

**DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA EN EL ÁREA DE SEGURIDAD AGRO-  
INDUSTRIAL DENTRO DE LA POBLACIÓN RECOLECTORA DE CAFÉ, EN EL  
MUNICIPIO DE PAUNA, (BOYACA) CON UN ENFOQUE LOGÍSTICO**

**ERICA PATRICIA DIAZ CALDERON  
TATIANA GISELLE GARCIA CASTELLANOS**

**Director  
EVERTH E. EBRATT RAVELO  
I.A. M.Sc. Entomología**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Tecnología en Logística**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN LOGÍSTICA  
SOACHA CUNDINAMARCA 2009**

**DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA EN EL ÁREA DE SEGURIDAD AGRO-  
INDUSTRIAL DENTRO DE LA POBLACIÓN RECOLECTORA DE CAFÉ, EN EL  
MUNICIPIO DE PAUNA, (BOYACA) CON UN ENFOQUE LOGÍSTICO**

**ERICA PATRICIA DIAZ CALDERON  
TATIANA GISELLE GARCIA CASTELLANOS  
EVERTH E. EBRATT RAVELO**

**APROBADO**

---

---

Everth Ebratt Ravelo I.A M.Sc.

**OCTUBRE, 2009**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el presente trabajo de grado son responsabilidad de sus autores y en ningún momento compromete a la institución”

## **DEDICATORIA**

A Dios que en primera estancia nos dio sabiduría en cada paso dado para así llegar hasta el fin de este proyecto.

A nuestras familias que con su paciencia y apoyo continuo hicieron de este proceso una experiencia común.

## **AGRADECIMIENTOS**

José Aquilino López I.A. Extensionista Federación Nacional de Cafeteros.

Alfredo Díaz y señora del municipio de Pauna.

Everth E. Ebratt Ravelo I.A. M. Sc. Entomología. Docente Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Rudy Díaz. Administradora de empresas

Martha Buitrago. Sicóloga; Docente Universidad San Martín

Cafeteros y caficultores del municipio de Pauna.

## **RESUMEN**

Se realizó un diagnóstico del estado actual de los aspectos logísticos aplicados en el cultivo de café en la región productora de Pauna (Boyacá). Este trabajo se elaboró a partir del segundo semestre del 2008 hasta el segundo semestre del 2009. Se efectuó un estudio que involucró reconocer el nivel de vida de la población productora y a partir de ella se construyó un estudio de tiempos y movimientos teniendo en cuenta las actividades realizadas por los cosecheros dentro de su entorno de trabajo. En este estudio se visualizó la realidad existente en la producción agrícola del cultivo de café en lo que respecta a seguridad agroindustrial, ergonomía, eficiencia de los procesos en lo logístico y su efecto en la diferenciación y consideración de fincas modelo en una región.

## **ABSTRACT**

Was carried out a diagnosis of the current state of the logistics aspects applied in the cultivation of coffee producing region Pauna (Boyacá). This work was realized from the second semester of 2008 until the second semester of 2009. Was realized a study that involved recognizing the standard of living of the productive population and from this was performed a study of time and motion taking into account the activities of the growers within their work environment. This study visualized the actual situation in the agricultural production of coffee cultivation in relation to agro-industrial safety, ergonomics, efficiency of processes in logistics and its impact on differentiation and consideration of model farms in a region.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PAG.</b>
Introducción	
1.1. Marco Teórico	1
1.1.1. El café	2
1.1.2. Características de la región cafetera	2
1.1.3. Aspectos agroecológicos del café	3
1.1.4. Manejo del cultivo del café	6
1.1.4.1. Densidad de siembra	8
1.1.4.2. Aspectos fitosanitarios del café	9
1.1.5. Practicas adecuadas en cultivo	12
1.1.6. Aspectos comerciales y de calidad	16
1.1.7. Las buenas practicas agrícolas	17
1.1.8. Aspectos logísticos en el cultivo del café	21
1.1.9. Tiempos y movimientos	23
1.1.10. Estructura de la mano de obra	32
1.1.11. El escenario de los caficultores; su promoción	33
1.1.12. Manejo de la seguridad industrial	34
1.1.12.1. Estudio de la actividad humana en el trabajo	36
1.1.13. La ergonomía base del trabajo forestal	39
1.1.13.1. Cargas físicas de trabajo	40
1.1.14. Ambiente de trabajo	58
1.2 Justificación	62
2 Objetivos	63
2.1. Objetivo general	63
2.2. Objetivos específicos	63
3. Materiales y métodos	63
3.1 Ubicación	63
3.2 Metodología	64
4. Resultados y discusión	67
5. Conclusiones	74
BIBLIOGRAFIA	76



## LISTA DE ANEXOS

	PAG.
Figura 1: N° de personas por sexo, factores influyentes en la comunidad	83
Figura 2: Grafica por edades, N° de integrantes por familia	84
Figura 3: Cultivo por producto y numero de productos cultivados por familia	85
Figura 4: Porque cultivar café, métodos de cultivo	86
Figura 5: Desde hace cuanto cultiva café, años de cafetal	87
Figura 6: Variedad de café y uso de insumos	88
Figura 7: Manejo de basura, manejo de aguas	89
Figura 8: Calidad de café	90
Figura 9: Inicio cultivo	90
Figura 10: Funciones, años de recolectar café	91
Figura 11: Café que se recoge por arobas, organización que se Preocupa por usted	92
Figura 12: Servicios de salud, instrumentos de recolección	93
Figura 13: Convenciones, mapa 1	94
Figura 14: Mapa 2, mapa 3	95
Figura 15: Mapa 4, mapa 5	96
Figura 16: Diagrama de flujo finca “LA CABAÑA”	97
Figura 17: Diagrama de flujo finca “LA ESPERANZA”	98
Figura 18: Diagrama flujo finca “EL HOYO”	99
Figura 19: Diagrama de flujo finca “LA ESMERALDA”	100
Figura 20: Diagrama de flujo finca “LOS ROSALES”	101
Figura 21: Diagrama de proceso finca “LA CABAÑA”	102
Figura 22: Diagrama de proceso finca “LA ESPERANZA”	103
Figura 23: Diagrama de proceso finca “EL HOYO”	104
Figura 24: Diagrama de proceso finca “LA ESMERALDA”	105

Figura 25: Diagrama de proceso finca “LOS ROSALES”	106
Figura 26: Análisis gráfico de los diagrama de proceso (Inspección, demora, almacenamiento, transporte y operación)	107
Figura 27: Diagrama causa-efecto seguridad industrial	108
Figura 28: Diagrama causa-efecto ergonomía	109

## LISTA DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1: Encuesta agrónomo	109
Tabla2: Encuesta agricultor	110
Tabla 3: Encuesta recolector	112
Tabla 4: Encuesta a la comunidad municipio de Pauna	114
Tabla 5: Matriz DOFA	119
Tabla 6: Check list	124

## INTRODUCCIÓN

En Colombia el café ocupa el primer lugar como producto de exportación, siendo este uno de los principales productos que inyecta economía al país. El café colombiano es conocido mundialmente por sus características organolépticas, sobresaliendo a otros. Sin embargo muy pocas veces se ha reflexionado cómo es la situación y cuál es la problemática que enfrenta el agricultor a nivel de seguridad agroindustrial. Donde se observa el manejo inadecuado del recurso humano y el abandono en algunos casos al que se encuentra sometido el tema de la caficultura, Presenciando así la poca implementación industrial (en cuanto a la falta de normas para el tratamiento del café), la carencia de una responsabilidad social, y la poca seguridad industrial que se le ofrece a este.

Existen instituciones que se preocupan por el bienestar de los cafeteros y el desarrollo de sus cafetales; según la Federación Nacional de Cafeteros (2002), “Prestamos ayuda a pequeños y grandes caficultores con un área mayor a (0,5) hectáreas ofreciendo no sólo recursos económicos sino también capacitaciones alternas para poder realizar la producción de un café con calidad”. De esta manera se logra prestar un nivel tecnológico con el fin de mejorar las condiciones de vida del caficultor para el desarrollo adecuado del procesamiento del café.

Uno de los municipios con potencial agrícola en el departamento de Boyacá es el municipio de Pauna, donde se evidencia que aún hay zonas olvidadas y que hacen parte de un gran porcentaje de producción dentro de la economía del país. Siendo estos productores los que en determinado momento surten parte del mercado nacional.

## **1.1. MARCO TEORICO**

### **1.1.1. El café**

Según la Federación Nacional de Cafeteros (2004), el cafeto; es una planta de tipo arbustiva, que se da en la región tropical. Perteneciente a la familia de las rubiáceas la cual abarca 500 géneros y 8.000 especies. Uno de estos géneros es el *Coffea* spp, que lo constituyen árboles, arbustos, y bejucos, y comprende unas 10 especies civilizadas, es decir, cultivadas por el hombre y 50 especies silvestres.

Los granos de café o semillas están contenidos en el fruto, los cuales en estado de madurez toman un color rojizo y se les denomina “cereza”. La pulpa dulce envuelve los granos que están recubiertos por una fina membrana dorada que contiene las dos semillas de café.

El fruto del cafeto está compuesto por:

- Una cubierta exterior llamada pulpa.
- Una sustancia gelatinosa azucarada que recibe el nombre de mucílago.
- Una cubierta dura que se denomina pergamino o cáscara.
- Una cubierta más delgada y fina llamada película.
- Y finalmente el grano o almendra que es la parte del fruto que una vez tostada y molida se utiliza para la producción de la bebida del café.

### **1.1.2. Características de la región cafetera**

La zona cafetera se encuentra sobre las dos vertientes de las tres grandes cordilleras del país. El Sistema de Información Cafetera (SICA) registra en la actualidad información de 564 municipios en 16 departamentos cafeteros del país, y

16 municipios de los antiguos territorios nacionales (Boyacá, Meta y Caquetá). El universo de estudio es superior a 3.2 millones de hectáreas y cerca de 2 millones de personas que viven en ella. Los resultados muestran que en Colombia existen más de 518 mil caficultores, de los cuales el 94% tienen menos de 5 hectáreas en café (Fedecafe, 2008).

En Colombia el área total sembrada en café es superior a las 881.000 hectáreas y el promedio nacional es de 1.7 hectáreas en café. Estos caficultores constituyen el capital social del subsector café; durante los periodos de cosecha se tiene en cuenta un mercado de trabajo fuertemente estacional caracterizado por importantes migraciones interregionales.

Desde el año 1977, el crecimiento de la demanda total de trabajadores en las explotaciones agrícolas, debido a la extensión de las plantaciones de caturra se concentraba casi exclusivamente en los 8 departamentos cafeteros mas importantes (Quindío, caldas, Risaralda, valle, Tolima, Cundinamarca y Huila) que absorbía el 84.4% del total de la demanda en 1977, mayor al de 1970 con un 83%. Urrea (1970), Actualmente se observa un mercado de trabajo estabilizado localmente alrededor de un equilibrio entre la oferta y la demanda de la mano de obra.

La distribución del área cafetera a nivel nacional arroja como resultados:

- Área zona cafetera: 3'050.141 hectáreas.
- Área sembrada en café: 874.000 hectáreas.
- Producción anual: 12,1 Mills. s/s de 60 kilogramos
- Municipios cafeteros: 590
- Caficultores: 513.000
- Empleos directos: 540.000
- Empleos directos e indirectos: 1'000.000
- Personas dependientes del café: 2'000.000
- Destino exportación: 36 países
- Empleo agrícola: 26%
- Aporte al PIB Agropecuario: 13.1%

Según FEDECAFE (2008), la producción que se proyectó en sacos secos de café calculada en millares fue:

- Internacional: 128000000 Mills. S/s
- Nacional: 12000000 Mills. S/s
- Departamental: 72000 Mills. S/s
- Municipal: 4500 Mills s/s.

### **1.1.3. Aspectos agroecológicos del café**

El Centro Nacional de Investigación del Café – Cenícafé realizó una zonificación del área cafetera del país llamada “Eco topos Cafeteros”; por definición; la zona cafetera es una región agro ecológica delimitada geográficamente donde se tiene en cuenta condiciones predominantes de clima, suelo y relieve donde se obtiene una respuesta biológica similar del cultivo del café.

El cultivo de café representa el 24% del área total de ésta, el 32% está en bosque y montaña, el 33% en pastos y el 11% se reparte en explotaciones de otros renglones productivos: 1% en plátano, 1% en cacao, 1% en otros permanentes, 3% en caña y 5% en usos pecuarios. En esta zona se han observado más de 230 especies de aves, incluyendo las migratorias. Los montes, rastrojos y bosques de la región cafetera representan un gran potencial para la biodiversidad del país.

Como dice Murgueito (1994), “lo sostenible es un modelo de vida alternativa, que posibilite la convivencia pacífica de las culturas con los procesos naturales y las demás formas de vida que las acompañan y sustentan”.

**Clima:** De acuerdo a Aragón (1999), las bases fundamentales para el buen desarrollo del café son:

- Altitud sobre el nivel del mar: 1200-1800mts.
- Temperatura: 18-22 grados centígrados
- Brillo solar: 6 horas diarias, como mínimo

- Lluvias: 1500-2500 mm, anuales bien distribuidos
- Vientos: el café no resiste vientos fuertes y de alta velocidad

**Suelo:** Dentro de los factores fundamentales en una empresa cafetera está la calidad del suelo donde se siembra el cultivo, ya que de ella depende la rapidez de crecimiento y desarrollo de los árboles, la iniciación de la producción, la cantidad y calidad de ésta, la resistencia al ataque de plagas y enfermedades y la duración de su vida productiva; en donde se recomienda adoptar una serie de **prácticas para la conservación** de los suelos, como son: adecuada localización del cultivo del café, desagües naturales, zanjillas de absorción, zanjillas de desagüe, establecimiento de sombrío, incorporación de materia orgánica, cultivos intercalados o asociados al café, establecimiento de coberturas, trinchos, terracetas, amarres de fuentes de agua y diques de gaviones.

Según Maya (1983), *“Los tratamientos biológicos son otra alternativa para el manejo de la erosión y la conservación de los suelos. Se mencionan prácticas como: canales de corona y filtros naturales con materiales de la región; terrazas escalonadas; filtros de guadua; filtros vivos en espina de pescado; trinchos, disipadores de energía; cunetas protegidas con maní forrajero y otras coberturas; uso del material del subsuelo y de vegetación multiestrata. Estas obras biológicas hechas en la zona cafetera, están construidas para preservar el medio ambiente, sin degradarlo y permiten aumentar las soluciones que requiere el país en muchas regiones, racionalizando los gastos y contribuyendo a la sostenibilidad del recurso suelo.”*

**Agua:** El compartimiento del agua ha sido fundamental para la calidad de vida del caficultor colombiano y su familia. El café es muy exigente en un balance hídrico apropiado. En cafetales a libre exposición y bajo diferentes sombríos, la mayor parte de la lluvia que ingresa al sistema, es interceptada por el dosel (56%) y solamente un 44% de la lluvia llega a la superficie. De éste 38% se infiltra en el perfil del suelo y un 6% es agua de escorrentía. La dinámica del agua en el suelo depende de la



cobertura vegetal, la textura y el contenido de materia orgánica. El sombrío tiene un efecto positivo sobre la conservación del agua, especialmente en períodos con deficiencia de lluvia.

**Viento y humedad relativa:** Existen algunos componentes del clima como la humedad del aire y los vientos que pueden limitar el cultivo del cafeto. En el primer caso, la humedad relativa media anual se encuentra entre el 70 y el 85%. Este elemento presenta variaciones entre el día y la noche, bajando en las horas de la tarde hasta un 35% para subir en la noche alrededor del 100%. En el segundo caso, la zona cafetera está situada en las vertientes de las zonas andinas por lo cual existe una marcada influencia de la topografía sobre la circulación de los vientos de carácter local (vientos valle-montaña-valle). En general las velocidades del viento registradas en la zona cafetera son bajas, alrededor de 5 Km. /h y los valores extremos de las ráfagas (impulsos cortos) de unos 60 Km. /h. También se debe considerar el aire cuando se usan secadoras con combustibles, las cuales expulsan los gases de la combustión.

**Flora:** Existen materiales de las mismas regiones cafeteras, usados en la construcción del germinador, el almácigo y el trazado del cultivo. Así mismo, en el manejo de arvenses se seleccionan coberturas adaptadas a cada localidad o se pueden establecer en las calles del cultivo. También se utiliza la flora cuando se establece el sombrío transitorio o permanente.

**Fauna:** Se considera que la adición de materia orgánica en las etapas de instalación y establecimiento del cultivo son fuentes de micro fauna y microflora, importantes en las propiedades biológicas del suelo; estas a su vez, se consideran responsables de buena parte de la fertilidad natural del suelo.

#### **1.1.4. Manejo del cultivo de café**

Las semilla se siembra y, de inmediato, empieza acrecer, a pesar de que el caficultor colombiano tiene su semillero propio en el cual planta solo especies seleccionadas. Del semillero, en estado de fósforo o chapola, el caficultor pasa las plántulas a un almacigo.

Cuando el arbusto tiene una altura aproximada de 40cm o dos cruces, el caficultor toma los mejores colinos del almacigo y los siembra en surcos. La distancia entre cafetos es de 2 a 2.5 mts. Dos años después de estar sembrado en el sitio definitivo, aparecen las primeras flores. Es la señal inicial de que la plantación comienza la producción.

Las cerezas verdes remplazan a las flores, dos meses después de la época des florecencia. En 6 meses, esas cerezas maduran y toman un color rojo oscuro o amarillo. Entonces se inicia la recolección.

En Colombia las cerezas se escogen a mano para cosechar solo los frutos maduros. Así, se asegura calidad alta y uniforme. El caficultor vuelve al mismo cafeto muchas veces durante la época de cosecha, las semillas de café se encuentran dentro de las cerezas y es necesario separarlos de la pulpa, para lo cual los granos de café se fermentan, se lavan y se secan. Separadas de la pulpa, las semillas se colocan en tanques de concreto durante 12 o mas horas para fermentar. Luego se lavan con agua y se extienden en patios al sol y al aire, donde se revuelven en forma constante, hasta lograr un secado uniforme.

