, clasificación y escogido, son los siguientes:
  - Proceso de secado: cuando se está rastrillando el café muchas veces se pasa sobre él, lo que puede crear daños en la tasa por contaminación.
  - Almacén de café pergamino: las bodegas dedicadas para el café pergamino no son las suficientes para el almacén del mismo, además se encuentran algunas herramientas en el almacén, adjunto con una moto cortadora de césped.
  - Trillado del café pergamino: muchas de las máquinas del proceso de trillado no están siendo utilizadas en su capacidad diseñada.
  - Proceso de clasificación y escogido: muchas máquinas gran parte del tiempo no se utilizan en su capacidad.
  - Existe un cuello de botella que podría afectar el servicio y el proceso, el cual es el almacén de café pergamino.
  - La capacidad proyectada por el beneficio está por debajo de la capacidad de producción.
  - Como punto crítico de riesgo es la delimitación de los pasillos de la bodega de trillado y escogido (la pintura está casi borrada).
3. Para el cuello de botella y los puntos críticos encontrados en los procesos del beneficiado de café del Beneficio La Providencia S.A. se han desarrollado recomendaciones, para eliminar puntos críticos y disminuir el impacto de los mismos.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Proceso de secado: crear rastrillos con mangos más largos y establecer el área máxima de surcos para el eficiente rastrillado, sin tener que pisar el café con frecuencia.
2. Almacén de café pergamino: Crear o habilitar una bodega con la capacidad aproximada de 10,000 quintales mensuales, para el suficiente almacenamiento del café pergamino.
3. Retirar las herramientas y la moto cortadora de césped del almacén de café pergamino; y ubicar estas herramientas en la bodega de suministros y mantenimiento de la planta.
4. Trillado de café: Analizar y ajustar, los trillos para la capacidad diseñada y si es posible agregar máquinas para completar la capacidad del proceso, y lograr el completo desempeño de cada una de las máquinas.
5. Clasificación y escogido del café: Analizar y ajustar, las densimetrías y algunos elevadores de cangilones para la capacidad diseñada, si es posible agregar máquinas para completar la capacidad del proceso y lograr el máximo desempeño de cada una de las máquinas.
6. Reajustar la proyección de la capacidad de la planta e igualarla a la capacidad instalada.
7. Repintar las líneas que delimitan los pasadizos dentro del área de trillado y escogido.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

- Freivalds, A., & Niebel, B. (2004). *INGENIERIA INDUSTRIAL: Metodos, Estandares y Diseño de trabajos*. (Vol. 11). Alfaomega.
- Alegsa. (1998). Recuperado el 29 de Mayo de 2014, de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/cuello%20de%20botella.php>
- Anacafé. (2006). *Guia tecnica de caficultura*. Guatemala: ANACAFE.
- Anacafé. (S/F). *Anacafé*. Recuperado el 2 de Junio de 2014, de Almacenamiento del cafe: [http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo\\_Almacenamiento](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo_Almacenamiento)
- Anacafé. (S/F). *Anacafé*. Recuperado el 14 de Mayo de 2014, de Asociacion Nacinal del café: [http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo\\_BeneficioSeco](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo_BeneficioSeco)
- Anacafé, A. (S/F). *Anacafe.org*. Recuperado el 26 de Agosto de 2014, de El beneficiado seco: [http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo\\_BeneficioSeco](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo_BeneficioSeco)
- Barrueta. (2004). *Aprovechando el sol para secar nuestro cafe: Desarrollo de una tecnologia apropiada*. Agroecology.
- BENDIG, I. (S/F). *BENDIG.COM*. Recuperado el 25 de Junio de 2014, de <http://www.bendig.co.cr/detalle.php?id=ELEVADORES%20DE%20AIRE%20%28NEUMATICO%29%20BENDIG>
- Biblioteca Virtual de la Cooperación Internacional*. (S/F). Recuperado el 16 de Junio de 2014, de Defectos del cafe: [http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7668/7/BVCI0006762\\_7.pdf](http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7668/7/BVCI0006762_7.pdf)
- Blandón Guzmán., S., & Loáisiga Sáenz., L. (2012). *Proceso de producción en el Beneficio de Café seco, San Carlos CISA S.A.* Matagalpa, Nicaragua: UNAN FAREM Matagalpa.
- Chiavenato, I. (2000). *Administración de Recursos Humanos*. Colombia: McGraw 5ta.
- Duran Ramirez, F. (2011). *Cultivo del cafe*. Colombia: Grupo Latinos Editores SAS.
- Eco Delight Coffee. (2014). *Coffee Process*. Recuperado el 5 de julio de 2014, de Beneficio seco (aspectos generales): [http://www.ecodelightcoffee.com/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=39&Itemid=54](http://www.ecodelightcoffee.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=39&Itemid=54)
- FAO.org. (S/F). *Food and Agriculture Orgmization of the United Nations*. Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de [http://www.fao.org/waicent/faoinfo/food-safety-quality/cd\\_higiene/cnt/cnt\\_sp/res\\_cent/glossary\\_txt.html](http://www.fao.org/waicent/faoinfo/food-safety-quality/cd_higiene/cnt/cnt_sp/res_cent/glossary_txt.html)
- Fúnez, N. O., Canet, G., García, A., Soto Víquez, C., & J. D. (2010). *Guia Tecnica Para El Beneficiado De Café Bajo Una Indicación Geográfica O Denominación De Origen*. Guatemala.