Según Fondo Cultural Cafetero (1991), la cáscara o pergamino se separa de la almendra. Las maquinas trilladoras remueven el pergamino y la película plateada que cubre cada almendra. En este estado, las almendras de café tienen un color verde oliva con cuidadosa, selección son escogidas a mano después de haber sido clasificadas, por tamaño y peso en maquinas. "las manos pacientes y entrenadas descartan las almendra inferiores. Más tarde especialistas inspeccionan cada saco

destinado a la exportación; el resultado de este proceso permite a Colombia exportar el mejor café del mundo

Considerando una oferta ambiental óptima para el cultivo se debe definir una época de siembra. Para ello hay que tener en cuenta las condiciones climáticas de la región, ya que éstas determinan la dinámica de crecimiento y desarrollo de la planta de café. Dentro de ellas la distribución de la lluvia define en gran medida el ciclo vegetativo y reproductivo del cafeto. Además, condiciona la secuencia de las labores agrícolas.

“La recolección del fruto, aunque se hace en forma continua durante el año abarca periodos bien definidos, de mucha mayor intensidad que corresponden generalmente a la cosecha principal y a la mitaca, cuya duración es de aproximadamente de dos meses en cada una. En tiempo de cosecha la ocupación es mucho mayor y el caficultor si su predio lo permite permanece muy ocupado. El carácter de las labores permite también que la mayor parte de la familia pueda en alguna forma, de acuerdo a sus capacidades dedicarse a la recolección del café. Esto explica en que una buena parte de la población flotante que caracteriza las ciudades y pueblos cercanos a las zonas de producción derive la mayor parte de sus ingresos a la recolección del café” (Federación nacional de cafeteros, 2004).

#### **1.1.4.1 Densidad de siembra**

Según la Federación Nacional de Cafeteros (2004), la capacidad de producción de la tierra cultivada en café depende en buena parte del número de árboles que en ella se siembren y éste, a su vez, está en relación directa con la distancia de siembra utilizada. Para determinarla se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La disposición del cultivo: en hileras sencillas o dobles a través de la pendiente, utilizando una distancia entre surcos mayor a la empleada entre árboles, en bloques o parcelas de 11 surcos, 1 metro entre surcos y 40

árboles por surco a igual distancia, dispuesto en cuadro o triángulo, recomendado para terrenos con pendientes menores al 5% y en curvas a nivel.

- El sistema de producción según su luminosidad: sol, sombra o semi-sombra.
- La variedad a sembrar: porte bajo (Caturra, Colombia, Castillo) o alto (Borbón, Típica y Tabio).

#### **1.1.4.2. Aspectos fitosanitarios del café**

En el municipio de Pauna se encuentran algunas limitantes en la producción del café como lo son:

- Enfermedades: roya, yaga macana, mal rosado y gota
- Plagas: broca, palomilla y las escamas
- Abióticos: heladas granizadas y acidez del suelo

Dentro de los controles utilizados para el manejo de plagas en café se encuentran el biológico, el mecánico, el natural y el químico. El control biológico comprende la utilización de organismos antagonistas con el fin de disminuir la capacidad del agente patógeno para causar una enfermedad. “La gran cantidad de métodos que se utilizan en el control biológico se puede dividir en forma general en dos grupos: directo en que los antagonistas se pueden introducir directamente sobre o dentro del tejido de la planta; e indirecto en que las condiciones del cultivo, suelo o ambiente se pueden modificar de manera de promover la actividad de los antagonistas que ocurren naturalmente” esto incluye acciones para aumentar la microbiología benéfica alrededor de la planta (Baker y Cook, 1974).

#### **Manejo de arvenses**

La forma de control más común es manual o mecánico, que consiste en realizar una limpieza con la ayuda de un machete, escardilla o pala; una limpia en verano y otra antes de la cosecha.

En el control químico se ha escogido el gramoxone, es un herbicida de contacto ampliamente utilizado por los agricultores. Su eficiencia depende de la aplicación oportuna; es decir, cuando los brotes de las arvenses tienen un tamaño de 10 a 12 cm de altura. El gramoxone se aplica en cafetales mayores de un año.

Otra actividad está basada en la selección de coberturas nobles, que permiten la conservación del recurso suelo. El establecimiento de coberturas protege el suelo del impacto de las gotas de lluvia, principal causante de la erodabilidad de los suelos cafeteros.

Los sistemas de desyerba utilizados por los agricultores de manera tradicional en las zonas de ladera del país, han tenido como finalidad desnudar totalmente los suelos. Para ello se han usado herramientas como el azadón, la gala, la Gambia, el machete y la guadañadora. Este manejo inadecuado origina una disminución permanente de la productividad de los suelos, pérdidas por escorrentía al no regular las aguas y disminución de la biodiversidad genética que conduce a un desequilibrio ecológico y a una agricultura insostenible para las generaciones presentes y futuras.

### **Manejo de enfermedades.**

La roya del cafeto es la principal enfermedad del cultivo en Colombia. Para su control, además de las variedades Colombia y Castillo, existe la alternativa del control químico mediante la determinación del porcentaje de infección por lote. Esto garantiza controles oportunos con una racionalización en la aplicación de fungicidas de baja categoría toxicológica.

Se recomienda una renovación progresiva de las variedades susceptibles a la enfermedad con variedad Colombia o Castillo. Los adecuados niveles de nutrición en el almácigo y en el establecimiento del cultivo garantizan una plantación libre de la mancha de hierro, una enfermedad que ataca las hojas y los frutos del cultivo del café.

A continuación se presentan las diferentes enfermedades en el cultivo del café en el municipio de Pauna.

### **MAL ROSADO**

**Parte afectada:** Frutos

**Agente causal:** Estado anamorfo: *Necator decretus*, Estado teleomórfico: *Erithricium (Corticium) salmonicolor* Hongo Basidiomycete

**Nombre:** ROYA, ROYA ANARANJADA

**Parte Afectada:** Hojas

**Agente Causal:** El hongo basidiomiceto *Hemileia vastatrix*

**Nombre:** LLAGA MACANA, CÁNCER DEL TRONCO, MACANA, MAL DE MACHETE

**Parte Afectada:** Tronco

**Agente Causal:** El hongo ascomicete *Ceratocystis fiámbrate* (Eil. Halst.) Hunt

### **Manejo de plagas**

El manejo integrado de plagas está basado en el establecimiento de los niveles de infestación, el control cultural realizando una cosecha adecuada, evitando la caída de frutos al suelo y no permitiendo el escape de estas plagas en el beneficiadero Posada (2001). En el caso de la broca se puede efectuar aspersiones con el hongo *Bauveria bassiana* para infectar los adultos que están penetrando los frutos. Algunas de las plagas más importantes son:

**Nombre Común:** broca del café

**Nombre Científico:** *Hypothenemus hampei*

**Parte Afectada:** Frutos

**Nombre Común:** La palomilla de las ramas

**Nombre Científico:** *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae)

**Parte Afectada:** Ramas

**Nombre Común:** La escama articulada

**Nombre Científico:** *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Hemiptera: Diaspididae)

**Parte Afectada:** Frutos.

### **1.1.5. Prácticas adecuadas en el cultivo**

Según Fedecafe (2004), Se consideran recomendables en un cultivo de café las siguientes:

- La construcción del germinador
- La construcción del almácigo
- Preparación del terreno, trazado ahoyado y siembra
- La fertilización
- El control de arvenses
- El control de plagas
- El manejo de enfermedades
- La conservación de suelos y aguas
- El beneficio ecológico

Dentro del proceso productivo del café la mano de obra sobresale en los siguientes pasos:

#### **Almácigo**

Su finalidad es el desarrollo adecuado y la selección de las plántulas para el establecimiento definitivo del cultivo. En este proceso es indispensable asegurarse de la buena selección del material.

En su construcción se usan bolsas de polietileno color negro, calibre 1.5 o 2, perforadas a los lados y al fondo, y de un tamaño del 7 x 23cm. El mejor sustrato es una mezcla de tierra y pulpa de café descompuesta, en una proporción de 3 a 1.

Las bolsas se disponen a nivel, en eras de 1 metro de ancho y 10 metros de largo, separadas por calles de 0.5 metros, las que deben llevar zanjas de 0.1 metros de profundidad para que el agua escurra con facilidad. Altura de 2 metros, orientada de norte a sur.

La desinfestación de la tierra para el almácigo se puede hacer mediante solarización, lo que se logra tapándola con un plástico y dejándola al sol por una semana. El control de arvenses en el almácigo se puede hacer manualmente, evitando el uso de herbicidas, hasta donde sea necesario.

### **Preparación del terreno, trazado, ahoyado y siembra**

En la adecuación del terreno el caficultor determina un sistema de siembra y un trazo para lo cual utiliza herramientas y materiales sencillos como estacas de madera. Cuando el sistema de producción es bajo sombra, utiliza semilla y colinos de guamo y plátano, principalmente. En las etapas de establecimiento, crecimiento y producción utiliza insumos como: herramientas (palines, machetes), plaguicidas de baja toxicidad, sólo si son necesarios, fertilizantes químicos y abonos orgánicos.

Un hoyo de tamaño adecuado permite al árbol un buen crecimiento, lo que asegura un buen anclaje y una mejor nutrición.

Para alcanzar el éxito en la siembra de los cafetos en el sitio definitivo, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:



- Tamaño de los árboles: deben ser llevados al campo antes de que las raíces lleguen al fondo de la bolsa, con el fin de evitar su malformación, lo cual incidiría en su nutrición posterior.
- Calidad de los árboles: se deben seleccionar los mejores por sanidad, vigor y buena formación.
- Época de siembra: la siembra debe coincidir con períodos de lluvia. En caso de presentarse una época de verano, se recomienda regar los almácigos antes de llevarlos al sitio definitivo.
- Transporte cuidadoso: se debe evitar pérdidas y daños en los árboles por un inadecuado transporte de los colinos al campo.

### **Clases de sombrío para café**

Existen dos clases:

- Transitorio: da sombra durante los primeros años de vida del cafeto. Este sombrío se puede mantener como parte del estrato medio del sistema de café, aportando alimento para la familia, materia orgánica y nutrimentos para el cultivo y cumpliendo su labor de sombreado. Las plantas más usadas en esta clase de sombrío son de la familia musácea, como el plátano y en algunas zonas el banano, por su rápido crecimiento y su importancia económica. Las distancias de siembra para los sombríos permanentes varían entre 6 y 8 metros, según las distancias del cafeto. Según la Federación Nacional De Cafeteros (2004). Extensión y transferencia proceso productivo. Establecimiento del sombrío.

- Permanente: es aquel que da sombra durante toda la vida del cafeto. Los más comunes en Colombia son: los Guamos (*Inga spp.*), los Nogales (*Cordia alliodora*), els Chachafruto (*Erythrina edulis*) y el Matarratón (*Gliricidia sepium*). Las distancias de siembra para el sombrío permanente varían entre 12 y 15 metros. Federación Nacional De Cafeteros (2004). Extensión y transferencia proceso productivo. Establecimiento del sombrío.

### **Fertilización**

El concepto de nutrición para el cultivo del café está enmarcado dentro de lo que se conoce como agricultura sostenible, que es la que optimiza la efectividad de los insumos sin deterioro del medio ambiente, procurando la conservación del suelo y fundamentalmente de su capa orgánica.

Cenícafé (1987), recomienda “Cuando sea necesario y según los resultados de los análisis de suelos de cada finca, complementar la nutrición del cultivo con la adición de fuentes de materia orgánica. La pulpa de café descompuesta y el lombricompuesto son alternativas de gran calidad usadas frecuentemente por los caficultores colombianos”.

### **Sistema de renovación**

Son dos los sistemas de renovación de cafetales: la renovación por zoca y la renovación por siembra. El objetivo es mantener una caficultora joven que pueda ser competitiva en el entorno mundial cafetero.

La renovación de cafetales tiene componente ambiental por las siguientes razones:

- a) Una caficultora joven, permite el manejo de plagas y enfermedades de manera más racional, pues los cafetales de edades mayores multiplican dichos problemas.

- b) La renovación por zoca permite utilizar el recurso forestal sobrante (tallos), en diferentes actividades en la finca, disminuyendo la presión sobre los bosques existentes.
- c) El sistema de renovación corta ciclos de plagas y enfermedades que afectan el cultivo en general.
- d) La renovación por siembra permite corregir fallas en el manejo de suelos con la implementación de prácticas conservacionistas, como trazos a través de la pendiente, planificación del sombrero y otros.
- e) Algunos residuos maderables de la renovación por zoca (ramas, ramillas, hojas, tallos) son depositados en el cafetal, protegiendo los suelos y aportando materia orgánica.

La racionalidad de diferentes prácticas agronómicas en el cultivo del café es más eficiente en un cafetal joven que en uno de edad avanzada. Esto lleva a la utilización más adecuada de los insumos utilizados en diferentes etapas en el cultivo del café (Fedecafe, 2004).

#### **1.1.6. Aspectos comerciales y de calidad**

Si algo es distintivo del café colombiano es su calidad. En el país, la recolección manual de la cosecha se hace grano por grano, lo cual garantiza una rigurosa escogencia y una selección puntual. Precisamente, este proceso hace parte de una tradición transmitida de generación en generación que se constituye en su principal fortaleza.

"En el caso colombiano el tema de la calidad del café prácticamente ha sido parte de la agenda, de la normatividad e incluso de las especificaciones de exportación" (Fedecafe, 2003).

El control de calidad se basa en no pasar de los 86 daños por una muestra de 300 gramos en el caso de los cafés arábicos; y no exceder los 150 daños en una

muestra de 300 gramos para las robustas. De esta forma, no podrá ser exportado café cuyo grado de humedad sea inferior al 8% y superior al 12,5, según lo establecido en la norma ISO 6673.

Los miembros exportadores deberán presentar además certificados de origen en los que conste el respeto a las normas del nivel mínimo de defectos y de humedad.

Así mismo, los países están en la obligación de notificar a la OIC si ven que en el comercio se está infringiendo estas reglas.

#### **1.1.7. Las buenas practicas agrícolas**

Las BPA integran unas técnicas y tecnologías destinadas a obtener una producción de superior calidad, desde el punto de vista de su consumo; se basan en un manejo integrado de plagas y enfermedades, teniendo en cuenta la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, permitiendo un seguimiento o rastreabilidad del producto.

Según Seville (2001), la norma ISO 9000 “La trazabilidad o rastreabilidad es; la capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que esta bajo consideración”. Por lo que en el proceso productivo de café se debe tener completo y absoluto conocimiento del manejo; siguiendo el rastro tanto en espacio como en tiempo a nivel productivo y documental.

De acuerdo a las BPAs se recomienda:

**A. Planear el cultivo:** para tener una buena organización la norma recomienda, que:

- a) Consulte, con una entidad de la región, las leyes de uso de la tierra que seleccionó para el cultivo.
- b) Mire que el cultivo no cause un impacto dañino para el medio ambiente.

- c) Conozca las características de la tierra en la que va a cultivar.
- d) Tenga presente las vías de acceso, la mano de obra que va a contratar, la cercanía a un centro de salud y la seguridad de la zona.
- e) Conozca si antes existió otro cultivo y cuáles fueron las características de este.
- f) Esté informado sobre las características del suelo.
- g) Conozca qué agua va a utilizar para el riego.

**B. Instalaciones:** El lugar donde va a realizar sus cultivos debe tener ciertas características:

- a) El espacio donde se almacenen los insumos debe ser seguro, alejado de viviendas y protegido de cualquier material que pueda causar un incendio.
- b) Se debe contar con un lugar específico para mezclar los insumos.
- c) Las herramientas que va a utilizar en la siembra, cosecha y poscosecha deben estar en un sitio aparte del lugar donde están los insumos.
- d) Su finca debe tener espacios limpios y organizados.
- e) Es necesario que exista agua, diferenciada, para el aseo y para el consumo.
- f) El lugar donde almacene, lave, clasifique o empaque los productos luego de ser cosechados, debe tener buenas condiciones de higiene para no contaminarlos. Debe contar con baños aseados. Los trabajadores deben tener un lugar apropiado para su alimentación y guardar sus objetos personales, en un lugar diferente al de las zonas de trabajo.

**C. Equipos, utensilios y herramientas:** Para la siembra, cosecha y poscosecha se usan distintas herramientas que deben estar en buenas condiciones.

- a) Hacer mantenimiento constante a las herramientas de trabajo.
- b) Estar seguro de que sus herramientas y equipos son apropiados para la tarea que realizan.

**D. Manejo de agua:** El agua es uno de los recursos que más impacto tiene en la calidad de sus productos, por eso debe seguir las siguientes recomendaciones:

- a) El agua para el riego debe ser limpia y no debe desperdiciarse.
- b) El agua que se utilice para los insumos debe ser adecuada para que no dañe el químico.
- c) Para la poscosecha el agua debe estar en muy buenas condiciones.
- d) El uso del agua debe ser moderado, no se debe malgastar.

**E. Manejo de suelos:** Como el suelo sostiene y alimenta sus cultivos, debe analizar periódicamente su calidad, para que no tenga problemas de erosión ni de plagas.

**F. Material de propagación:** Debe conocer muy bien el material que usted cultiva, saber de donde viene, si está libre de enfermedades y verificar que tenga todos los registros que demuestren que es de buena calidad.

**G. Nutrición de plantas:** Si usted quiere que sus productos sean saludables, haga uso de abonos orgánicos, esto quiere decir que debe procurar hacer el menor uso de químicos.

**H. Protección de cultivos:** Para prevenir las plagas las normas recomiendan que:

- a) Haga un programa para su control.
- b) Tenga presente los plaguicidas que va a utilizar y en qué cantidades.
- c) Pregunte a alguien capacitado cómo evitar y controlar las plagas.
- d) Las basuras que generen los plaguicidas, deben ser empacadas y depositadas en un lugar donde no contaminen ni afecten a nadie.

**I. Cosecha y manejo de post- cosecha:** Sobre el cuidado de sus productos en la cosecha y poscosecha.

- a) Organice quién es el encargado del manejo de los productos.
- b) Sepa qué elementos va a necesitar.

- c) Verifique el cuidado e higiene en el transporte que va a utilizar.
- d) Organice todo lo que va a necesitar después de la cosecha.