- García Criollo, R. (S/F). *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo*. (2da edición ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández Baldizón, V. H., & Pineda Castro, N. A. (2005). *La capacitación de los recursos humanos en el proceso operativo y almacenaje del café pergamino y oro en las empresas de servicios de beneficio de Café: Atlantic, CISA, Bencafé, Sajonia y Solcafé*. Matagalpa, Nicaragua: UNAN FAREM-MATAGALPA.
- Infusionista: Café- Te- Infusiones*. (2010). Recuperado el 2 de Junio de 2014, de Cata de café: <http://infusionistas.com/cata-de-cafe/>
- International Organization Coffee. (13 de Abril de 2006). *ico.org*. Recuperado el 17 de Junio de 2014, de <http://www.ico.org/documents/ed1988c.pdf>
- Jiménez Robles, M. (2010). *Manual de las buenas prácticas de manufactura en el beneficio puente ecológico Tarrazú*. Costa Rica: Empresa consultora Consulsantos.
- Kanawaty, Georg. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Oficina Internacional del Trabajo, Cuarta Edición.
- Katzeff, P. (2001). *Manifiesto de los catadores de café*. California, USA.
- Marie, M. (2012). *shuqush Cafe. Joya de las amazonas*. Recuperado el 29 de Mayo de 2014, de El secado del Café: [http://shuqush.com/joomla1.5/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=36&Itemid=61](http://shuqush.com/joomla1.5/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=36&Itemid=61)
- Nicaragua, I. I. (Septiembre de 2007). *Café Gourmet. IICA*. Recuperado el 25 de Junio de 2014, de Guía práctica para la exportación a EEUU.: [http://www.iica.int.ni/IICA\\_NICARAGUA/Publicaciones/GuiasTecnicas/Cultivo\\_CafeGourmet.pdf](http://www.iica.int.ni/IICA_NICARAGUA/Publicaciones/GuiasTecnicas/Cultivo_CafeGourmet.pdf)
- Roa, M., Ramírez G., C. A., Oliveros T., C. E., Álvarez G., J., Saenz U., J. R., Davila, M., . . . Rodríguez, N. (1999). *Beneficio ecológico del café*. Chinchina, Colombia: CENICAFE.
- SEAS.R.L. (S/F). *Seleccionadora Electronica*. Recuperado el 28 de Mayo de 2014, de Seasort: <http://www.seasort.com/download/SEA-Next-Pixel-Brochure-ES.pdf>
- Traba Melian, J. A. (S/f). *monografias.com*. Recuperado el 17 de Junio de 2014, de La pulpa de café. Consideraciones para su aprovechamiento biotecnológico: <http://www.monografias.com/trabajos94/pulpa-cafe-consideraciones-su-aprovechamiento-biotecnologico/pulpa-cafe-consideraciones-su-aprovechamiento-biotecnologico2.shtml>
- Uña Gorospe, M. A., Martínez de Ibarreta, E. G., & Betegón Hernando, A. (2000). *Salud Laboral: El Ruido "Protocolo de vigilancia sanitaria específica"*. España: Junta de Extremadura Consejería de Sanidad y Consumo.

### **XIII. ANEXOS**

#### **Índice de ilustración**

<b>Ilustración 1 Recepción del café .....</b>	<b>91</b>
<b>Ilustración 2 Secado y estibado del café .....</b>	<b>91</b>
<b>Ilustración 3 Secado del café .....</b>	<b>91</b>
<b>Ilustración 4 Almacén de café oro.....</b>	<b>92</b>

#### **Índice de tablas**

<b>Tabla 1 Formato de catación .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 2 Flujograma de proceso.....</b>	<b>94</b>

## Anexo 1. Operacionalización de las variables

Variable	Sub Variable	Sub Sub Variable	Indicador	Escala	Técnica	Aplicado a
Proceso de Beneficiado de café	Recepción	Peso	Libras	1.. De 100 a 150 libras peso suficiente 2.. De 151 a 180 libras peso promedio 3.. De 181 a 200 libras peso exagerado	Observación	
		Humedad	Grados de Humedad	1.. De 14 a 29 Pre seco 2.. De 30 a 42 Oreado 3.. De 43 a 48 Húmedo 4.. De 49 a 56 Mojado	Entrevista	Encargado de Recepción
					observación	
		Problemas que se detectan	Características organolépticas		Entrevista	Encargado de recepción
	Capacidad por trabajador	Quintales por Día		Entrevista	Encargado de Recepción	
	Almacén de Café Mojado,	Tiempo de almacenamiento	Días	1.. De 0 a 1 día suficiente 2.. De 2 días punto máximo 3.. De 3 días a mas puede sufrir daños	Entrevista	Encargado de Recepción
Proceso de beneficiado de café	Húmedo y Oreado					
	Almacén de café Mojado, Húmedo y Oreado	Condiciones de Bodega	Ubicación de los almacenes	1. Bodega al aire libre (solo entechada puede sufrir daños) o muy aislado puede sufrir daños. 2. Bodega sin corrientes de aires y no aislado correcto almacenamiento.	Observación	
	Secado	Capacidad de patio	kg/m <sup>2</sup>	12 a 13 kg/m <sup>2</sup> Es ideal	Entrevista Observación	Encargado de secado
		Grosor de la capa de café	Centímetros	3 y 4 centímetros Es correcto	Observación	
		Tiempo de secado	Días	Depende de la humedad del café, velocidad del viento y temperatura ambiental	Entrevista	Encargado de secado
Temperatura de salida		Grados centígrados	Entre 12 y 13 grados es correcto	Entrevista	Encargado de sacado	
Rastrillado	Rastrillado /día	De 3 a 4 veces por día es suficiente	Entrevista	Encargado de sacado		
	Defectos del café	Defectos permitidos/muestra	8 Defectos / 300 gramos de muestra	Entrevista	Encargado de catación	