**J. Documentos, registros y trazabilidad:** Usted debe estar al día con los documentos que las entidades de vigilancia y control le pueden solicitar, y estos son:

- a) Los procedimientos que según las reglas que están en la norma debe tener en cuenta en la finca.
- b) Las instrucciones que ha dado a los trabajadores.
- c) La descripción de las actividades realizadas por usted y los trabajadores.
- d) Fichas técnicas de los insumos utilizados.
- e) Identificación de cada uno de los productos, insumos y procesos para poder hacer el seguimiento respectivo y asegurar la calidad al consumidor final.

**K. Salud, seguridad y bienestar del trabajador:** Usted debe estar al día con los documentos que las entidades de vigilancia y control le pueden solicitar, y estos son:

- a) Los procedimientos que según las reglas que están en la norma debe tener en cuenta en la finca.
- b) Las instrucciones que ha dado a los trabajadores.
- c) La descripción de las actividades realizadas por usted y los trabajadores.
- d) Fichas técnicas de los insumos utilizados.
- e) Identificación de cada uno de los productos, insumos y procesos para poder hacer el seguimiento respectivo y asegurar la calidad al consumidor final.

**L. Protección ambiental:** Una de las principales características de las Buenas Prácticas Agrícolas es la conservación del medio ambiente, por eso usted debe:

- a) Tener un plan para el manejo ambiental.

- b) Conservar los recursos naturales cercanos a su cultivo, proteger los bosques, animales y plantas.
- c) Cuidar el agua y el suelo.
- d) Hacer un buen manejo de los líquidos tóxicos, de las basuras y de los residuos sólidos.

### **1.1.8. Aspectos logísticos en el cultivo del café**

En la cadena de abastecimiento se logran destacar aspectos logísticos en todo el proceso productivo del café; desde su cultivo hasta comercialización.

Según Stone y Wood (2000), “La cadena de abastecimiento se ha explicado como un organismo multiagente, que busca satisfacer las demandas del cliente final por medio de la coordinación efectiva de los flujos de información, productos y recursos financieros que la recorren, desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente. La cadena de abastecimiento implica la interacción regulada mediante acuerdos comerciales regidos por componentes contractuales de los diversos eslabones que la constituyen y que realizan diversas actividades especializadas, desde diferentes esquemas de propiedad. Dada la complejidad del sistema de la cadena, es común que sus actividades no se realicen de manera eficaz, lo que compromete a los agentes a proporcionar de manera continúa y unificada los medios necesarios que permitan generar propuestas de mejoramiento, capaces de fomentar la productividad de la cadena como mecanismo principal de su competitividad.”

En la cadena de abastecimiento se tiene:

· **Distribución:** los granos son puestos en sacos de fique y cargados en camperos. En algunas regiones, las mulas aún son importantes medios de transporte para llevar los granos desde las fincas hacia el mercado.



· **Comercialización:** el comprador los revisa para comprobar el aroma, el color, el tamaño, la humedad y la textura del café verde. Sólo las mejores cosechas son vendidas y distribuidas para exportación, el resto son destinados para el consumo interno.

· **Empaque:** en esta etapa es crucial llevar a cabo una inspección y descartar los granos de inferior calidad. A partir de ese momento, los granos de color verde oliva están listos para ser embolsados y sellados para exportación.

· **Sello de aprobación:** la entidad encargada del aseguramiento de los estándares de calidad del café (Federación Nacional de Cafeteros para Colombia) se reserva el derecho de otorgar su sello de aprobación antes de que las bolsas sean selladas. El proceso se divide en dos: inicialmente una muestra es extraída, pesada y calificada, momento en que ocurre una primera selección; luego se obtiene otra muestra de los sacos obtenidos de la primera escogencia, que es tostada, molida y degustada en una taza de café debidamente preparada. Los expertos dan puntaje por aroma, acidez y uniformidad. Si los expertos no están satisfechos con la calidad de una cosecha en particular, es rechazada para su exportación.

· **Regulación:** la realizan entidades que intervienen en el mercado cafetero interno y externo con el fin, no sólo de promover el consumo del producto, sino de regular la oferta y la demanda del café y así buscar un régimen estable de precios. El precio interno al productor del café es un precio de sustentación que se fija por concertación entre las organizaciones de apoyo del sector y el gobierno nacional de un país. Es importante anotar que si bien es cierto que los factores de oferta y demanda influyen en las cotizaciones internacionales, el precio del café en el interior de los países compradores de café verde responde a elementos especulativos que hacen que no exista correspondencia con las fluctuaciones internacionales. Min agricultura y OAC (2004a, 2004b y 2004c).

· **Centros de acopio:** son los encargados del acopio de las cosechas de café verde y posterior entrega a los operadores logísticos nacionales.

### **1.1.9. Tiempos y movimientos**

#### **Estudios de tiempos:**

“Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables”. Según Barnes (1961).

#### **Estudios de movimientos**

“Es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de tiempos y movimientos el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción” (López, 2001).

#### **Antecedentes**

Fue en Francia en el siglo XVIII, con los estudios realizados por Perronet acerca de la fabricación de alfileres, cuando se inició el estudio de tiempos en la empresa, pero no fue sino hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Taylor que se difundió y conoció esta técnica, el padre de la administración científica comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 80's, allí desarrolló el concepto de la "tarea", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado.

#### **Objetivos del estudio de tiempos**

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos

- Conservar los recursos y minimizar los costos
- Efectuar el trabajo sin perder de vista la disponibilidad de la energía
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes

### **El estudio de tiempos**

Antes de emprender el estudio hay que considerar básicamente los siguientes:

- Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar
- El método a estudiar debe haberse estandarizado
- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor
- El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
- El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico
- La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero

Tomando los tiempos: hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.

- **En el método continuo** se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.
- **En el método de regresos a cero** el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio del micro movimiento. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas; comúnmente los micro movimientos registrados corresponden a los realizados por la manos también llamados therbligs, pues con estas extremidades los jornaleros ejecutan las actividades básicas que conforman el conjunto de movimientos que repiten una y otra vez durante toda la jornada de trabajo.

Los Gilbreth, basados en los estudios de Taylor, ampliaron este trabajo y desarrollaron el estudio de movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs (su apellido al revés). Cada uno identificado con una letra o sigla.

**BUSCAR:** es el elemento básico en la operación en localizar un objeto. Es la parte del ciclo durante la cual los ojos y las manos tratan de encontrar un objeto; comienza en el instante en que los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan en el objeto encontrado (Niebel, 1988).

**SELECCIONAR:** este es el therblig que se efectúa cuando el recolector tiene que escoger el fruto de entre dos o más semejantes; aunque en muchas ocasiones sea difícil definir y separar entre buscar y seleccionar ya que en muchos casos estos dos movimientos se presentan simultáneamente (Niebel, 1988).

**COGER:** este es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando un fruto o parte para asirla en una operación esta therblig es eficiente y comienza cuando los dedos de una o de ambas manos empiezan a cerrarse alrededor del fruto para tener control de el, y terminan en el instante en que se logra dicho control (Niebel, 1988).

TRANSPORTAR VACIO: corresponde al movimiento de una mano vacía, sin resistencia, principia en el instante en que la mano se mueve hacia la rama y/o fruto, y finaliza en cuanto se detiene el movimiento al llegar a la rama o fruto (Niebel, 1988).

TRANSPORTAR CON CARGA: corresponde al movimiento de la mano con carga esta ultima puede ser en forma de presión “mover”; este comienza en cuanto a la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general y termina en el instante en el que el movimiento se detiene al llegar a su destino. El tiempo requerido para mover depende de la distancia, el peso que se mueve y del tipo de movimiento. (Niebel, 1988).

SOSTENER: este tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil, el sostener comienza en el instante en que una mano ejerce control sobre el objeto, y termina en el que la otra completa su trabajo sobre el mismo (Niebel, 1988).

SOLTAR: este elemento es la división básica que ocurre cuando el recolector abandona el control del objeto. “soltar” es el therblig que se ejecuta en el mas breve tiempo, y es muy poco lo que puede hacerse para alterar el tiempo en que se realiza este therblig objetivo. El soltar comienza en el momento en que los dedos comienzan a separarse del fruto sostenido, y termina en el instante en que todos los dedos quedan libres de ella (Niebel, 1988).

DESCARGAR CARGA: es el elemento de trabajo que consiste en situar o colocar un objeto de modo que quede orientado propiamente en un sitio especifico, este tiene efecto como duda o vacilación mientras la mano o las manos, tratan de disponer la pieza de modo que el siguiente trabajo pueda ejecutarse con mas facilidad, de hecho, colocar en posición puede ser la combinación de varios movimientos muy rápidos. Este principia en cuanto la mano o las manos que controlan el fruto comienzan a manipular, voltear, girar o deslizar el grano para

orientarlo hacia el sitio correcto, y finaliza tan pronto la mano empieza a alejarse del fruto (Niebel, 1988).

DEJAR EN POSICION: este es un elemento de trabajo que consiste en colocar el fruto en un sitio predeterminado de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en la que ha de ser sostenido cuando se necesite (Niebel, 1988).

INSPECCIONAR: es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el recolector que efectúa la operación (Niebel, 1988).

USAR: es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan el fruto, durante la parte del ciclo en que se ejecuta el trabajo productivo, la duración de este depende de la operación, así como la destreza del recolector. El usar se detecta fácilmente, ya que este hace progresar la operación hacia su objetivo final (Niebel, 1988).

ESPERA INEVITABLE: la demora inevitable es una interrupción que el recolector no puede evitar en la continuidad del trabajo. Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentado por una o ambas manos; según la naturaleza de proceso (Niebel, 1988).

ESPERA EVITABLE: es todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que solo el recolector es responsable intencional o no intencionalmente. La mayor parte de los posibles retrasos evitables pueden ser eliminados por el recolector sin cambiar el proceso o método de hacer el trabajo (Niebel, 1988).

PLANEAR: es el proceso mental que ocurre cuando el recolector se detiene para determinar la acción a seguir. Este puede aparecer en cualquier etapa del ciclo y suele descubrirse fácilmente en forma de una vacilación o duda; este *therblig* es característico de la actuación de los recolectores nuevos y generalmente se elimina del ciclo mediante el entrenamiento adecuado de este personaje (Niebel, 1988).

DESCANSO PARA SUPERAR LA FATIGA: esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el recolector para reponerse de la fatiga; la duración del descanso para sobrellevar la fatiga variara, como es natural, según la clase de trabajo y según las características del recolector que lo ejecute (Niebel, 1988).

Estos movimientos según los therbligs se dividen en eficientes e ineficientes así:

### **Eficientes o efectivos**

Son aquellos que contribuyen directamente al alcance o desarrollo del trabajo.

- De naturaleza física o muscular: alcanzar, mover, soltar y precolocar en posición.
- De naturaleza objetiva o concreta: usar, ensamblar y desensamblar.

### **Ineficientes o inefectivos**

No hacen avanzar el trabajo y deben ser eliminados aplicando los principios del análisis de la operación y del estudio de tiempos y movimientos.

- Mentales o Sedimentales: buscar, seleccionar, colocar en posición, inspeccionar y planear.
- Retardos o dilaciones: retraso evitable, retraso inevitable, descansar y sostener.

### **Micro movimientos**

Niebel (1988), el estudio de micro movimientos implica establecer, identificar, describir y cuantificar en lo posible, los movimientos del cuerpo humano durante la ejecución de un trabajo, para el caso de la recolección manual de café se definieron 5 tipos de micro movimientos de los recolectores en su trabajo, los cuales tienen que ver con:

- a movimiento en el surco
- b movimiento en el árbol
- c movimiento en las ramas
- d dinámica de las manos
- e dinámica del cuerpo humano(posturas)

### **Los relativos al uso del cuerpo humano**

- a. Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
- b. Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste.
- c. Siempre que sea posible deben aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al trabajador y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante un esfuerzo muscular.
- d. Son preferibles los movimientos continuos en línea recta en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.
- e. Deben emplearse el menor número de elementos o therbligs y éstos se deben limitar de más bajo orden o clasificación posible. Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:
  - o Movimientos de dedos.
  - o Movimientos de dedos y muñeca.
  - o Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.
  - o Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
  - o Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.



- f. Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos. Hay que reconocer que los movimientos simultáneos de los pies y las manos son difíciles de realizar.
- g. Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo. El índice, el anular y el meñique no pueden soportar o manejar cargas considerables por largo tiempo.
- h. Los pies no pueden accionar pedales eficientemente cuando el operario está de pie.
- i. Los movimientos de torsión deben realizarse con los codos flexionados.
- j. Para asir herramientas deben emplearse las falanges o segmentos de los dedos, más cercanos a la palma de la mano.

#### **Los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo**

- a. Deben destinarse sitios fijos para toda la herramienta y todo el material, a fin de permitir la mejor secuencia de operaciones y eliminar o reducir los therbligs buscar y seleccionar.
- b. Hay que utilizar depósitos con alimentación por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para reducir los tiempos alcanzar y mover; asimismo, conviene disponer de expulsores, siempre que sea posible, para retirar automáticamente las piezas acabadas.
- c. Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.
- d. Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario, en que sea posible tener la altura apropiada para que el trabajo pueda llevarse a cabo eficientemente, alternando las posiciones de sentado y de pie.
- e. Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.
- f. Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo, para reducir al mínimo la fijación de la vista.

- g. Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación y el trabajo debe organizarse de manera que permita obtener un ritmo fácil y natural siempre que sea posible.

### **Los relativos al diseño del equipo y las herramientas**

- a. Deben efectuarse, siempre que sea posible, operaciones múltiples con las herramientas combinando dos o más de ellas en una sola, o bien disponiendo operaciones múltiples en los dispositivos alimentadores, si fuera el caso (por ejemplo, en tornos con carro transversal y de torreta hexagonal).
- b. Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de control deben estar fácilmente accesibles al operario y deben diseñarse de manera que proporcionen la ventaja mecánica máxima posible y pueda utilizarse el conjunto muscular más fuerte.
- c. Las piezas en trabajo deben sostenerse en posición por medio de dispositivos de sujeción.
- d. Investíguese siempre la posibilidad de utilizar herramientas mecanizadas (eléctricas o de otro tipo) o semiautomáticas, como aprieta tuercas y destornilladores motorizados y llaves de tuercas de velocidad, etc.

### **Indicadores operativos del proceso**

Según Vélez, Montoya y Oliveros (1999), Los criterios para los indicadores de la actividad son:

**Eficiencia:** para la misma cantidad de café cosechado por árbol, el mejor operario es el que invierta menor tiempo en la recolección.

**Eficacia:** la mayor cantidad de frutos maduros desprendidos y recogidos.

**Calidad:** la mayor cantidad de frutos maduros en el área cosechada.

**Perdidas:** la menor cantidad de frutos en el suelo.

Según Cannell Y Browing (1970),” Al referirse a la eficiencia de la recolección del café, aseguran que esta depende de algunos factores del cultivo (altura de los arbustos, podas, distancias de siembra, etc.) y de la forma como se realiza la recolección. Recomiendan el empleo de lonas, ya que de esta forma se facilita la operación del recolector y se aprovecharía el 10% de los granos que normalmente se pierden al hacer naturalmente por sobre maduración o debido a otros factores”.

#### **1.1.10. Estructura de la mano de obra**

La estructura de la mano de obra utilizada se caracteriza por su diversidad en donde podemos distinguir varias formas de relación de trabajo como son:

- El agregado : es un obrero agrícola permanente, pagado mensualmente sobre la base de un salario determinado (alrededor de un SMLV) su empleo dura todo el año, ofreciéndole las 3 comidas diarias(desayuno, almuerzo y cena) empleándose para todo el trabajo agrícola en las plantaciones de café y trabajos de mantenimiento general de la finca.
- El contratista: es un obrero por contrato pagado a destajo luego de un acuerdo con el propietario teniendo como responsabilidad cumplir a cabalidad con las obligaciones impuestas por el propietario del predio; este contratista realiza todo tipo de trabajo desde la preparación del terreno hasta la cosecha, sus ingresos van a medida del desarrollo de cada labor y tarea dependiendo así del tiempo que gaste en ellas
- El jornalero: es un obrero contratado por días, su remuneración es de \$15.000.00 diarios además recibe de parte del propietario la alimentación (desayuno, almuerzo y cena) y en muchas ocasiones el alojamiento “El precio del jornal no es estable si no que es de oportunidad y la persona que necesita de determinadas labores tendrá que ofrecer jornales altos si quiere conseguir dicho objetivo” (Fedecafe, 1978).

El contrato por día y el trabajo a destajo son muy frecuentes en el área cafetera de Pauna, el interés por este tipo de contratos por parte de los pequeños productores es motivado por su elasticidad y comodidad en los pagos, la cual se adapta perfectamente a sus necesidades económicas causadas por la actual recesión económica del país.

Para los propietarios es un medio para evadir sus responsabilidades de empleadores y cortar por lo sano cualquier tipo de reclamación laboral "para no tener problemas con estas gentes (los trabajadores)... quien trabaja 3 semanas aquí debe irse ...dos semanas más tarde puede volver; de esta manera no debemos pagar prestaciones sociales ni tenemos problemas con la oficina de trabajo...tenga en cuenta que a pesar de todo soy partidario de esta oficina; protege a los trabajadores".

En lo que se refiere al contrato con salario mensual casi siempre está ligado al ausentismo del productor en la explotación, la situación del trabajador agregado varía mucho; según el nivel tecnológico del cafetal, ya que a diferencia de los jornaleros y trabajadores a destajo el ingreso suele ser inferior.

Según Ruiz (1964), "Como dependencia de tales comisiones podrían funcionar organismos encargados de orientar la mano de obra cesante en los campos al expirar la recolección de la cosecha".

#### **1.1.11. El escenario de los caficultores; su promoción**

Las condiciones de vida y de trabajo de los obreros cafeteros son bastante difíciles ya que en muchas ocasiones no son bien alimentados y su alojamiento no cumple con varias normas dignas para vivir; la única diferencia que se tiene es que algunos jornaleros son propietarios de un pedacito de tierra; de 8 fincas visitadas hasta el momento 5 de estas son tierras menores a 5 hectáreas cuya situación es

bastante precaria y la posesión y cuidado de la finca constituye un “seguro para su futuro”... sin embargo, en las actuales condiciones resulta difícil para un trabajador constituir una pequeña explotación (precio de la tierra muy alto, gastos de instalación bastantes graves e imposibilidad de tener acceso al crédito en cuanto adecuación y maquinaria de la finca).