Proceso de beneficiado de café	Catación	Factores de evaluación	Fragancia Aroma Acidez Sabor Gustillo Cuerpo		Entrevista	Encargado de catación
	Almacén de café pergamino seco	Tiempo de almacenaje	Semanas	De 4 a 6 semanas Es ideal	Entrevista	Encargado de bodega de café pergamino
		Condiciones de almacenamiento	1. Ubicación y exclusividad de almacén. 2. humedad ambiental 3. Temperatura ambiental 4. Polines o pallet	1.. Almacén exclusivo para café pergamino es ideal 2. almacén aislado de producto químicos 3. Humedad de 55% y 65 % 4. Temperatura entre 20 v 30 °c	Observación	
	Trillado del café pergamino	Cantidad de máquinas	Máquinas/ subproceso		Entrevista y Observación	Encargado del trillado de café pergamino
Proceso de beneficiado de café	Trillado de café pergamino	Capacidad por máquinas	QQ/ horas		Observación	
		Número de trabajadores	Trabajadores / subproceso		Entrevista	Encargado de área de trillo
	Escogido	Parámetro del cliente	Defectos admitidos	Muestra de 300 gramos (aproximadamente 10.58 onzas) no tendrá más de 8 defectos	Entrevista	Encargado de escogido
		Cantidad de máquinas	Máquinas / subproceso		Observación	
		Capacidad por máquinas	QQ/ horas		Entrevista y observación	Encargado de escogido y operario
		Número de trabajadores	Trabajadores / subproceso		observación	
	Almacén de café oro	Tiempo de almacenaje	Semanas	De 4 a 6 semanas como máximo Es ideal	Entrevista	Encargado de bodega de café Oro
		Condiciones de almacenamiento	1. Ubicación de almacén. 2. humedad ambiental 3. Temperatura ambiental 4. Polines	1.. Almacén exclusivo para café pergamino es ideal 2. Humedad de 55 y 65 % 3. Temperatura entre 20 y 30 °c	Observación	
Higiene y seguridad	Higiene industrial	Luminosidad	Luxes	De 500 a 1000 luxes es lo ideal	Observación	
		Ruido	Decibeles (dB)	Superior a 80 dB es dañino.	Observación	
	Seguridad industrial	Equipos de protección	Equipos	Fajón, mascarilla, tapones para oídos, gafas, cascos.	Encuesta y observación	Operarios y trabajadores
		Ambiente	Rotulación	De áreas, evacuación y lugares de peligro	observación	
			seguridad	Situaciones o equipos que representan peligro	Encuesta y observación	Operarios y trabajadores

## Formato de técnicas aplicadas

### Anexo 2. Encuesta

La siguiente encuesta es realizada con el fin de obtener su opinión con respecto a la empresa. A través de la misma se les asegura confidencialidad de sus respuestas.

Área de Trabajo: \_\_\_\_\_

Marque con una X donde corresponda

1. ¿Qué cantidad de peso en promedio que soportan en cada movimiento?

De 100 a 125 libras\_\_\_\_\_

De 126 a 150 libras\_\_\_\_\_

De 151 a 175 libras\_\_\_\_\_

De 176 a 200 libras\_\_\_\_\_

2. ¿Se les asigna equipos de protección?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Qué equipos de protección utiliza?

Casco \_\_\_\_\_ Mascarilla\_\_\_\_\_ Tapones para oídos (protectores) \_\_\_\_\_

Gafas\_\_\_\_\_ Fajones\_\_\_\_\_

4. A demás de estos ¿Creen que necesitan otros equipos de protección?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5. Si respondió Afirmativamente ¿A qué equipos de protección se refiere?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

6. ¿Ha sufrido accidentes laborales en la planta?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. Si respondió Afirmativamente ¿Qué accidentes ha sufrido?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿En qué lugar de la planta?

\_\_\_\_\_

9. ¿Qué mejorías propondría para ese lugar?

### **Anexo 3. Entrevista**

**La presente entrevista es realizada con el objetivo de hacer una investigación sobre posibles puntos críticos del beneficiado de café en seco del beneficio La Providencia, su opinión y colaboración nos interesa mucho, ya que nos servirá para realizar nuestro protocolo de investigación.**

**Cargo del entrevistado:** \_\_\_\_\_

#### **Proceso: Recepción**

1. ¿Con qué grado de humedad llega el café al beneficio?
  - A) De 14 a 29 pre-seco
  - B) De 30 a 42 oreado
  - C) De 43 a 48 Húmedo
  - D) De 49 a 56 Mojado
  - E) No lo miden
  
2. ¿Qué problemas se pueden detectar en el café al momento de la recepción?
  
3. ¿Cuál es la capacidad de sacos de café húmedo que tiene el beneficio para recibir por día?

#### **Proceso: Almacenamiento del café húmedo**

4. ¿Cuánto tiempo pasa almacenado el café que viene del beneficio húmedo?

#### **Proceso: Secado**

5. ¿Cuál es la capacidad de quintales de café que tienen los patios para secar el café?
  
6. ¿Cuántos días pasa el café en los patios?
  
7. ¿A qué grado de humedad tiene que estar el café para sacarlo de los patios?

8. ¿Cuántas veces al día mueven el café de los patios con los rastrillos?