Es por esta razón que la Federación Nacional de cafeteros con su presencia en las diferentes zonas se ha fijado en estos pequeños productores; brindando capacitaciones y visitas regulares a los dueños de los predios por medio de los agrónomos extensionistas para la supervisión del trabajo interno de la finca, y así, dar un mejor funcionamiento logrando visionar y promover un mejor nivel de vida al pequeño caficultor.

A través de estas capacitaciones y levantamiento cafetero, los caficultores han formado grupos llamados cooperativas locales “ *la FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA en particular y el grupo cafetero han auspiciado y patrocinado el movimiento cooperativo del gremio, como uno de los mecanismos más apropiados para atender las necesidades principales del caficultor*” (Fedecafe, 1998), formando así una sociedad unida en pro de una producción con calidad y auto sostenible donde el pequeño caficultor sea el mayor favorecido con estas actividades.

#### **1.1.12. Manejo de seguridad industrial**

“Una norma ocupacional de seguridad y salud es una regla que necesita las condiciones o adopción por uso de una o mas practicas, medios, métodos u operaciones de procesos razonablemente necesarios o apropiados para asegurar la salud y seguridad en los lugares de trabajo” (Mager, 1970).

Antes del siglo XVII no existían estructuras industriales y las principales actividades laborales se centraban en labores artesanales, agricultura, cría de animales, etc., se

producían accidentes fatales y un sinnúmero de mutilaciones y enfermedades, alcanzando niveles desproporcionados y asombrosos para la época los cuales eran atribuidos al designio de la providencia.

Estos trabajadores hacían de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal, lógicamente, eran esfuerzos personales de carácter defensivo y no preventivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado.

Con la llegada de la llamada “Era de la Máquina” se comenzó a ver la necesidad de organizar la seguridad industrial en los centros laborales.

La primera Revolución Industrial tuvo lugar en Reino Unido a finales del siglo XVII y principio del siglo XVIII, los británicos tuvieron grandes progreso en lo que respecta a sus industrias manuales, especialmente en el área textil; la aparición y uso de la fuerza del vapor de agua y la mecanización de la industria ocasionó un aumento de la mano de obra en las hiladoras y los telares mecánicos lo que produjo un incremento considerable de accidentes y enfermedades.

Los datos recopilados nos presentan fabricas en las que se puede apreciar que las dos tercera parte de la fuerza laboral eran mujeres y niños con jornadas de trabajo de 12 y 14 horas diarias y seria deficiencia de iluminación, ventilación y sanitaria. En esa época las máquinas operaban sin ningún tipo de protección y las muertes y mutilaciones ocurrían con frecuencia. En el año 1871 el 50% de los trabajadores moría antes de cumplir los 20 años de edad debido a las pésimas condiciones de trabajo.

Según Harper y Row (1928), “la productividad máxima se logra ordinariamente cuando los niveles de accidentes tienden a su mínimo irreducible”. “Cuando un hombre comienza a desarrollar su actividad laboral bajo esas condiciones de incompatibilidad, su salud física y mental comienza a deteriorarse como consecuencia del trabajo del mismo. Aparecen las más variadas patologías, ya sea

producto del esfuerzo muscular inadecuado, de la postura impropia, de la monotonía que lleva la rutina, de la indebida protección a los materiales y equipos, de las condiciones higiénicas, del inadecuado diseño del puesto de trabajo; el cual se hizo bajo esa lógica de la rentabilidad y no pensando que el hombre que fuese a desempeñar un papel fundamental en ese proceso”.

Philo (1979), señala que *“Es tan barato para la sociedad operar con seguridad que ha llegado el día en que la ley debe hacer que al descuidado le cueste mas caro operar de manera insegura”*.

#### **1.1.12.1. Estudio de la actividad humana en el trabajo**

Cabe anotar que las posiciones adecuadas para llevar a cabo un trabajo, es planear; la utilización de las maquinarias y los diferentes materiales requeridos para realizar un proceso de almacenamiento tanto de las materias primas como de los productos terminados; las dimensiones del área y el puesto de trabajo, la adaptación total del trabajador y los factores ambientales que permitan un óptimo desempeño laboral. Tratando de disminuir los riesgos a los cuales esta sometido el recolector previniendo los accidentes y enfermedades que podrían ser generadas por el trabajo; maximizando la eficiencia de la operación; es aquí donde podemos plasmar la importancia de la seguridad personal y la ergonomía buscando disminuir los esfuerzos inapropiados y las diferentes exposiciones a las que se ve sometido el recolector y en muchos casos el caficultor. Para lo cual es necesario que el caficultor tenga a disposición todos los materiales y equipos que le permitan realizar su trabajo sin que ello signifique la aplicación de fuerzas innecesarias y excesivas o la prolongación de una jornada laboral al extremo de sus capacidades.

## **Protección personal**

Según el manual de seguridad industrial y métodos de trabajo se conocerá que el uso del equipo protector personal es una consideración importante y necesaria en el desarrollo de un programa de seguridad, proporcionando los elementos básicos necesarios, teniendo un control óptimo sin hacer indispensable un implemento poco utilizado para la actividad realizada.

Se es consciente que en muchas ocasiones cuando el empleador ofrece los equipos de protección al trabajador, este a la vez realiza cambios sobre el equipo de acuerdo a lo que él considera “comodidad”, empeorando la efectividad del aparato; como resultado no se obtiene la protección máxima que el equipo podría suministrar, por otra parte, la eficacia productiva y la moral de los trabajadores será mayor cuando el ambiente ha sido corregido que cuando se ven obligados a llevar un equipo protector poco cómodo.

Para el tipo de actividades agroindustriales se encuentran equipos hechos a la medida de la necesidad de la protección personal como lo son:

- a) Protección de los ojos: contamos con un equipo específico como son las gafas para la protección contra la posibilidad que los ojos sean golpeados por objetos duros (ramas, frutos) y pequeños (polvo, pequeñas partículas volantes de las ramas), expuestos a vapores irritantes, rociados con líquidos irritantes y sustancias originadas por la misma mata. “el equipo protector de los ojos debe acoplarse cómodamente y ofrecer una protección a los ojos” de acuerdo con la ANSI (1989).
- b) Protección de la cara y los ojos: en algunas operaciones es necesario seleccionar una protección que cubra la totalidad de la cara y en algunos casos se necesita que la protección de la cara sea lo bastante fuerte para



que los ojos queden salvaguardarlos del riesgo ocasionado por partículas volantes relativamente pesadas

- c) Protección de los dedos, manos y brazos: por la aparente vulnerabilidad de los dedos, las manos y los brazos, con frecuencia se necesita usar equipo protector, el amplio uso de los guantes protectores o de un equipo semejante merece la consideración correspondiente a sus aplicaciones recomendadas; los guantes deben ser seleccionados cuidadosamente para labor específica y la protección que ofrece el producto no debe lograrse con un aumento del riesgo que hay de correr el trabajador
- d) Protección de los pies y las piernas: las botas son un equipo protector para los pies en el área agroindustrial el cual debe acoplarse cómodamente y ofrecer protecciones especiales para el pie la espinilla el talón y el tobillo ya que el tipo de trabajo presentado en un área rural es de mucha movilidad, desplazamiento y resistencia.
- e) Cinturones de seguridad: estos cinturones son básicamente una protección a la postura y regulación de peso de los recolectores los cuales evitan una fractura póstuma en la columna y posibles hernias debido al exceso desmedido de peso utilizado para los diferentes levantes de bultos de café.
- f) Protección para la cabeza: ciertas ocupaciones exigen que los trabajadores jornaleros, recolectores o caficultores utilicen sombreros o gorras como medida de protección, los cuales pueden reducir la posibilidad de lesiones por herramientas u objetos que se presenten en la zona, evitando así el contacto directo tanto de la cabeza como de la cara a los rayos ultravioleta salvaguardándolos de una insolación.

- g) Protección general para el cuerpo: un overol diseñado de tal manera que proteja el tronco y las extremidades de recolector o caficultor ya que evita que el roce tanto de las herramientas como de las mismas ramas provoquen accidentes que dejen expuesta la piel a diferentes tipos de lesiones o alergias ocasionadas por el entorno de desempeño de la persona.

### **1.1.13. La ergonomía base del trabajo forestal**

La Organización mundial de la salud (1985), definió la ergonomía como la ciencia que trata de obtener el máximo rendimiento, reduciendo los riesgos de error humano a un mínimo, al mismo tiempo que trata de disminuir la fatiga y eliminar, en tanto sea posible, los peligros para el trabajador; estas funciones se realizan con la ayuda de los métodos científicos, y teniendo en cuenta al mismo tiempo las posibilidades y limitaciones humanas debidas a la anatomía humana, fisiología, y psicología”

De acuerdo a lo citado anteriormente se resalta la relación que existe entre el hombre - trabajo lo cual nos constituye el objeto de proteger al hombre para incrementar tanto la eficiencia como su bienestar

“La ergonomía es una herramienta basada en la adaptación del trabajo al hombre. Su propósito es mejorar el rendimiento y la calidad del trabajo, pero protegiendo a los trabajadores de accidentes y enfermedades ocupacionales y fomentando el bienestar laboral” Apud (1976).

En otras palabras, la Ergonomía es una disciplina que actúa como un puente entre la salud y la seguridad industrial como parte vital de la Ingeniería, poniendo a disposición de esta última, conocimientos de las capacidades y limitaciones humanas que deben ser utilizados para un buen diseño del trabajo.

“Uno de los objetivos de una administración amante del progreso es proporcionar un sitio de trabajo seguro e higiénico para los trabajadores. Debe haber control sobre el ambiente físico del negocio o la operación. La mayor parte de las lesiones son resultado de accidentes ocasionados por una situación riesgosa, un acto peligroso o una combinación de los dos. La situación riesgosa se refiere al ambiente físico. Esto implica el equipo utilizado y todas las condiciones físicas que rodean el lugar de trabajo, estos peligros pueden provenir de la falta de vigilancia o una protección inadecuada en el equipo, la localización de las maquinas, el estado de las zonas de almacenamiento y la condición general del predio” Niebel (1990).

#### **1.1.13.1. Cargas físicas del trabajo**

De acuerdo a lo visto y estudiado se define la Carga Física de trabajo como los diversos movimientos realizados en la aplicación de fuerzas, con la manipulación de cargas o los desplazamientos hechos dentro del área forestal de determinada zona del municipio de Pauna; teniendo en cuenta la postura estática y dinámica adoptada durante el periodo de trabajo.

##### **a) Qué es una carga**

Se entiende como carga cualquier objeto apropiado para ser movido. Incluye por ejemplo la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de objetos pesados en un área agro-industrial. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que aun requieran del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

Según Cortes (2007), “Se entiende por carga física el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral, estos requerimientos suponen la realización de esfuerzos estáticos y dinámicos con el

consiguiente consumo energético, al que se le denomina metabolismo de trabajo o carga de trabajo”.

**METABOLISMO:** Es el conjunto de reacciones bioquímicas que sufren todos los organismos en las células con el objetivo de obtener e intercambiar materia y energía con el medio ambiente. Las reacciones influyen en procesos como la digestión de alimentos y nutrientes, la eliminación de los desechos a través de la orina y de las heces, la respiración, la circulación sanguínea y la regulación de la temperatura corporal. Fongí (1955), El metabolismo basal: Es el gasto energético diario, es decir, lo que el cuerpo necesita diariamente para seguir funcionando. A ese cálculo hay que añadir las actividades extras que se hacen a diario. Estas necesidades energéticas aumentan cuando se hacen cualquier tipo de actividad física. La magnitud del aumento dependerá de lo pesado que sea el trabajo.

Al nombrar anteriormente el metabolismo, se hace referencia que este es el encargado de transformar toda la energía acumulada durante la actividad diaria en energía física y al realizar la comparación del aporte de energía física versus el rendimiento, se evidenció que la cantidad de energía gastada en el trabajo físico es mínima donde la pérdida de calor llega aproximadamente a un 70%. Sin olvidar que la temperatura óptima para los órganos internos del cuerpo humano es de alrededor de 37°C teniendo una variación de temperatura entre 36° y 40° dentro del rango normal y variando entre las diferentes partes del cuerpo.

“si el trabajo se realiza en forma mas eficiente, usando los músculos largos de las piernas, realizando movimientos dinámicos y con un ritmo que permita a los músculos trabajar en forma aeróbica, entonces es posible obtener un 25% de energía útil. Bajo condiciones menos favorables con esfuerzo completamente estático la eficiencia será de cero”. Cuppett y Walsh (2007).

Debido al metabolismo las actividades físicas logran producir un nivel de calor mas alto donde un 20% de este aumenta principalmente en los músculos; durante el trabajo físico muy pesado este aumenta 10 veces más que cuando se encuentra en reposo.

Según la FAO (1993), “El control de la circulación sanguínea y la sudoración de la piel son los mecanismos más importantes de regulación del calor del cuerpo en caso de una sobrecarga calórico. Hay alrededor de 2 millones de glándulas sudoríparas en la piel. Son activadas en un orden determinado, empezando con las grandes superficies del tronco y las piernas. Si el sudor se evapora de la piel esto la enfriara cuando todo el cuerpo se moja el enfriamiento es mucho mas eficiente. Para permitir un mayor transporte de calor a la piel; el ritmo cardiaco y la presión aumentan, mas sangre fluirá a la piel y se dará una menor prioridad a flujo sanguíneo a los músculos y órganos digestivos. Esto se traducirá en una disminución de la actividad muscular y de la eficiencia y en una reducción de los procesos digestivos”.

Grandjean (1982), afirma “El consumo de oxígeno (energía) subestima el stress en el corazón y el ritmo cardiaco aumenta más rápidamente que el consumo de oxígeno, esto ocurre cuando por ejemplo se trabaja en un ambiente muy caluroso, cuando el trabajo es estático, o cuando solo unos pocos músculos están involucrados en un trabajo dinámico, la combinación de estos factores aumentara aun más el stress en el corazón. Medir el ritmo cardiaco (pulso) es, por lo tanto una forma útil de establecer la verdadera carga de trabajo, es también la forma más simple de establecer el esfuerzo del trabajador”.

Para la manipulación de cargas hay que mantener no solo una postura adecuada, si no un estado físico favorable; por lo tanto, se debe tener un conocimiento de los movimientos y músculos que se emplean en determinadas tareas para así evitar posibles fracturas.

## Manipulación manual de cargas

### ➤ Levantamiento y transporte de cargas

En la manipulación manual de cargas interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es manipulación manual transportar o mantener la carga alzada. Incluye la suspensión con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra. No será manipulación de cargas la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mandos.

La manipulación y el transporte de cargas constituyen un problema específico que puede provocar molestias o lesiones, sobre todo en la espalda, siendo un factor importante de sobrecarga muscular.

En las operaciones de manipulación de cargas manuales, los trabajadores/as deben emplear una técnica de levantamiento adecuada a este tipo de esfuerzos. Las técnicas de levantamiento, tienen como principio básico mantener la espalda recta y hacer el esfuerzo con las piernas.

Existen varias formas de obtener parte del descanso necesario fuera de las pausas programadas de diferentes longitudes y frecuencias, por ejemplo: cuando la razón del cansancio es ocasionada por realizar una operación fija o, sea que en su mayor tiempo fuese situado en un mismo sitio utilizando solo unos músculos, el método más eficiente para recuperarse no es quedarse sentado a no hacer nada, si no realizar algunos movimientos dinámicos que ayuden a la circulación y restablezcan la energía perdida por la adrenalina acumulada. Cuando el cansancio es ocasionado por un trabajo físico, pesado, es necesario un descanso completo ya sea recostado o sentado.

“El trabajo muscular estático, problemas articulares, son causados por deficientes posturas de trabajo. Cuando se controlan factores tales como temperatura del aire, músculos usados, tipo de trabajos, consumo del alimento, fumar inmediatamente antes de iniciar el trabajo a una temperatura elevada en el cuerpo que obstruye la operación haciendo más tardío el movimiento” FAO (1993).

➤ Principio de palanca

“En el cuerpo los huesos del esqueleto sirven como palancas las cuales trabajan los músculos. Y son de gran utilidad cuando se manejan cargas pesadas.

Cuando se manejan cargas manualmente, se puede ahorrar una gran cantidad de energía importante y se puede aumentar la eficiencia mediante el uso de herramientas simples y baratas y equipo con diseño ergonómico evitando así muchas lesiones y un menor número de ausentismos” Nachenson & Elfstrom (1982).

A continuación se citan algunas recomendaciones que evitaren dolores de espalda y problemas en la columna.

#### CONSEJOS IMPORTANTES PARA EVITAR PROBLEMAS DE LA ESPALDA

- Al levantar un objeto, hágalo correctamente, use la fuerza de las piernas, manteniendo los brazos y la columna recta.
- Evitar cargar objetos sobre la cabeza.
- Cargue los objetos sobre el hombro, así evitara presionar su columna.
- Suba o baje las escaleras despacio, sin correr, manteniendo su espalda recta.
- Evite caer sobre los talones.

- Al saltar, caiga siempre sobre la punta de los pies, esto evitará problemas en su columna.
- Al sentarse, hágalo correctamente, procure mantener siempre su columna recta.
- Duerma de lado con las piernas encogidas.
- Dormir mirando "hacia arriba", también es bueno. No use colchones muy blandos. La almohada debe tener una altura adecuada para mantener el cuello recto.
- Evite los giros bruscos de la columna.
- Al girar hacia los lados evite hacerlo con el tronco. Hágalo con todo el cuerpo.

➤ De pie o de pie/caminando

Según la FAO (1993), "Muchos trabajos son realizados de pie o de pie/ caminando. Esta puede ser la única forma de realizar un determinado trabajo o al menos la forma más ergonómica. Para poder desarrollar suficiente fuerza muscular, el trabajo físico muy pesado se hace generalmente en posición de pie".

Si el trabajo no es físicamente pesado y el trabajador puede moverse libremente determinando su propio ritmo y si además se puede sentar de vez en cuando, las condiciones son muy favorables desde un punto de vista fisiológico; Cuando se está restringido a una posición de pie, la circulación sanguínea en las piernas disminuye y causa un aumento de la presión sanguínea en las venas, lo que después de un tiempo produce dolor. También puede causar enfermedades como venas varicosas" (FAO, 1993).

En el área agro-industrial el trabajo no es liviano por el contrario es bastante pesado, ya que muchos agricultores y recolectores de la zona deben trabajar de pie en una posición más o menos fija, teniendo movimientos de brazos y manos



bastante repetitivos, esta posición ocasiona que principalmente la espalda tenga una postura inadecuado llegando a su máximo esfuerzo siendo este incomodo, cansador y poco saludable.

#### ➤ Antropometría

Para proteger al trabajador de situaciones inconfortables, danzadoras, peligrosas y poco saludables la primera regla es que ninguna postura es lo suficientemente buena para ser mantenida por un periodo de tiempo largo sin variación.

Situaciones básicas para evitar o poner en práctica.

Para evitar.

- trabajos físicas pesados
- posiciones torcidas, asimétricas, repetitivas o fijas.
- Trabajo de precisión y fuerza muscular
- Trabajo estático como: mantener un alto nivel de esfuerzo 10 seg. O mas
- Mantener un esfuerzo moderado por un minuto o mas
- Mantener un esfuerzo ligero por 4 min. O mas

Dentro de estos esfuerzos se encuentran

- doblar la espalda hacia delante o hacia atrás frecuentemente.
- Sostener objetos en los brazos
- Mantener los brazos estirados hacia delante en forma horizontal
- Mantener los brazos sobre la altura de los hombros
- Poner el peso en una pierna mientras la otra manipula un pedal
- Pararse en un lugar por un periodo prolongado
- Empujar y tirar objetos pesados
- Doblar el cuello excesivamente hacia delante y hacia atrás
- Asir en forma forzada una herramienta

Para poner en práctica

- un trabajo físicamente liviano y dinámico que permita al trabajador moverse libremente y cambiar entre las posiciones de pie y caminando
- espacio suficiente para movimientos confortables y seguros
- ubicación del objeto de trabajo , controles, indicadores, que son usados frecuentemente dentro de un alcance cómodo para evitar cualquier movimiento inadecuado
- tener un diseño claro y lógico para evitar los errores. Sustraído de Grandjean (1982).

### **Técnicas de trabajo.**

De acuerdo a la ILO (1986), "Los trabajadores deben realizar sus actividades en posición de pie o caminando, muy a menudo, sin ninguna posibilidad de sentarse aunque sea por un periodo corto. Muchos trabajos especialmente en plantas pequeñas o antiguas son físicamente pesados. Pero incluso cuando los trabajadores no son pesados, una mala posición de trabajo puede provocar enfermedades ocupacionales severas tales como la tendosinovitis (inflamación de los tendones). Debido a los ciclos cortos de trabajo o movimientos rápidos y repetitivos y en algunos lugares de trabajo con diseños anti ergonómicos, la tendosinovitis ocurre con frecuencia en las manos, muñecas y antebrazos. Los dolores de espalda baja y de cabeza son otros problemas comunes".

"otro efecto inflamatorio es la bursitis. En este caso, las partes del cuerpo más comúnmente afectadas son las articulaciones del hombro y de las rodillas debido a las presiones repetidas en ellas. Si frecuente mente se transportan cargas pesadas como bultos, los trabajadores pueden tener bursitis en los hombros."

Las partes del cuerpo que se encuentran involucradas dentro de los diferentes esfuerzos físicos; ocasionados por los distintos trabajos asociados con las labores agroindustriales.

### **a) El cuerpo humano**

Entre el hombre, su trabajo y su medio ambiente es necesario tener conocimientos básicos de anatomía, donde se encuentran involucrados ciertas estructuras del cuerpo las cuales contemplamos como: el esqueleto, articulaciones, músculos, y aparatos respiratorio y circulatorio.

- a. Esqueleto: alrededor del 17% del cuerpo humano está constituido por el esqueleto; dentro de esta una de las partes que forma el esqueleto es particularmente la columna vertebral la que está sometida a mayor esfuerzo físico durante el trabajo. Uno de los problemas comunes son ciática (dolores espasmódicos o persistentes del medio ciático ubicado en la cadera) y lumbago (una condición dolorosa de los músculos en la región lumbar).

Cundo que se levanta o lleva una carga con la espalda recta, los discos son presionados levemente en forma simultánea. De esta forma la presión en la espalda se distribuye en una mayor superficie. Eventualmente los discos recuperan su forma original después de abandonar a carga. Los discos son mas sensibles a la presión cuando la espalda esta doblada que cuando esta recta. Si la presión es muy grande, o frecuente, los anillos fibrosos se pueden gastar o incluso destruir, con lo que el núcleo gelatinoso puede salirse parcialmente. La persona presentara entonces el corrimiento de un disco, lo que es muy doloroso y causa largas ausencias laborales. Cuando esta ruptura provoca presión de un nervio se producirá la ciática (FAO, 1993).

- Articulaciones: estas hacen posibles que diferentes partes del esqueleto se muevan. Los extremos del hueso de una articulación están cubiertos por cartílago, como no existen vasos sanguíneos en el cartílago este no se regenera fácilmente. Por esta razón pueden gastarse si se somete a un esfuerzo excesivo que es el caso en la mayoría de los trabajos como el trabajo forestal. La movilidad de las articulaciones, generalmente disminuye con los años (FAO, 1993).

Dentro del ámbito agro-industrial el abuso de una sobrecarga puede provocar una fractura ocasionando molestias tanto temporales como permanentes y en muchos casos obligando a la persona a una incapacidad causando a la empresa o al empleador cuellos de botella y tiempos muertos, originando así poca rentabilidad y productividad. Y en cuanto al empleado muchas veces inmovilidad de las mismas o reducción de actividades físicas primordiales.

Según Kaplan (1965), “La forma y el tamaño de un músculo determinan su capacidad para efectuar fuerzas y también la capacidad de excitación a través de sus unidades motoras, moto neuronas con sus inervaciones hacia las fibras musculares esqueléticas. Los músculos que ejecutan acción delicada y precisa poseen unidades de motoras pequeñas mientras que los músculos de acción fuerte tienen unidades motoras grandes con muchas fibras musculares por cada moto neurona. Esto indica hacia que grupos musculares se debe orientar el trabajo pesado y el trabajo liviano”.

- Los músculos: existe un gran número de músculos con diferentes funciones. Juntos constituyen alrededor de un 40% de la masa corporal. Los llamados músculos esqueléticos son utilizados para los movimientos corporales, estos se encuentran formados por fibras de células alargadas. Los músculos tienen la propiedad de contraerse hasta la mitad de su largo total. La capacidad de trabajo del músculo esta directamente relacionada a su largo y

grosor (Nº de células); en los músculos, la energía química se convierte en energía mecánica y se libera calor. El músculo tiene una capacidad muy limitada de almacenamiento de oxígeno y nutrientes; depende entonces de un suministro continuo a través de la sangre. El número de vasos sanguíneos; el grosor del músculo y hasta cierta parte su longitud, pueden ser aumentados si el músculo se usa en forma continua y por periodos prolongados. Los músculos bien desarrollados van a facilitar el trabajo y también a fortalecer y sostener la columna vertebral y las articulaciones (FAO, 1993).

Esto quiere decir que si el trabajo es dinámico el músculo trabajara en forma rítmica, pero cuando el músculo queda estático por largos periodos de tiempo la operación se torna incomoda y molesta originando así, que este quede tensionado y la sangre no fluya a través de el, lo cual hace que este no reciba el aporte necesario de oxígeno y nutrientes y cause fatiga muscular dolorosa.

a. Circulación sanguínea y respiración: los nutrientes que se necesitan en el músculo son absorbidos por la sangre cuando pasa a través del hígado y es oxigenada en los pulmones. El corazón bombea la sangre hacia la aorta; la presión sanguínea aumenta durante el trabajo físico pesado, de otro modo, la carga para el corazón seria muy grande. Además de proveer a los músculos con nutrientes y oxígeno y eliminar productos de desecho, la sangre también regula la temperatura en el cuerpo y su balance de agua y sales.

El oxígeno se obtiene del aire ambiental a través de los pulmones; desde donde difunde a la sangre cuando esta pasa a través de ellos al mismo tiempo se elimina anhídrido carbónico la “potencia aeróbica” o consumo máximo de oxígeno es la capacidad máxima de una persona de consumir oxígeno en los músculos en trabajo y durante un ejercicio exhaustivo (FAO, 1993).

Como anteriormente se menciona tanto la respiración como la circulación juegan un papel importante dentro de cualquier actividad, ya que el mal empleo de estas afectaría directamente la capacidad de resistir cualquier tipo de esfuerzo físico así mismo forzando la presión de la sangre; formando un colapso que provocaría el abandono inmediato y desmedido de la operación afectando así una carga física de trabajo.

“En el trabajo forestal el levantamiento manual y transporte de carga es muy común, pero debe evitarse o limitarse tanto como sea posible especialmente cuando la carga es muy pesada y debe ser alzada de un nivel bajo, es difícil dar cifras para el peso de óptimo o máximo de una carga que va a ser levantada debido a que existen muchos otros factores que consideran, tales como forma y tamaño, ayudas para levantar y frecuencias de levantamiento” (FAO, 1993).

Según Sergeyeovich, Dmitriyevich y Cerdas (1998), en su libro fisiología del deportista definen:

- ✓ Trabajo aeróbico: Es la cualidad y la capacidad que tiene el organismo y que permite realizar actividades físicas durante largo tiempo, siempre y cuando estas actividades no requieran grandes esfuerzos. El trabajo aeróbico constituye el conjunto de reacciones químicas que requieren de la presencia de oxígeno para liberar energía. Se pone en funcionamiento cuando el ejercicio dura más de tres minutos y es de baja o mediana intensidad.
- ✓ Trabajo anaeróbico: Es la cualidad y la capacidad que tiene el organismo y que permite la realización de ejercicios fuertes en corto tiempo y no se utiliza el oxígeno del aire para producir energía.

El desarrollo de estas capacidades físicas influyen de manera muy directa en la salud y bienestar del recolector e incluso del agricultor o administrador de la finca,

ya que estas cumplen con la condición física, manteniéndolo apto y dispuesto físicamente para la actividad mecánica y el trabajo. La realización de los trabajos tanto aeróbicos como anaeróbicos influyen de manera positiva en la salud y en el bienestar del recolector puesto que ellos constituyen un conjunto de reacciones químicas.

Dichos trabajos contribuyen con la formación integral del individuo sirviendo como medio para preservar y mejorar la salud física, fomentando el desarrollo de hábitos y conocimientos básicos para una conciencia ciudadana digna de conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, la calidad de vida y el uso racional de los recursos naturales. En sí, la salud física influye de manera directa y determinante en el bienestar del recolector; puesto que esta contribuye con la preservación y el mejoramiento de la energía, proporcionando una sana ocupación para el tiempo libre y resistiendo mejor a las inconveniencias de la vida moderna. Para tener una salud optima y adecuada en las tareas relacionadas con el campo; hay que tener en cuenta que no solo se necesita una buena postura, si no que además el cuerpo tenga tanto la energía como vitalidad necesaria para realizar una actividad o fuerza, estos dos factores no se obtienen si no se esta bien alimentado y si el nivel de nutrición es bajo. Es aquí donde se ve reflejado que existen ciertos elementos que determinan el buen funcionamiento del trabajador en el área agroindustrial o forestal del municipio; los cuales serán enunciados a continuación.

## **b) Nutrición**

De acuerdo a Blasco y Soriano (2006), "Se define como el conjunto de procesos mediante los cuales el organismo vivo, y en nuestro caso el ser humano, utiliza, transforma e incorpora una serie de sustancias que recibe el mundo exterior y que forman parte de los elementos con el fin de suministrar energía, construir y reparar estructuras orgánicas, así como regular los procesos biológicos". Nutrición básica humana.

## Aportes Energéticos.

De acuerdo a Blasco y Soriano (2006), “En cada alimento se identifica primero la parte comestible, y, con respecto a ella se determina el contenido de los elementos aprovechables por el organismo, estos elementos incluyen sustancias en las que el organismo, puede extraer energía (carbohidratos, vitaminas y lípidos) y otras que el cuerpo necesita como las (vitaminas y minerales)”

Se debe tener en cuenta que el contenido energético de los alimentos consumidos por el trabajador tiene efecto directo en la capacidad de realizar un trabajo muscular; no solo es la cantidad de energía lo único que afectara la salud y la capacidad del trabajador para llevar a cabo un trabajo físico, sino también el valor nutritivo de los alimentos (FAO, 1993).

Dentro de estos aportes energéticos se encuentran:

Lípidos y grasas: constituyen una clase de compuestos solubles en agua que incluyen los triglicéridos, ácidos grasos, la mayoría de los lípidos están en la comida y en el cuerpo se encuentran en forma de triglicéridos, la función de estos lípidos y grasas son.

- Proporcionan ácidos grasos que el cuerpo no puede producir
- Proporcionan una fuente de energía concentrada (9 cal/g)
- Son constituyentes vitales de todas las membranas celulares
- Transportan las vitaminas saludables en grasas(A, D, E y K)
- Son bloque de construcción de ciertas sustancias parecidas a las hormonas
- Aíslan de las fluctuaciones de la energía externa
- Protegen los órganos vitales de lesiones provocados por golpes repentinos o movimientos bruscos. Garrett (2006).



Proteínas: constan de componentes básicos denominados aminoácidos, estos aminoácidos esenciales pueden obtenerse consumiendo fuentes de proteína de buena calidad, como productos animales (carne, huevos y productos lácteos) y también incluyendo una buena calidad de legumbres (lentejas, guisantes, judías secas), fibras como (pan, arroz y cereales), en la dieta diaria. Las proteínas de la verdura y de la fibra también son una buena fuente de hidratos de carbono complejos. Las verduras son bajas en grasas siempre y cuando no vayan acompañadas de margarina, salsa de nata líquida, salsas normales u otras salsas para ensaladas. La función de estas proteínas en el cuerpo es:

- Estructuran los constituyentes corporales vitales como músculos, tendones y órganos transportadores
- Ayudan a tener el equilibrio entre líquidos y bases ácidas
- Equilibran las hormonas y las enzimas
- Son los componentes clave del sistema inmunológico, como los anticuerpos
- Pueden utilizarse para formar glucosa
- Proporcionan energía.

Vitaminas: son compuestos que contienen el carbono necesario para el cuerpo, son necesarias en pequeñas cantidades porque regulan los procesos vitales y ayudan a mantener una buena salud. La mayoría de las vitaminas solubles en agua (niacina, tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, Biotina, folato y vitamina B6 y B12) sirven como cofactores y coenzimas para vías de hidratos de carbono, lípidos, proteínas y metabolismo energético (Garrett, 2006).

Las proporciones dietéticas recomendadas de vitaminas solubles en agua y grasa dependen de la edad y sexo de la persona, una dieta equilibrada de hidratos de carbono, lípidos y proteínas con variedad de alimentos de todos los grupos, proporciona todas las vitaminas y minerales necesarias para la mayoría de

individuos y para aquellas personas que realizan un trabajo físico pesado (Garrett, 2006).

Minerales: son compuestos que contienen sustancias diferentes al carbono y que se encuentran tanto en productos animales como vegetales, los minerales cumplen diversas funciones en el cuerpo. Algunos minerales como el magnesio, el cobre y el selenio sirven de cofactores enzimáticos del metabolismo. La función principal de estos minerales es:

- Proporcionar soporte al esqueleto ( calcio y Fósforo)
- Transportar oxígeno (hierro)
- Transmitir impulsos nerviosos( calcio, sodio, potasio, magnesio)
- Equilibrar los fluidos (sodio, cloruro, potasio, fósforo). Garrett (2006).

Agua: las personas no podemos vivir sin agua, el cuerpo humano contiene un 50 a un 70 % de su peso en agua, dependiendo claro esta de la edad, del género y de la masa muscular, además la función vital del agua en el metabolismo energético, el equilibrio osmótico, el transporte de nutrientes y la eliminación de residuos, también evita que el cuerpo se sobrecaliente, la reposición de agua es el factor más importante durante el ejercicio prolongado, especialmente cuando hace calor, sudar es el mecanismo para enfriar el cuerpo que disipa el calor central producido durante cierto trabajo o ejercicio y en condiciones de altas temperaturas, la pérdida excesiva de sudor, del 4 al 10 % del peso corporal, durante el trabajo intenso en climas calientes o húmedos pueden provocar temperaturas elevadas, deshidratación y pérdida de electrolitos. Estos factores causan mareos, desmayos, calambres, fatiga y si no se tratan debidamente pueden causar problemas cardíacos (Garrett, 2006).

El consumo de alcohol es dañino y debería estar estrictamente prohibido antes o durante las horas de trabajo. Una persona bajo las influencias del alcohol puede causar accidentes y es un riesgo para sus compañeros y para si mismo, además de que tiene poco valor nutritivo y produce deshidratación.

Hidratos de carbono: son nutrientes ricos en glucosa que se encuentran en alimentos vegetales proporcionando fuentes de energía a todas las células; estos se encuentran en alimentos ricos en hidrato de carbono como: trigo, avena, cebada, arroz, pasta, guisantes, lentejas, frutas y verduras; su aporte puede ser importante para los trabajadores involucrados en trabajo físico muy pesado (Garrett, 2006).

De acuerdo a lo anteriormente descrito concluimos que la desnutrición no solo afectaría la salud y la eficiencia en el trabajo de los recolectores y agricultores de Pauna, si no que también puede afectar el nivel mental causando, depresión, falta de interés e iniciativa.

Para hacer referencia a la buena nutrición y a la buena alimentación tanto del caficultor como del recolector, se debe tener en cuenta que la mayoría de personas se alimentan de acuerdo a su cultura alimenticia, ya que este es uno de los factores que define su salud y vitalidad dentro de cada actividad; otro factor importante que afecta directamente la nutrición son los ingresos económicos del recolector, esto dará indicio si las ganancias de recolector son suficientes para cubrir la dieta de el y de su grupo familiar, teniendo en cuenta que el nivel económico familiar va ligado de un presupuesto, el cual debe permitir otros gastos tales como arriendo, vestuario, tarifas de colegio y transporte.

### **c) Fatiga**

La fatiga es la respuesta normal e importante al esfuerzo físico, al estrés emocional, al aburrimiento o a la falta de sueño. Sin embargo, también puede ser un signo inespecífico de un trastorno psicológico o fisiológico más grave. La fatiga que no se alivia con el hecho de dormir bien, comer bien o tener un ambiente de bajo estrés debe ser evaluada por un médico. Dado que la fatiga es una queja común, algunas veces se puede pasar por alto alguna causa potencialmente seria (Cuppett y Walsh, 2007).