Proceso: **Catación**

9. ¿Cuáles son los defectos permitidos en el café que no afectan la calidad del café?

10. ¿Qué factores se evalúan en catación y cuál es la puntuación de cada uno de ellos?

Proceso: **Almacén de pergamino seco**

11. ¿Cuántos días almacenados pasa el café pergamino seco?

12. ¿Cuál es la capacidad de almacenamiento del beneficio?

Proceso: **Trillado**

13. ¿Qué cantidad de máquinas hay para cada subproceso del trillado?

14. ¿Qué cantidad de trabajadores hay por cada una de las maquinas del proceso de trillado?

15. ¿Qué daños se pueden producir en el café en este proceso?

Proceso: **Selecionado o escogido**

16. ¿Qué cantidad de máquinas hay para cada subproceso del trillado?

17. ¿Qué cantidad de trabajadores hay por cada una de las maquinas del proceso de escogido?

18. ¿Qué cantidad de defectos de defectos permite el beneficio y para que cliente?

Proceso: **Almacén de café oro**

19. ¿Cuántos días pasa almacenado el café oro?

20. ¿De qué manera está almacenado el café pergamino en sus bodegas?

21. ¿Cuál es la capacidad de almacenamiento?

#### **Anexo 4. Observación**

##### **Proceso: RECEPCIÓN**

Pesos de los sacos: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Grados de humedad por lote: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

##### **Proceso: ALMACÉN DE CAFÉ MOJADO**

Condiciones de la bodega:

Bodega está aislada Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Bodega solo techada Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Pasan corrientes de aires por el sitio Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

##### **Proceso: SECADO**

##### **Capacidad de los patios por metro cuadrado.**

Menor de 60 a 70 libras /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_

De 70 a 80 libras /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Mayor de 80 libras /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_

##### **Capacidad general de los patios**

Patio 1 \_\_\_\_\_, patio 2 \_\_\_\_\_, patio 3 \_\_\_\_\_, patio 4 \_\_\_\_\_

##### **Grosor de la capa de café en los patios**

De 3 a 4 centímetros \_\_\_\_\_ De 4 a 5 centímetros \_\_\_\_\_

Más de 5 centímetros \_\_\_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_

##### **Condiciones raras:**

Se pasa sobre el café al rastrillar: \_\_\_\_\_

##### **Proceso: ALMACEN DE CAFÉ PERGAMINO**

Condiciones de almacén

- El almacén está aislado de bodegas de que contengan químicos y productos con olores demasiado fuertes Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Almacén es exclusivamente para café pergamino Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Humedad relativa ambiental

- Menor de 55% \_\_\_\_\_
- De 55% a 65% \_\_\_\_\_
- Mayor de 65% \_\_\_\_\_

Temperatura

- Entre 20 y 30 Grados centígrados Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Especifique \_\_\_\_\_

**Proceso: TRILLADO DEL CAFÉ PERGAMINO**

Nombre de la Máquina	Cantidad	Capacidad
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

¿Cuál es la capacidad del proceso?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Proceso: ESCOGIDO**

Nombre de la Máquina	Cantidad	Capacidad	Número de trabajadores
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

¿Cuál es la capacidad del proceso?

---

### Proceso: ALMACEN DE CAFÉ ORO

#### Condiciones de almacén

- El almacén está aislado de bodegas de que contengan químicos y productos con olores demasiado fuertes Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
- Almacén es exclusivamente para café pergamino Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

#### Humedad relativa ambiental

- Menor de 55% \_\_\_\_\_
- De 55% a 65% \_\_\_\_\_
- Mayor de 65% \_\_\_\_\_

#### Temperatura

- Entre 20 y 30 Grados centígrados Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

### HIGIENE Y SEGURIDAD

#### Luminosidad:

- Menor de 500 luxes\_\_\_\_\_
- Entre 500 y 1000 Luxes\_\_\_\_\_
- Mayor de 1000 luxes\_\_\_\_\_

#### Ruido

- Menos de 80 dB\_\_\_\_\_
- Mayor o igual a 80 dB\_\_\_\_\_

#### Equipos de protección:

- Cascos\_\_\_\_\_

- Mascarilla\_\_\_\_\_
- Tapones para oídos\_\_\_\_\_
- Fajones\_\_\_\_\_
- Gafas\_\_\_\_\_

Rotulación de la planta

- Rutas de evacuación\_\_\_\_\_
- Áreas de peligro\_\_\_\_\_
- Áreas del proceso\_\_\_\_\_

Situaciones y ambiente que representa peligro

---

---

---

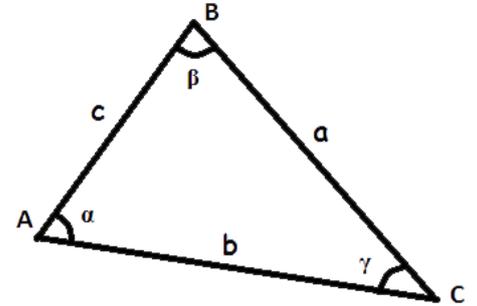
---

## Anexo 5. Cálculo de la capacidad del patio

Para el cálculo de las áreas de los patios se utilizó el método de triangulación de superficie: que consiste en dividir una superficie con x lados, en triángulos.

Para el cálculo del área del triángulo se utilizó la fórmula de Herón:

$$A = \sqrt{s(s - a)(s - b)(s - c)}$$



En la cual S- semiperímetro

$$S = \frac{a + b + c}{2}$$

Donde:

A – área de la superficie

a -Lado del triángulo

b- Lado del triángulo

c- Lado del triángulo



Mapa del Beneficio La Providencia S.A.