De acuerdo a lo observado en el municipio de Pauna; vemos reflejado que en el trabajo hecho por los campesinos, y aquellos dedicados a la recolección y cuidado de la tierra; sufren de fatiga constante ocasionando no solo accidentes sino errores y pérdida de tiempo en los lugares de trabajo. Creemos que muchos de estos pueden evitarse de manera que a los trabajadores se les de los descansos necesarios haciendo la planificación previa de las labores a realizar.

#### **d) Periodos de descanso y horarios de trabajo**

Se Consideran que durante la jornada laboral los recolectores tienden a tener una actividad monótona y rutinaria generando así un trabajo muy mecánico debido a que el jornalero se adaptara automáticamente a un bajo ritmo de trabajo, ya que a medida que va avanzando el día, el rendimiento empieza a caer y así mismo la energía va siendo mas escasa por el desgaste físico; y en este caso aparece la fatiga causada por un sobreesfuerzo físico del cuerpo, el cual exige al recolector un descanso completo ya sea sentado o recostado.

Razones encontradas por la FAO (1993), para realizar algún tipo de pausa o descanso:

- Trabajo de pie: para reactivar la circulación sanguínea en las piernas y pies
- Trabajo aislado: para permitir contacto social
- Trabajos peligrosos: para prevenir accidentes causados por fatiga
- Trabajo de climas calidos: para refrescar el cuerpo y reemplazar la perdida de agua por la sudoración
- Trabajo monótono y repetitivo: para evitar el aburrimiento
- Trabajo físico pesado: para recobrar la respiración y circulación reestableciendo la energía.

### **e) Las responsabilidades y el stress**

El stress es un estado que normalmente es provocado por diferentes causas psicológicas y fisiológicas; una de ellas es la presión tanto del ambiente y la carga de la persona para cumplir determinada responsabilidad.

Los trabajos monótonos y repetitivos en condiciones agroindustriales producen síntomas fisiológicos y psicológicos negativos presentando así una gran incidencia de enfermedades psicosomáticas y mayor ausentismo en el área laboral.

#### **1.1.14. Ambiente de trabajo**

##### **a) Clima**

“Desde un punto de vista ergonómico, los factores climáticos, mas importantes son: temperaturas extremas; humedad relativa alta, vientos fuertes, lluvia y nieve. Cuando uno tiene que trabajar bajo condiciones climáticas desfavorables, no se puede esperar que el rendimiento sea el mismo que cuando se trabaja en un ambiente de trabajo optimo” (FAO, 1993).

El exceso de calor en el cuerpo produce en la persona un estado de flojera, lentitud y poca actividad rítmica, dejando al trabajador expuesto a múltiples accidentes por falta de atención.

##### **b) Riesgos forestales en el trabajador agroindustrial**

Es bien sabido que uno de los principales riesgos con los que corre un trabajador en el área forestal y/o agroindustrial es el continuo contacto con plantas, animales, clima, estándares de higiene y vegetación, y es aquí donde el trabajador está expuesto a lesiones muy comunes, infecciones o reacciones alérgicas tanto a las plantas como a los diversos animales que se encuentran en la zona.

- Animales: en el trabajo agroindustrial la gran mayoría de los animales son utilizados para tirar y acarrear las cargas, durante este tipo de trabajo estos deben ser tratados con mucho cuidado y paciencia teniéndoles arneses, montura y otras ayudas que deben ser adaptadas tanto para el trabajador como para el animal, y ser mantenidas en buenas condiciones evitando así que el recolector exceda una carga física pesada y sea compensada con la ayuda del animal

Además de este ser un recurso físico de trabajo, es un ser vivo que requiere de unos cuidados especiales a nivel higiénico ya que el descuido y mal uso de este puede causar la transmisión de infecciones tales como la peste, malaria y rabia que son producidas por contacto directo, picaduras de insectos, mordedura de los mismos animales o consumo de carne infectada. En los climas calidos existen enfermedades difundidas por diferentes insectos; estos insectos pueden ser portadores directos de enfermedades al hombre ya sea con el contacto directo hombre-insecto o insecto –comida dejando así distribuidos una multiplicidad de parásitos dañinos para el hombre, liberando veneno en la sangre y causando fiebre y ataques de escalofrió.

Otro de los problemas a nivel forestal es el hallazgo de las serpientes dentro del área, es por esto que los trabajadores deben usar botas altas o protectores de piernas, fijarse bien en donde van a pisar especialmente en los lugares donde las serpientes podrían estar descansando como lo son las rocas, troncos, pilas de madera o escondidas en la maleza (FAO, 1993).

- Plantas: en cuanto a las plantas pueden generar problema para aquellos trabajadores que no tengan experiencia a nivel agroindustrial o que vengan de otras regiones; ya que dentro del área forestal se encuentra una variedad ilimitada de plantas de las cuales unas pueden ser venenosas y otras inofensivas, al ser humano; las lesiones más comunes suelen ocurrir con cortaduras, heridas, rasguños;

ocasionadas por el contacto o manejo de plantas espinosas; mientras que las venenosas tienden a ser de tipo alérgico y los síntomas suelen ser enrojecimiento, irritación de la piel y dolor de cabeza produciendo a la víctima varios días de incapacidad y encierro ocasionando menos productividad (FAO, 1993).

- Infecciones: este tipo de deficiencia es proporcionada por el mal hábito higiénico; y también debido al mal hábito alimenticio no se logra tener una dieta lo suficientemente rica en vitaminas y proteínas que creen en el cuerpo una defensa a cualquier tipo de bacteria, dejando como resultado una mala salud afectando la eficiencia y rendimiento de la persona, provocando un ausentismo frecuente. Este tipo de descuido se ven relacionados con el agua, los alimentos y el aire (FAO, 1993).

### **c) Productos químicos**

Existen tres formas diferentes en que los productos químicos pueden causar algún tipo de daño a la salud:

- El contacto físico con algún tipo de sustancia química produce en la piel irritación y eczema no alérgico. La piel se enrojece y pica, puede ponerse escamosa, producirse ampollas y lesiones, el eczema puede desaparecer si se trata adecuadamente o si la piel deja de exponerse a lo irritante, si el eczema es de tipo alérgico el trabajador de ninguna manera deberá exponerse a las sustancias nocivas y si no, puede ser suficiente el uso del equipo protector
- Inhalación. cuando en el aire hay sustancias tóxicas como gases, humos y polvos estas también se respiran y este puede afectar los pulmones o difundirse a otros órganos por la sangre.
- Ingestión: cuando el trabajador manipula sustancias peligrosas y quedan en las manos pueden entrar al organismo cuando se come o se

fuma; se tiene que poner énfasis en la higiene personal y otorgar facilidades para que las personas puedan lavarse.

#### **d) Diseño de la herramienta**

Dentro del buen uso y la forma correcta de utilizar las herramientas logramos evidenciar que el buen diseño de estas me ayudan a reducir la carga física de trabajo y evitar las malas posturas de trabajo ineficientes e incómodas y posiciones de trabajo estáticas.

De acuerdo a la FAO (1993), “Una herramienta diseñada ergonómicamente y usada por el trabajador con la técnica adecuada aun será una mala herramienta si su manutención es inadecuada. Una sierra de marco, cuya hoja no esta bien afilada o esta afilada en mala forma, va a ocupar mucha mas de la energía y tiempo del trabajador que una sierra bien mantenida, al realizar el mismo trabajo. En muchos casos una herramienta mal mantenida aumenta los riesgos de accidentes y también los problemas de salud”.

Esto quiere decir que la herramienta en la mayoría de las oportunidades tiene que estar hecha a la medida del trabajador si, no al promedio de trabajadores ya que esto facilitara su uso.

Gran parte de las lesiones se producen por la manipulación de herramientas manuales, muchos de estos accidentes son causados por contacto accidental directo entre el cuerpo humano y la herramienta; el agricultor puede golpearse con el machete o hacha por que la herramienta se le resbala. Las técnicas seguras de trabajo son cruciales para evitar los accidentes y el esfuerzo físico innecesario.

Según la FAO (1993), Se deben tener en cuenta recomendaciones básicas para la manipulación de herramientas como:

- Nunca cortar con una herramienta afilada hacia l cuerpo



- Nunca tire una herramienta a otra persona, si no que entregüela en las manos en forma segura.
- Mantenga siempre las herramientas en un lugar seguro cuando no estén en uso, de manera de evitar pararse en ellas o caerse sobre ellas
- Nunca use herramienta o moto sierra si no esta en buenas condiciones
- Durante el transporte y también al guardar herramientas filosas cúbralas con un protector

A nivel cafetero la maquinaria que se maneja básicamente se basa en la despulpadora y el molino. Siendo estas dos maquinas esenciales se debe tener en cuenta que la manutención juega un papel importante dentro de la ergonomía ya que a medida que esta maquinaria es utilizada va presentando desgastes y en caso tal que no se le de un mantenimiento preventivo esta puede llegar a ser no solo un portante de infecciones, sino además una causante de lesiones; debe tenerse en cuenta que el manejo de esta deberá ser hecho por una persona con una capacitación y conocimiento de la máquina para evitar no solo algún tipo de paro por falla mecánica si no también accidente por negligencia e ignorancia del funcionamiento de la misma.

## **1.2. Justificación**

La razón por la cual se realizo este proyecto es porque se observo la poca protección social e industrial del campesino, y bajo qué condiciones trabaja; se quiso difundir la importancia no solo del café como producto si no de los caficultores como base principal para la producción del mismo, ya que estos son factores determinantes que afectan no solo la calidad en la producción del café si no el bajo estímulo e importancia de los caficultores dentro del proceso productivo; para así, mantener la conformidad del cliente interno y así promover y motivar la realización organizada, constante y disciplinada de lo que es la siembra del café; garantizando la equidad y manteniendo una imparcialidad por medio de opiniones críticas teniendo como fin un aporte a la sociedad para su beneficio.

Para lograr el éxito de una actividad optima y segura es necesario diseñar el proceso, donde se tenga en cuenta las condiciones del recolector y las expectativas de los caficultores por medio de una preparación en una labor dignificada.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Diagnosticar la problemática en el área de seguridad agro-industrial dentro de la población recolectora de café; en el municipio de Pauna; Boyacá con un enfoque logístico.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los principales problemas que impactan la producción de café y a su talento humano en el municipio de Pauna (Boyacá).
- Analizar los tiempos y movimientos en las tareas de recolección del cultivo de café.
- Determinar estrategias para el mejoramiento del sistema productivo del café en el área de la logística.

## **3 MATERIALES Y METODOS.**

### **3.1. Ubicación**

Para realizar el diagnostico de la problemática en el área de la seguridad industrial dentro de la población recolectora de café, nos ubicamos en el contexto geográfico del municipio de Pauna, ubicado en la provincia de Occidente del Departamento de Boyacá, en una de las estribaciones de la cordillera Oriental, sobre la subcuenca del Río Minero y la Cuenca del Magdalena. Limita por el norte con el departamento de Santander, por el oriente con los municipios de Briceño y Tunungua, por el sur con los municipios de Caldas y Maripi y por el Occidente con los municipios de San Pablo de Borbur y Otanche. La cabecera municipal se localiza en las coordenadas

geográficas latitud 5° 40' norte y longitud 73° 59' oeste de Greenwich, a una altura de 1250 msnm y a una distancia de 44 Km. a la capital de la provincia, Chiquinquirá, y 149 Km. a la capital del Departamento, Tunja.

Es un municipio bastante grande, con un área de 259 km<sup>2</sup> de las cuales 16 hectáreas ocupan el área urbana y 25.784 hectáreas en el área rural distribuidas en 28 veredas. En esta Región Occidente de Boyacá se encuentra los pisos térmicos cálido, templado, frío y subpáramo, en los cuales se produce una gran variedad de productos agrícolas tales como: Frijol, yuca, papa, maíz, maní, cacao, café, caña de miel, guayaba, papaya, plátano, tomate de árbol, maracuyá, cítricos, pimentón, entre otros y pecuarios; una importante despensa de alimentos y centro de comercialización de productos agropecuarios y mineros para todo Boyacá y Cundinamarca. Este trabajo se realizó desde el mes de julio de 2008 hasta el mes de octubre de 2009.

### 3.2. Metodología

#### 3.2.1. Identificación de los principales problemas que impactan la producción que afronta el talento humano en el municipio de Pàuna (Boyacá).

La unidad de estudio para este análisis fue la familia. Calculamos el tamaño de la muestra (número de familias a encuestar) para una población total de 120 familias (N), mediante la siguiente formula .Barfield (1989) y Southwood (1978):

$$n = Z^2 \cdot (p \cdot (1 - p)) / D^2$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

Z = Valor tabulado de Z con un alpha de 0.15

D = Nivel de precisión (0.15)

(p . (1 - p) = Variabilidad de la población (0.5 para p y q)

Dado que nuestra población era pequeña (< 362), utilizamos la siguiente corrección:

$$n = no / 1 + ((no - 1)/N);$$

Siendo:

N = Tamaño de la población.

no = n calculado en la formula inicial.

Para poder encontrar las falencias del talento humano en el municipio de Pauna, dentro de la producción; se aplicaron encuestas de tipología mixta a 21 familias cafeteras donde cada pregunta buscaba no solo el tipo de producción dentro de la zona sino que además, intentaba hallar la posición del cafetero dentro de todo el proceso a nivel ergonómico y agroindustrial. La encuesta diagnostica multifactorial implementada, tuvo en cuenta la metodología planteada por Grisales (1999), para el cultivo del plátano en la zona cafetera central de Colombia.

Además se realizaron diagramas “espina de pescado” o de “causa- efecto”; método utilizado por Galgano (1995). Según Galgano (1995), La espina de pescado es un grafico que demuestra las relaciones entre una característica y sus factores o causas”. Donde queríamos demostrar y hallar de forma resumida las principales inconformidades y fallas evidenciadas por los cafeteros y recolectores en las encuestas e investigaciones hechas; esta herramienta fue modificada para analizar todos las causas y posibles efectos que se habían generado y se siguen generando comúnmente negativos; en los cuales veíamos la necesidad de indagar a fondo dichos resultados, queriendo mostrar las posibles soluciones a las diferentes problemáticas encontradas.

Para el estudio socioeconómico y cultural que influyen en la recolección del café, se tuvo en cuenta lo propuesto por Vélez (1999), Tobasura (1991) y Ramírez (1983), para establecer la participación de la mano de obra femenina y masculina, además de las edades y condición social.

### 3.2.2. Análisis de tiempos y movimientos en las tareas de recolección del cultivo de café.

La metodología empleada se basó en los trabajos realizados por López (2001) y Vélez (1999), en lo que respecta al estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual del café.

Finalmente y de manera complementaria, se realizó un esquema o mapa de las cinco fincas, ilustrándose la ubicación de las herramientas y áreas de trabajo, se realizó el diagrama de flujo y el diagrama de procesos para determinar el tipo de actividad y recorrido que hizo cada recolector dentro del predio, para justificar los tiempos invertidos en cada actividad.

### 3.2.3. Determinación de estrategias para el mejoramiento del manejo de la cadena de abastecimiento en lo que corresponde a la mano de obra.

Para el desarrollo de las estrategias reunimos toda la información obtenida a través de los diagramas, encuestas y tabulaciones, las cuales se plasmaron en una matriz DOFA; método utilizado por Pérez (1996), que afirma “que esta es una herramienta analítica que permite trabajar con toda la información disponible sobre la empresa; útil para examinar sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas”. Según Pérez (1996), la identificación de las debilidades y fortalezas dentro del proceso a nivel ergonómico y agroindustrial conducen a la identificación de las oportunidades y sus posibles amenazas.

Este método se realizó como un ejercicio para lograr una visión panorámica de un problema, además reconocer un modelo completo para poder saber el potencial real y su importancia como problema tratado; también definir el análisis, ya que a medida que se adelanta un proceso se conocen más detalles del problema y su entorno.

#### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El diagnóstico que se realizó, mostró las principales problemáticas de un campesino cafetero del occidente del departamento de Boyacá. Donde la razón principal fue diagnosticar y poner a disposición nuevos métodos para el mejoramiento de la seguridad industrial de los agricultores, integrando el área agroambiental y la salud ocupacional desde el punto de vista logístico, permitiendo así, optimizar los procesos con un buen uso de los recursos invertidos.

##### **4.1. Identificación de los principales problemas que impactan la producción de café y al talento humano en el municipio de Pauna (Boyacá).**

Los recolectores en el municipio de Pauna, según los cafeteros dueños de finca; son personas jóvenes entre 20 y 40 años que tienen un ritmo de trabajo “parejo” fuerte, que aguantan jornadas duras de trabajo y duros cambios climáticos; sin embargo si se quieren prevenir accidentes, enfermedades, incomodidad y baja eficiencia causadas por fatiga acumulada, se deben tener posibilidades de recuperación durante el día.

Dentro de los resultados arrojados por las tabulaciones se puede afirmar que: el promedio de personas por familia es de cuatro miembros, de los cuales un poco más de la mitad son hombres (Figura 2). La distribución por edad y sexo de la población (Figura 1), evidencia que la población joven (menor de 19 años) es la dominante (53%). La tasa bruta de natalidad es de 20 mientras que la de mortalidad es 2. Al relacionar estos dos valores se obtiene que la tasa bruta de aumento natural es de 1.8% anual. Dentro del área Paunense existen 426 fincas, dentro de las cuales se encuentran 389 hectáreas sembradas en café, cuidadas por 388 caficultores.

Del total de familias encuestadas, un 38% de ellas tenían al menos un miembro que pertenece a una asociación o comité comunal. El 90% es dueña del predio y el

porcentaje restante, es arrendataria. En cuanto a las enfermedades comunes encontramos cinco casos de diabetes y ocho con presión alta. Es decir el 10 % de la población encuestada presenta una de estas dos enfermedades.

La calidad de vida de los habitantes fue muy variable (Fig. 2). En efecto, el índice de calidad de vida para las familias varió de 9 a 36 puntos, con una media de 21.8. Las familias que presentaron el menor índice se caracterizaron por poseer una menor cantidad de bienes y un tipo de vivienda humilde. En general, los padres de familia tenían un bajo nivel de escolaridad.

La escala de Likert indica el grado de aceptación de los distintos componentes sociales, en orden decreciente fueron: la religión, la organización de agricultores, la salud, el gobierno, la educación, las oportunidades para mejorarse, la cultura, el desarrollo económico, el alojamiento y planificación; y por último la recreación. Estos últimos fueron los que presentaron mayor variabilidad (Figura, 1). Adicionalmente, se determinó una relación directa entre calidad de vida y la presencia activa en las distintas asociaciones.

Los cultivos más comunes incluyen yuca (*Manihot esculenta*) y plátano (*Musa sp.*), los cuales se encuentran en más del 81% de las parcelas en este estudio. Un 38% de las familias siembra guayaba (*Psidium guayaba*) y un 33% siembran caña panelera (*Saccharum officinarum*). Le siguen en importancia la piscicultura, el cultivo de cacao y la ganadería como actividades productivas. (Figura, 3). Es importante recalcar que entre más sean las especies cultivadas en las unidades familiares, es mayor el nivel de bienestar en ellas, lo cual se encuentra dentro de la lógica de seguridad alimentaria, en lo que respecta a una mayor capacidad de respuesta en la medida que se diversifique el monocultivo del café. En la totalidad de las unidades familiares encuestadas, se cultiva café.

Según el estudio realizado dentro de la zona cafetera dentro del municipio de Pauna; se encontró que es una comunidad arraigada por sus costumbres, en donde se evidencian el manejo inadecuado de la seguridad industrial dentro de la finca, y

las malas posturas laborales, provocando a los trabajadores dolores lumbares, fatiga, estrés y ansiedad, además proyectando así una baja productividad del trabajador. Es por eso que de acuerdo al análisis causa-efecto(espina de pescado) método utilizado por Galgano (1995), quien afirma que la espina de pescado es un diagrama elaborado para buscar las causas en determinado proceso y así mismo hallar sus posibles soluciones; donde pretendemos crear la necesidad de proteger la salud de los caficultores y recolectores, evitando de esta manera problemas físico-corporales que se presentan por la falta de conciencia, teniendo como meta la práctica de las posiciones ergonómicas adecuadas dentro de cada actividad agro-industrial. De acuerdo a este análisis podemos dar como respuesta que los continuos ausentismos, el nivel de accidentalidad, la fatiga y la baja productividad son causados por la falta de seguridad industrial que se le ofrece al trabajador y las pocas capacitaciones que se le proporcionan a este, poniendo a disposición conocimientos de las capacidades y limitaciones humanas que deben ser utilizados para un buen diseño del trabajo.

Se debe proporcionar conocimiento al ser humano para que logre ver la importancia de cómo se pueden evitar riesgos de accidentes y enfermedades, desarrollando así innovaciones exitosas para el aumento de la cantidad y calidad de la producción, objetivo importante para los diferentes indicadores de desarrollo en el área agro-industrial.

#### **4.2. Análisis de los tiempos y movimientos en las tareas de recolección del cultivo de café.**

López (2001), afirma: “que el estudio de tiempos y movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.” Es por ello que efectuamos este estudio en cinco fincas diferenciadas por la calidad de vida, donde se pudo identificar los tiempos ineficientes y eficientes dentro de cada una en los diferentes procesos que se lleva a cabo en la recolección del café, como es la transformación de café cereza en pergamino seco; las diferentes



actividades dentro de cada proceso productivo según Gilberth (1988), deben estar en búsqueda del el mínimo tiempo utilizado con la mayor producción es decir eliminar y reducir los movimientos ineficientes, como lo es (buscar, esperas evitables e inevitables, sostener, seleccionar y descansar) y facilitar y acelerar los eficientes, ya que por medio de este estudio se facilita el trabajo y aumenta el índice de producción. De acuerdo a lo anterior las posiciones efectuadas por los recolectores aunque eran las más practicas para poder desarrollar dicha actividad el estudio arrojó que estas no eran optimas, ya que perjudicaban no solo la salud del recolector si no que retrasaban el proceso productivo, ocasionando futuras molestias para el recolector, retraso en la recolección de la producción y posiblemente en la calidad de la misma.

Por medio de los mapas diseñados según la distribución de las fincas se pudo concluir que la finca 1 (Fig. 13); es una finca de un nivel bajo con un terreno amplio en donde se mostró que el recorrido que se hace desde el cafetal hasta el sitio de lavado, el área de secado y el beneficiadero se encuentran retirados uno del otro, además el acceso al área de secado es bastante dispendioso lo que ocasionan tiempos muertos, el lugar del cambio de los trabajadores, es un lugar alejado de todo; produciendo demoras para llegar al sitio de trabajo. La falta de despulpadora ocasiona tiempos ineficientes, así mismo dentro de la recolección se detectaron movimientos inoficiosos y antiergonomicos lo cual provocaba retardos dentro de las diferentes actividades y pérdidas de la producción. Basado en Gilberth (1988).

Según lo observado en la finca 2 (Fig. 14) fue considerada como una finca de un nivel de vida bajo, ubicada en una pendiente; lo que ocasionaba dificultad tanto del trayecto como de la recolección; haciendo dispendioso el transporte de carga hacia los diferentes procesos, ocasionando posiciones ergonómicas perjudiciales para la salud, teniendo como consecuencias dolores de espalda y retardos en los procesos productivos para este tipo de trabajo.

En la finca 3 (Fig. 14) se encontró que era una finca de un nivel de vida medio, pero esto no la exime de que le falte un área de secado que es fundamental en dicho

proceso, de igual forma este área de secado era remplazado por una superficie (suelo) para cumplir con esta técnica; entre el cafetal, la despulpadora, el beneficiadero y el lugar de cambio de los recolectores; se evidencio que estas áreas quedaban cerca una de la otra, lo cual generaban un recorrido corto y las actividades eran mas eficientes y productivas.

De acuerdo a la distribución de la finca 4 (Fig.15) se observo que era una finca de un nivel de vida medio, con buena estructura ya que esta permitía que los accesos fueran fáciles a los diferentes procesos, por ser un terreno plano y amplio hacían que los desplazamientos fueran cómodos; sin embargo era una finca que a pesar de su posición económica, no tenia despulpadora lo que ocasiona que el préstamo y la búsqueda de esta maquinaria ocasionara una serie de tiempos improductivos y retrasara todas las actividades dentro de la finca.

Finalmente se encontró que en la finca 5 (Fig. 15), era un predio con de un nivel de vida alto en donde se tenían todas las herramientas y sitios de trabajo disponibles; se evidencio la mala distribución de estas áreas; ya que los cafetales, la despulpadora, área de secado y el beneficiadero se encontraban alejadas entre si, haciendo que el recolector ocasionara demoras en cada traslado o actividad, manipulando cargas pesadas las cuales producían molestias físicas y retardos dentro del proceso. Según Niebel (1990), *Las condiciones de trabajo ideales elevaran las marcas de seguridad reducirán el ausentismo y la impuntualidad, elevaran la moral del trabajador y mejoraran las relaciones publicas además de incrementar la producción*”.

Según Tawfik y Chauvel (1992), los diagramas son un medio eficaz donde se registra la información necesaria para dicho análisis, además se evidencia la relación que hay con el cuerpo humano, el puesto de trabajo y las herramientas. Dentro del estudio de tiempos y movimientos realizado en Pauna, se muestra el diagrama de flujo (Fig.17-21), donde se evidencia una secuencia cronológica de actividades que se realizan en el proceso de producción de café, En estos

diagramas se pudo observar que las cinco fincas independientemente del nivel de vida, tenían el mismo tipo de recorrido, registrando tiempos no productivos, tales como distancias recorridas, demoras y almacenamientos temporales, este diagrama además de registrar las operaciones e inspecciones muestra las diferentes actividades que se realizan durante dicho proceso.

El diagrama de procesos es la reunión de toda la secuencia de la actividad, con el total tanto en tiempo como el número de actividades realizadas dentro del proceso. López (2001), de acuerdo a esto y al análisis gráfico que se le hizo a los cinco diferentes diagramas de proceso se puede concluir que en la INSPECCIÓN, la finca 5, (Fig.27), demuestra que es la que más tiempo invierte respecto a las demás, esto quizás por que maneja una producción de café a nivel comercial más amplio; en la DEMORA se refleja que la finca uno, (Fig.27), es la que más tiempo se gasta en recorrido añadiendo más tiempo a esta operación, debido a que es un terreno amplio mal distribuido y la falta de despulpadora ocasiona retrasos en todo el proceso; en el ALMACENAMIENTO se obtuvo un mismo promedio en tiempo de 960 min, entre la finca uno, dos y cinco, (Fig.27), y entre la tres y la cuatro, (Fig.27), el promedio de tiempo fue de 480 min. en la misma proporción, lo que quiere decir que tanto el trayecto de las fincas uno, tres y cinco, (Fig.27), hacia el área de almacenamiento como el mismo proceso son dispendiosos ya que son fincas grandes una de ellas ubicada en pendiente lo cual dificulta y agrega más tiempo al proceso, mientras que la finca tres y cuatro, (Fig.27), son fincas ubicadas en terreno plano y de acuerdo al mapa son predios donde las áreas de trabajo están relativamente cerca; respecto a la operación de TRANSPORTE en la gráfica se evidencia una inclinación directamente proporcional al tamaño y nivel de vida de la finca, demostrando que la finca más grande con mayores ingresos invierte más tiempo en esta operación con respecto a la uno; y por último el proceso de OPERACIÓN, aplicado dentro de la secuencia arroja que la finca cinco, (Fig.27), es la que mayor eficiencia tiene respecto a la cuatro. Ya que todo este proceso es netamente manual y de este depende que los recolectores obtengan una buena paga.

#### **4.3. Estrategias para el mejoramiento del sistema productivo del cultivo de café en lo logístico.**

Con los resultados arrojados en la matriz DOFA se logro concluir que un factor determinante de la accidentalidad, es la falta de conocimientos en la protección dentro del proceso productivo del café, es por ello que una de las principales estrategias es proporcionarle a los cafeteros capacitaciones alternas para el óptimo desarrollo de dicha actividad; creándole al caficultor y al recolector la importancia y la necesidad de utilizar los elementos de seguridad industrial en su trabajo de recolección; y evitar enfermedades profesionales por no usar ni los equipos adecuados de seguridad industrial ni las recomendaciones ergonómicas (Anexo AA).

## 5. CONCLUSIONES

- Se comprobó que mediante las encuestas la mayoría de recolectores oscilan entre 20 y 40 años; personas que aguantan duros cambios climáticos y largas jornadas de trabajo.
- Se observó que durante las horas laborales en el área agroindustrial, los descansos contrarrestaban la fatiga evitando accidentes y enfermedades causadas por las labores diarias eliminando la baja productividad y aumentando el ritmo de trabajo.
- Se encontró por medio de la espina de pescado, que una de las principales causas del ausentismo y accidentalidad es la falta de conciencia por parte del recolector al momento de realizar sus actividades diarias, ya que el ambiente laboral del trabajador es definido como condición, influencia y circunstancias de una buena producción.
- Se confirmó que el área física de la finca debe ser adecuada basándose en la seguridad industrial, para así aumentar producción, evitar tiempos muertos, cuellos de botella y reducir costos.
- Se corroboró por medio del análisis de tiempos y movimientos que aunque las fincas con más recursos económicos tenían mayor acceso a las diferentes herramientas, no siempre eran las más eficientes dentro del proceso productivo del café; ya que el acceso y recorrido a las distintas áreas eran complejas y ocasionaban tiempos muertos, retrasando el proceso y produciendo molestias ergonómicas para el recolector.
- Se detectó que una de las operaciones que más tiempo demanda dentro del proceso productivo del café es el transporte; ya que el largo desplazamiento entre un proceso y otro ocasiona tiempos no productivos; mientras que la operación es la actividad que mayor eficiencia representa y aunque es una labor totalmente manual, de la agilidad de esta depende su salario diario.

- Se reconoció que la falta de conocimiento por parte del recolector produjo un trabajo ineficaz y mala aplicación de las actividades dentro del proceso, sacando en varias ocasiones una producción con baja calidad.
- Se determinó que una capacitación a tiempo, proporciona un conocimiento oportuno del proceso, dando como resultado una buena calidad del producto y evitando así las no conformidades y malas producciones del mismo.
- Se determinó que el uso de los equipos adecuados dentro de la seguridad industrial y las recomendaciones ergonómicas son base importante y necesaria para llevar a cabo una producción libre de demoras, en pro de la eficacia y la calidad del producto.

## BIBLIOGRAFIA

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI). 1989. Practica ocupacional educativa; protección ojos y cara. ED, Sociedad americana. *American national standards institute*.194 p.

APUD, E. 1976. Cuadernos de Ergonomía I y II, Universidad de Concepción, ED. Central de Publicaciones ICMB, Chile.162p.

ARAGON, 1999. Café, técnica y tradición. Bases fundamentales para el buen desarrollo del café .universidad santiago de Cali.220p

BAKER, K. F.; COOK, R. J. 1974. Biological control of plant pathogens. San Francisco. W.H. Freeman and company.433 p.

BARNES, M. R. 1961. Estudio de tiempos y movimientos, Aguilar, 3ª edición., Madrid. Barnes mosser Ralph. 575p.

BLASCO, C.; SORIANO, J. 2006. Nutrición básica humana. Metabolismo energético. ED Girbaud. Universitat de Valencia. 421p.

CANNELL.; BROWING. 1970. Hacia un recolección más barata y eficiente. Revista cafetalera de Guatemala N°100:37-40. Macmillan.328p.

CARDENAS, M. R.; POSADA, F. 2001. Los insectos y otros habitantes de cafetales y platanales Armenia (Colombia), Comité Departamental de Cafeteros del Quindío-CENICAFE. Springer. Vol. 3. 997 p

CENICAFE. 1987. tecnología del cultivo del café. Chinchiná, federación nacional de cafeteros de Colombia. Extensión y transferencia proceso productivo. Vol. 42 – 44. La facultad.

CORTÉS, D. J. 2007. Técnicas prevención de riesgos; técnicas de prevención de riesgos laborales. 9ª Edición. España. Tebar. 842 p.

CUPPETT, M.; WALSH, K. 2007. Medicina general aplicada al deporte. Enfermedades sistémicas. Elsevier. España. 463 p.

ERRAZURIZ, C.M. 1981- 1982. Cafeteros y cafetales del Líbano. Encuesta a los productores del Líbano. Ed. Universidad Nacional de Colombia. 377 p.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1978. Estado de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento de Santander.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. 1998. Ensayos sobre economía cafetera. El movimiento cooperativo del caficultor. Artículo nº 19, nº 21. Ed. La federación.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FEDECAFE). 2002. El comportamiento de la industria cafetera colombiana durante el 2002. Universidad de los Andes, Facultad de Administración. 109 p.

FEDECAFE. 2003. Estadísticas cafeteras. Facultad de Administración. 109p.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 2004. Extensión y Transferencia Proceso Productivo. Época de Siembra.



FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. 2008. Sistema de información cafetera.

FONDO CULTURAL CAFETERO. 1991. El café en el desarrollo de Antioquia: visión histórica y acción gremial. Historia del café. Bogota. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 119 p.

FONGI, G. E. 1955. Metabolismo. Argentina. 5ª Edición. El ateneo. 310 p.

GALGANO, A. 1995. 7 Instrumentos de la calidad. Ediciones Díaz de Santos. 320 p.

GARRET, W.; CONTIGUGLIA, R. 2006. Medicina del fútbol. Aplicaciones dietéticas. Editorial paidotribo. 680 p.

GRANDJEAN, E. 1982. Fitting the task to the man. An ergonomic approach. Taylor & Francis Ltda. 379 p.

HARPER.; ROW. 1928. Seguridad y producción. Seguridad y eficiencia, Nueva York. Pearson educación. 336 p.

ILO. 1986. Eficiencia operacional, estudio de trabajo y ergonomía forestal. Alemania. Food & Agriculture Org. 180 p.

KAPLAN, J. 1965. Medicina del trabajo. Editorial ateneo. Buenos Aires. 330 p.

LA INDUSTRIA CAFETERA EN LA AGRICULTURA COLOMBIANA. 1962. Fundación para el progreso de Colombia. Banco cafetero, 150 p.

LOPEZ, C. 2001. Análisis cuidadoso de los que diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. Teoría del pensamiento administrativo.

LOPEZ, G.H.1999. Encuesta diagnostico multifactorial sobre plátano en la zona cafetera central de Colombia. Cenicafe.66p.

MAGER, J. 1970. Enciclopedia de la seguridad y salud ocupacional. Organización Panamericana de la Salud. 341p.

MAYA, M. 1988. Libro de información científica y técnica producida por CENICAFE. Resúmenes analíticos; centro nacional de investigaciones de café (Colombia). Federación nacional de cafeteros de Colombia, subgerencia general técnica, centro nacional de investigaciones de café "pedro Uribe Mejia". 650 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2004. Factores de oferta y demanda en las cotizaciones Internacionales.

MURGUEITIO, E. 1994. El concepto de desarrollo sostenible. Memorias del seminario nacional; manejo de los recursos naturales a nivel de finca. Enfoques sostenibles. CICADEP. Santa fe de Bogotá. Editorial Universidad Santiago de Cali, 220 p.

NACHEMSON.; ELFSTROM. (1982). Handbook of human factors. Correct seated position. Wiley, 1987. 1984 p.

NIEBEL, W. B. 1990. Manual de seguridad industrial y métodos de trabajo TOMO II, Análisis de la operación Cáp. V. McGraw-Hill Professional. 747 p.

NIEBEL, W. B. 1988. Estudio de movimientos; Manual de seguridad industrial y métodos de trabajo TOMO 2. McGraw-Hill Professional. 747 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 1993. Introducción a la ergonomía forestal para países en desarrollo. ED. Food & Agriculture Org. 183 p.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 1985. La ergonomía base del trabajo forestal. ED. Food & Agriculture Org. 183 p.

PHILO, H. M. 1979. Lawyer's desk reference, 6ª. /ED. (Rochester: the lawyer's cooperative publishing Co.). New York. Wiley Law Publications. 307p.