Esta es la imagen satelital del Beneficio La Providencia S.A, donde se encuentran identificados y enumerados cada uno de los patios de secado, y a continuación se muestra calculada el área de cada uno de los patios.

**Capacidad total de secado del Beneficio La Providencia S.A.**

La suma de las áreas de cada uno de los patios es:

Área total = patio 1 + patio 2 + patio 3 +....+ patio 7

Área = 7,500 M2 + 6,570 M2 + 6,721 M2 + 10,582.6 M2 + 5972.5 M2 + 4,215.6 M2 + 4,698 M2

**Área total = m<sup>2</sup>**

Tomando en cuenta que existen aproximadamente 1,850.39 m2 equivalente al 4% (estimado), que corresponden a los pasadizos para regar y rastrillar el café en los patios, área que no está llena de café, por lo tanto el área total sería 44409,31 m2.

Vale recalcar que el cálculo de estas áreas es solamente un aproximado.

Área de los patios (secado)	Grosor de la capa de café	Capacidad (m <sup>2</sup> )	Capacidad mensual
44,409.31 m2	5 cm	60 libras	53,291.17 quintales
44,409.31 m2	6 cm	72 libras	63,949.41 quintales
44,409.31 m2	7 cm	80 libras	71,054.90 quintales
Promedio	6 cm	71 libras aprox.	62,765.16 quintales aprox.

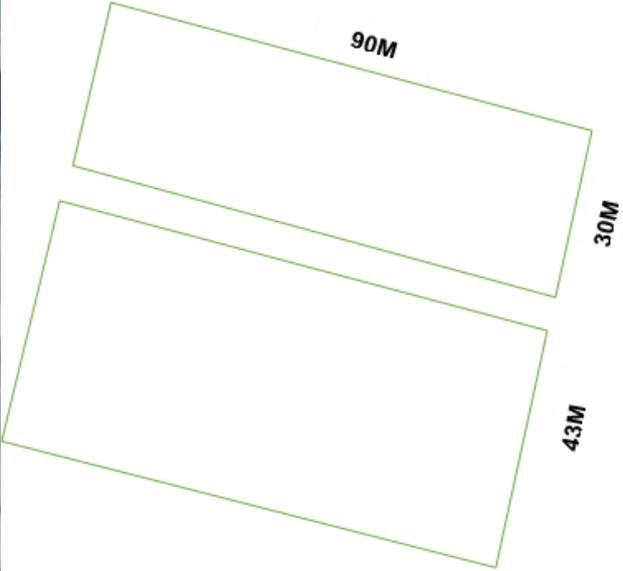
Fuente: Elaboración propia.

**Patio 1: Área total: aproximadamente 7,500 M<sup>2</sup>**



Fuente: Google Maps

**Patio 2**



**Área total: Aproximadamente 6,570 M<sup>2</sup>**

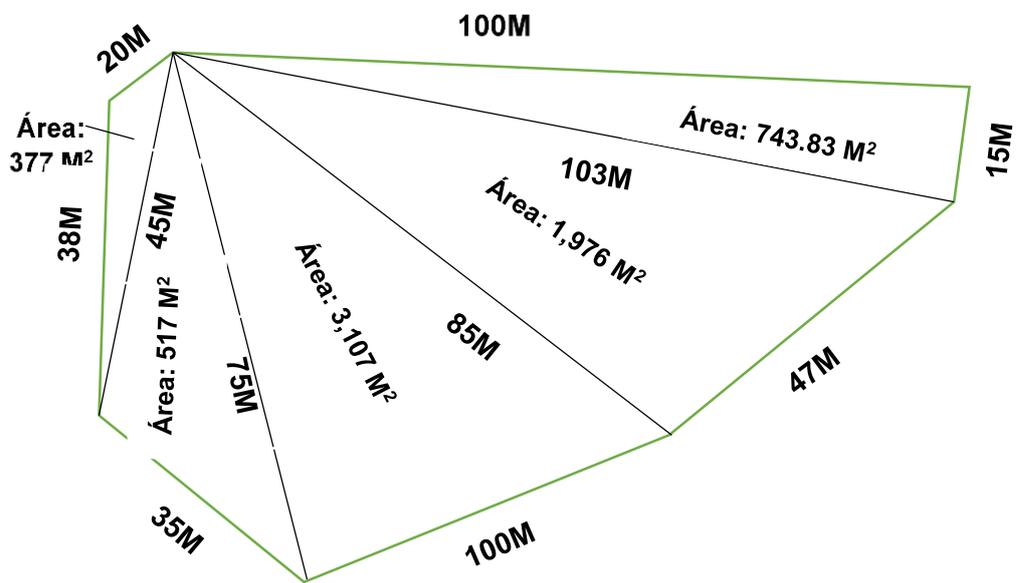
Fuente: Google Maps

**Patio 3**



**Área total:** Aproximadamente **6,721 M<sup>2</sup>**

Fuente: Google Maps

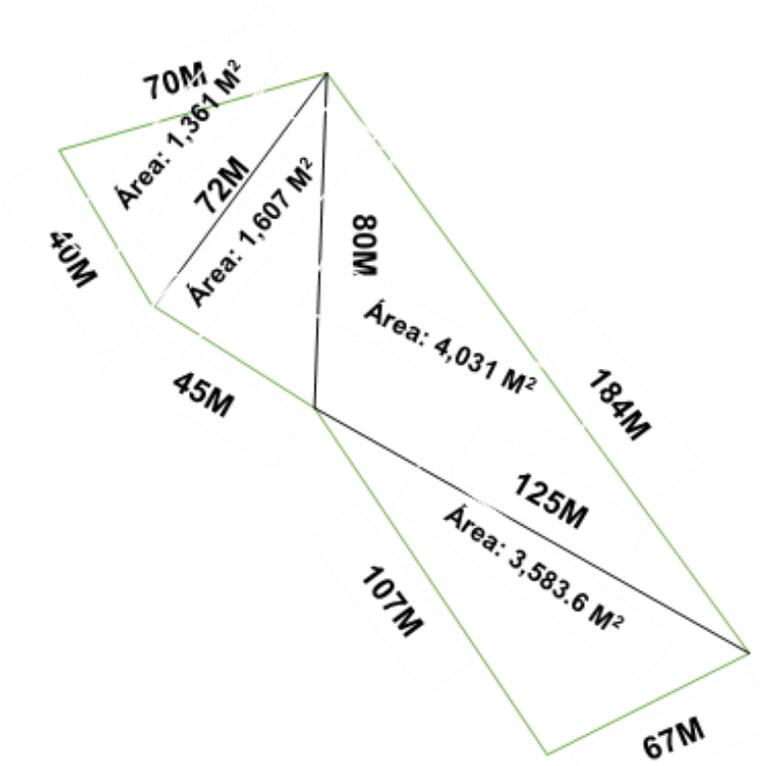


Fuente: Elaboración Propia

**Patio 4**



**Área total:** aproximadamente **10,582.6 M<sup>2</sup>** Fuente: Google Maps

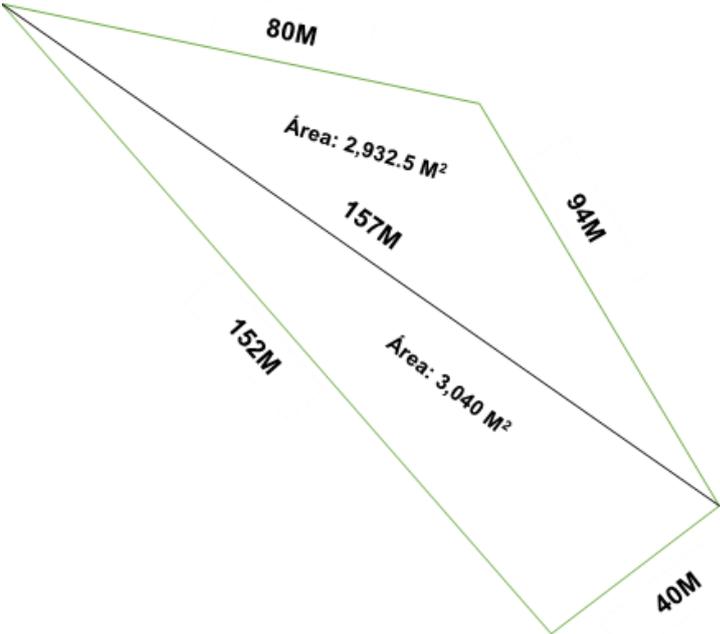


Fuente: Elaboración Propia

**Patio 5**

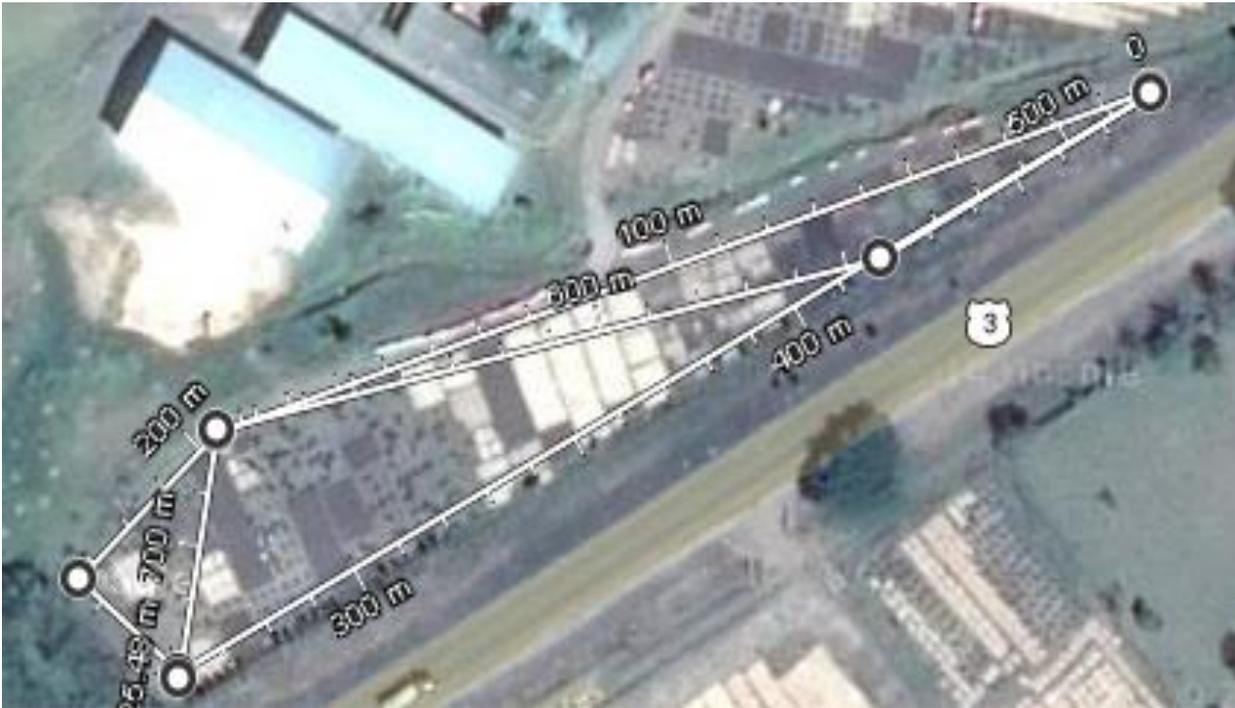


**Área total:** aproximadamente **5972.5 M<sup>2</sup>** Fuente: Google Maps

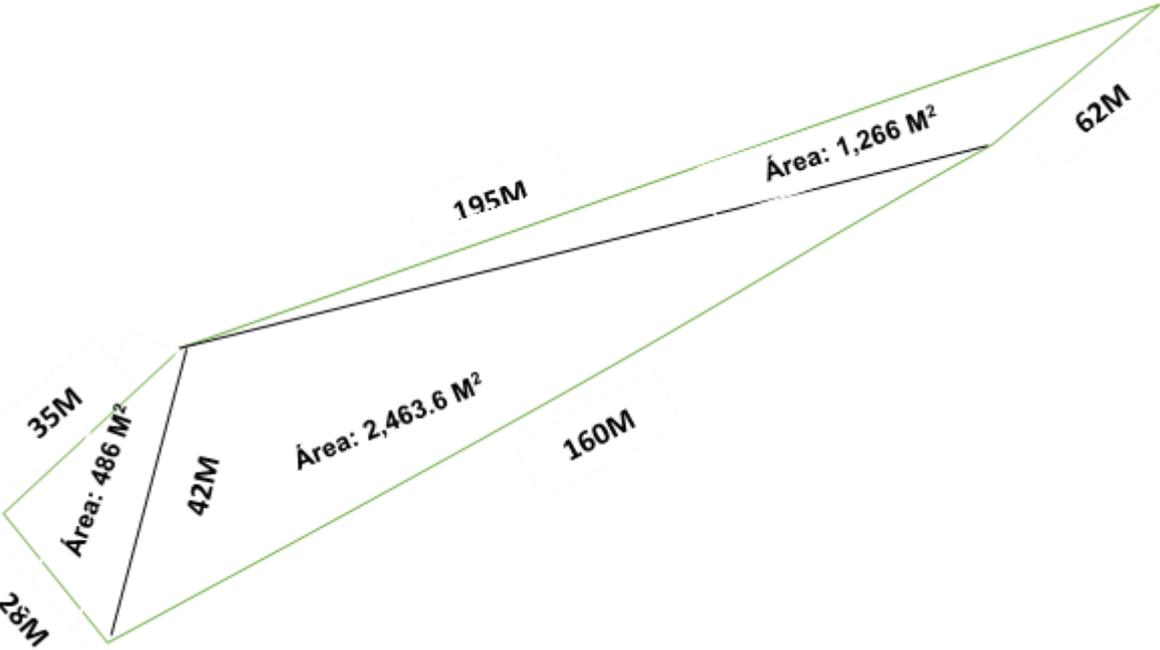


Fuente: Elaboración Propia

**Patio 6**

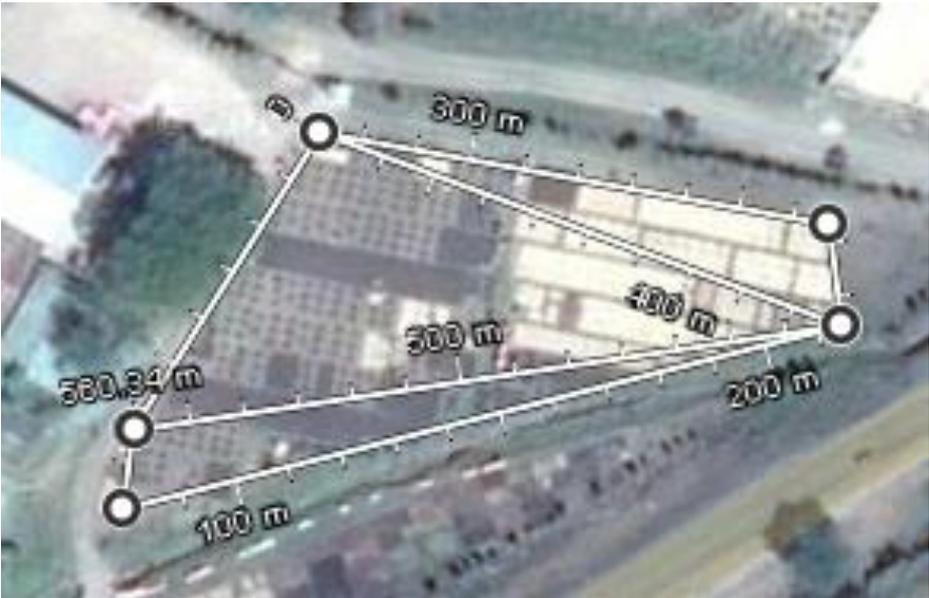


Área total: aproximadamente **4,215.6 M<sup>2</sup>** Fuente: Google Maps



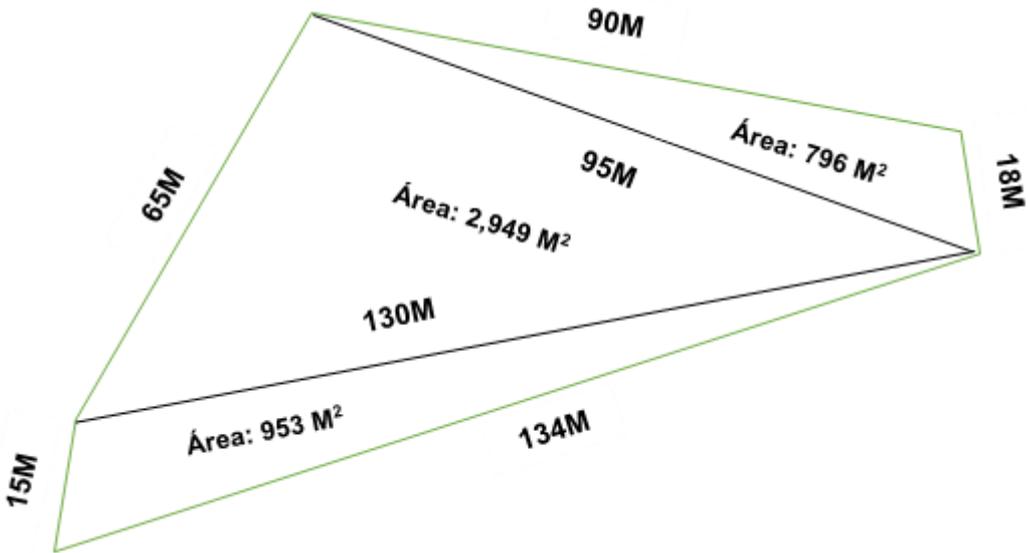
Fuente: Elaboración Propia

**Patio 7**



**Área total:** aproximadamente **4,698 M<sup>2</sup>**

Fuente: Google Maps



Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 6. Ilustraciones

### Ilustración 1 Recepción del café



### Ilustración 2 Secado y estibado del café



### Ilustración 3 Secado del café



#### **Ilustración 4 Almacén de café oro**

Fuente: Pagina del beneficio La Providencia S.A.



Fuente: Elaboración Propia

# Anexo 7. Tablas

## Tabla 1 Formato de catación



### La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Mesa: \_\_\_\_\_ Sesión: \_\_\_\_\_

Clasificación:		8.00 - Excelente	9.00 - Extraordinario
6.00 - Bueno	7.00 - Muy Bueno	8.25	9.25
6.25	7.25	8.50	9.50
6.50	7.50	8.75	9.75
6.75	7.75		

Muestra # El Nivel de tueste	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Catador	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Seco	Calidades		Esquema		Sabor Residual		Astringencia		Balance		Dulzor		Defectos (sustrar)	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Defectos (sustrar) # Tazas hienstidial Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____														
<b>Puntaje Final</b>														

Muestra # El Nivel de tueste	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Catador	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Seco	Calidades		Esquema		Sabor Residual		Astringencia		Balance		Dulzor		Defectos (sustrar)	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Defectos (sustrar) # Tazas hienstidial Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____														
<b>Puntaje Final</b>														

Muestra # El Nivel de tueste	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Catador	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Seco	Calidades		Esquema		Sabor Residual		Astringencia		Balance		Dulzor		Defectos (sustrar)	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Defectos (sustrar) # Tazas hienstidial Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____														
<b>Puntaje Final</b>														

Muestra # El Nivel de tueste	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Catador	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Seco	Calidades		Esquema		Sabor Residual		Astringencia		Balance		Dulzor		Defectos (sustrar)	
	Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____		Total: _____	
Defectos (sustrar) # Tazas hienstidial Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____														
<b>Puntaje Final</b>														

Fuente: Asociación de cafés especiales de América

Tabla 2 Flujoograma de proceso

Operación	Inspección	Almacena miento	Transporte	Descripción de las operaciones
				<b>AREA DE RECEPCIÓN</b>
●	■	▲	➡	Recepción de Materia Prima (café humedo)
●	■	▲	➡	Valoración y pesaje de la M.P.
●	■	▲	➡	Inspección de muestra
●	■	▲	➡	Enviado a los patios de secado
				<b>AREA DE SECADO EN PATIOS</b>
●	■	▲	➡	Secado del café al sol
●	■	▲	➡	Inspección del grado de humedad del café
●	■	▲	➡	Transporte al almacen de pergamino
●	■	▲	➡	Almacenamiento del café pergamino
●	■	▲	➡	Espera en el almacen (30 días o más)
●	■	▲	➡	Transporte al area de produccion o trillado
				<b>CATACIÓN</b>
●	■	▲	➡	Catación para clasificar y/o valorar la calidad
				<b>AREA DE TRILLADO</b>
●	■	▲	➡	Transporte a elevador neomatico
●	■	▲	➡	Transporte a trillos
●	■	▲	➡	Separación de pelusa con café
●	■	▲	➡	Transporte a seleccionadora por tamaño
●	■	▲	➡	Seleccionar por tamaño
●	■	▲	➡	Transporte a densimetrica
●	■	▲	➡	Seleccionar por densidad
●	■	▲	➡	Trasnorte a seleccionadora electrica
●	■	▲	➡	Seleccionar por color
●	■	▲	➡	Llenado en saco
●	■	▲	➡	Toma de muestra y catación de muestra
●	■	▲	➡	Transporte a almacen de café oro
				<b>ALMACEN DE CAFÉ ORO</b>
●	■	▲	➡	Almacenamiento de café oro

Fuente: Elaboración propia.