RAMIREZ, J.C.1983. Una relación socioeconómica. Cuadernos de agroindustria y economía rural. No. 11:89-114.

RUIZ, S. 1964. Revista cafetera, propuesta N° XXII congreso nacional de cafeteros, N° 138. Universidad Nacional de Colombia. 382 p.

SEVILE. A.; MARTINEZ, E.; MARTINEZ, N. 2001. Ediciones gestión 2000. Norma ISO 9000. Barcelona. 149 p.

STONE, R. B.; WOOD, K. L. 2000. Development of a functional basis for design. Journal of Mechanical Design. American Society of Mechanical Engineers. 431 p.

TAWFIK. L.; CHAUVEL., A, M. 1992, Administración a la producción. MCGRAW-HILL. 404 p.

TOBASURA, I.; RESTREPO, L.1991. Características socioeconómicas del recolector temporal del café en el municipio de Chinchiná. (Caldas) Agronomía. Cenicafe. 89 p.

URREA, F. 1976. Mercados de trabajo y migraciones en la explotación cafetera, Proyecto PNUD-OIT, Col 72/027.migraciones laborales N° 9, Bogota. Ministerio de trabajo y seguridad social, Servicio nacional de empleo. 239 p.

VELEZ, E.; MONTOYA, E.; OLIVEROS, C. 1999. Representación del balance de materia del proceso de recolección manual del café; Estudios de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual del café. Colombia. Cenicafe. 89 p.

SERGEYEVICH, V.; MITRIYEVICH, V.; CERDAS, R. 1998. Fisiología del deportista; fases del paso aeróbico y anaeróbico. Paidotribo. 328 p.

[http:// www.ico.org/documents/iccres\\_407c.pdf](http://www.ico.org/documents/iccres_407c.pdf) (aplicación del programa de la mejora de la calidad del café)

[http:// www.higieneocupacional.com.br/higiene-seg.-andrade.ppt](http://www.higieneocupacional.com.br/higiene-seg.-andrade.ppt)

# ANEXOS

## ANEXO A



### FACTORES INFLUYENTES DENTRO DE LA COMUNIDAD

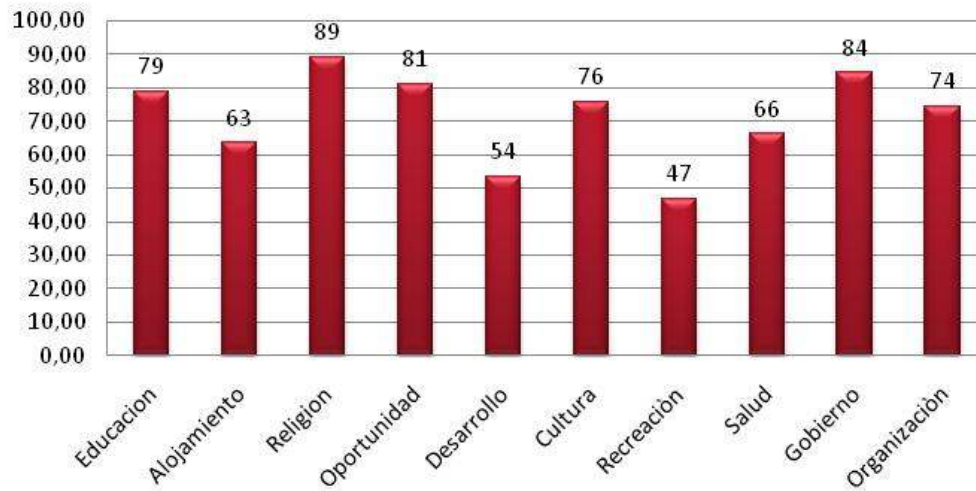


Figura 1.No. de personas por sexo, factores influyentes en la comunidad.

## ANEXO B

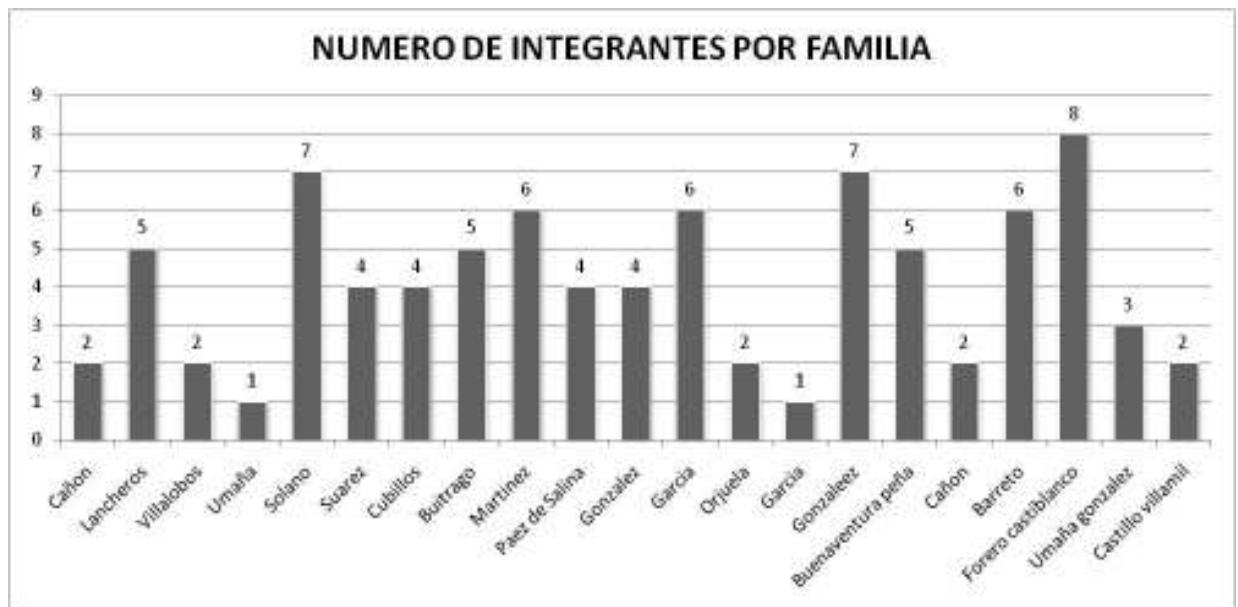
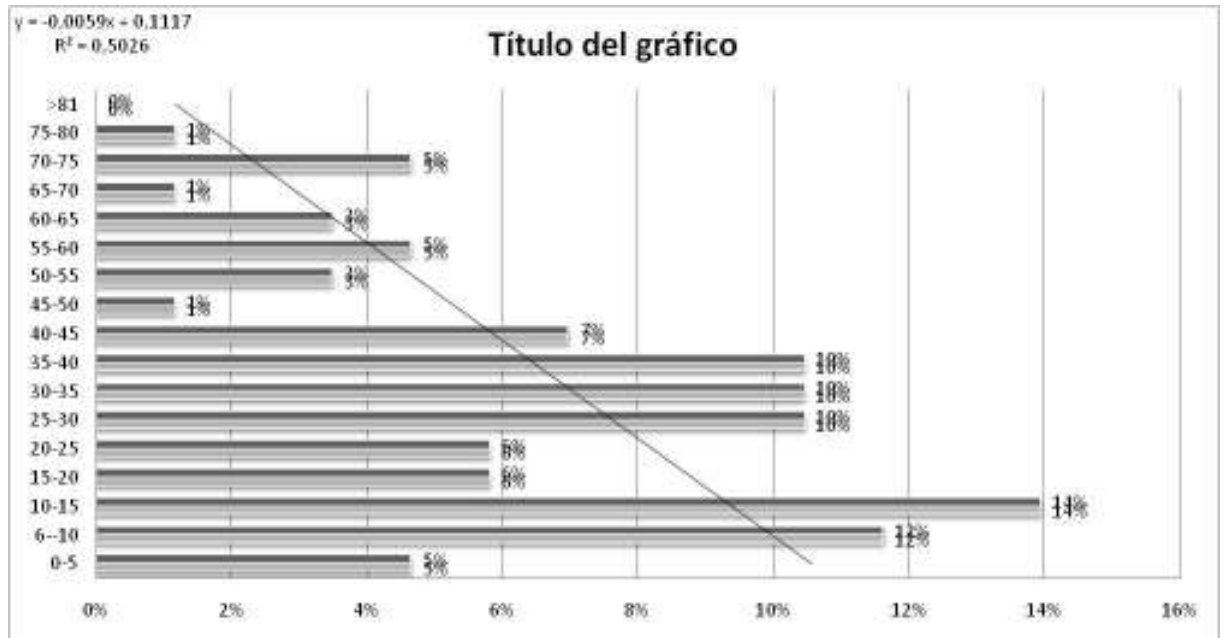
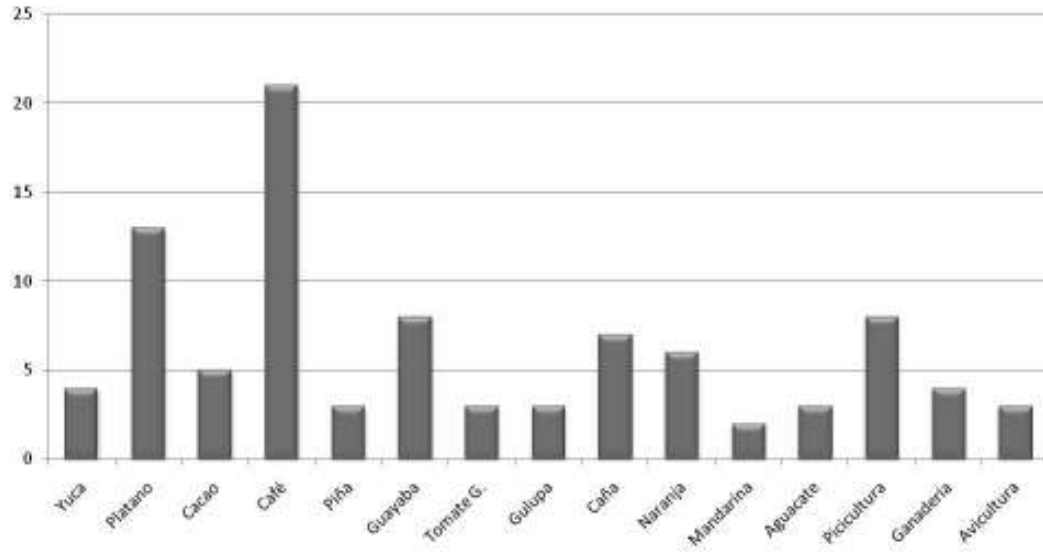


Figura 2. Grafica por edades, No. De integrantes por familia.

## ANEXO C

### CULTIVO POR PRODUCTO



### NUMERO DE PRODUCTOS CULTIVADOS POR FAMILIA

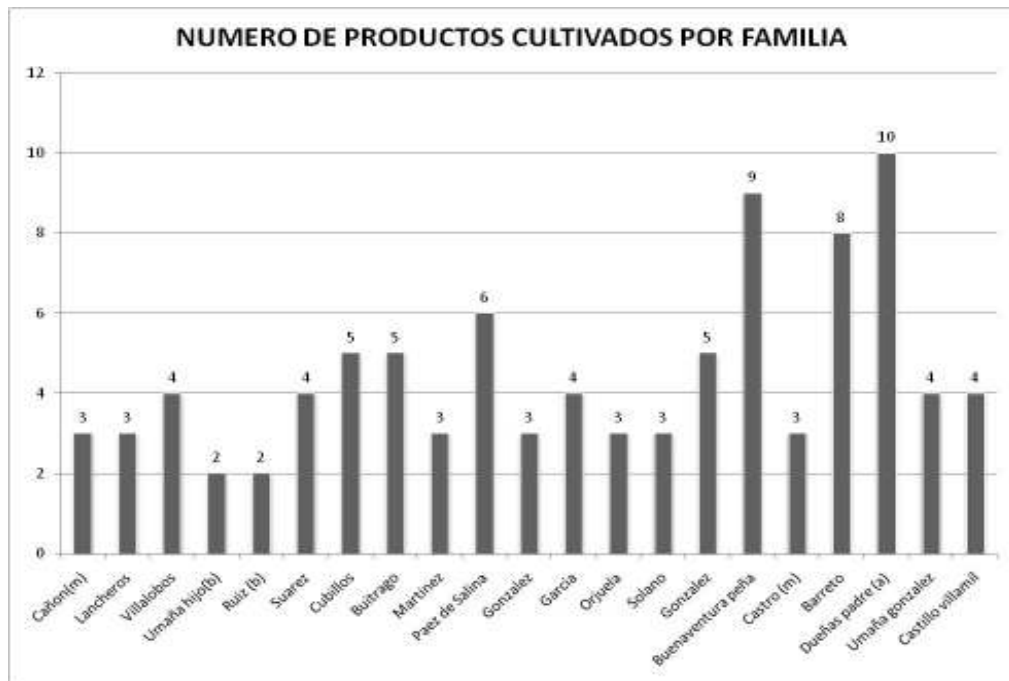


Figura 3. Cultivo por producto, No. De productos cultivados por familia.



## ANEXO D

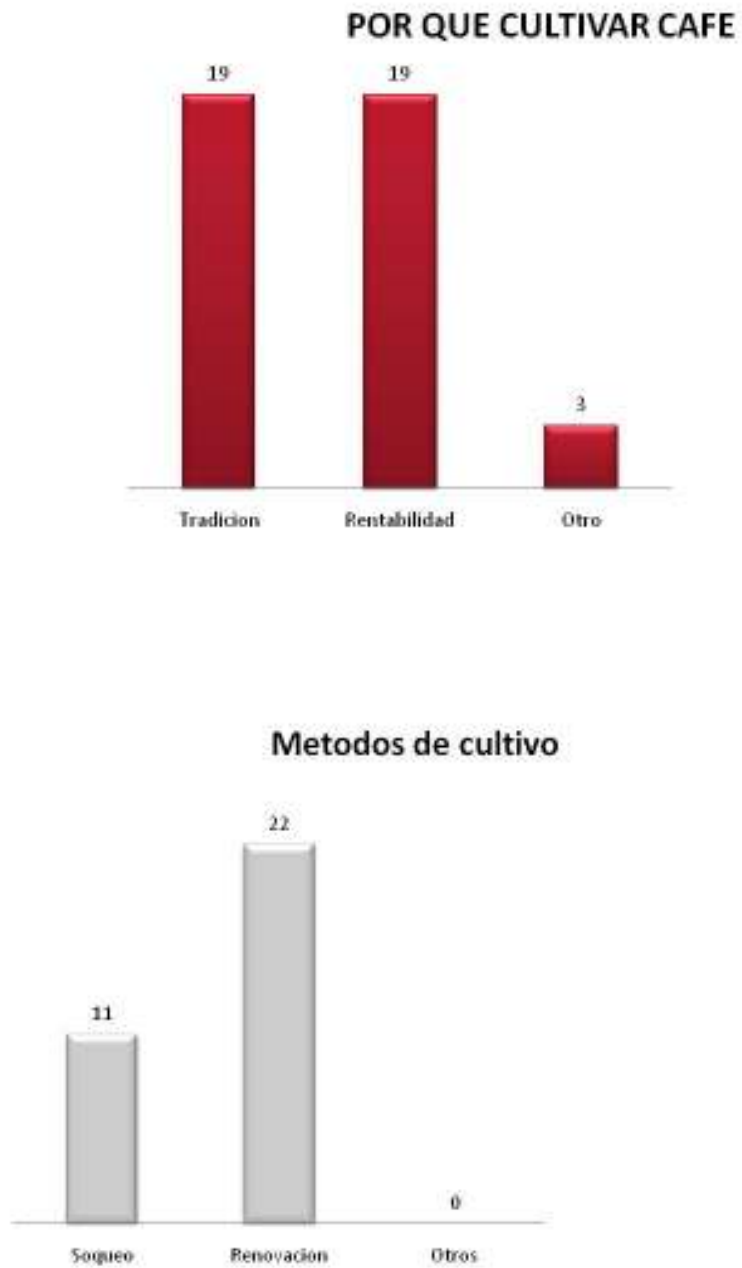
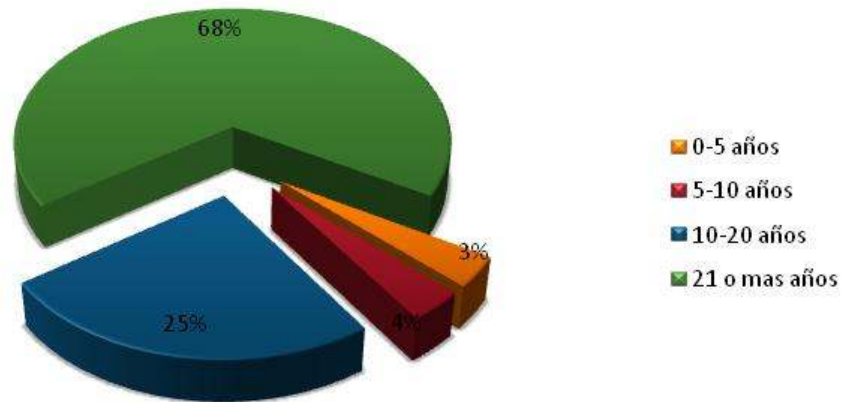


Figura 4. Porque cultivar café, Métodos de cultivo.

ANEXO E

DESDE HACE CUANTO CULTIVA CAFE



AÑOS DE CAFETAL

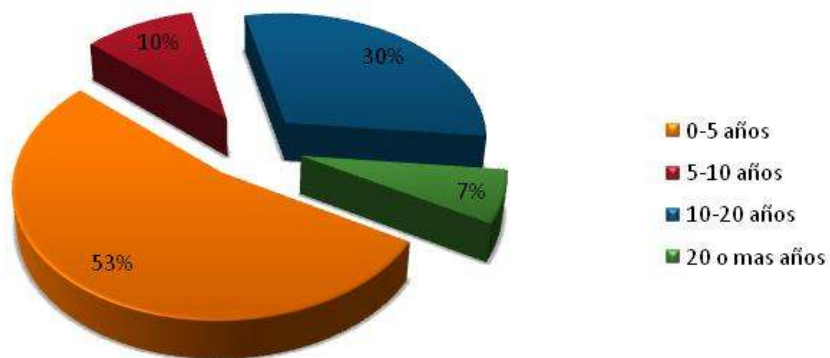
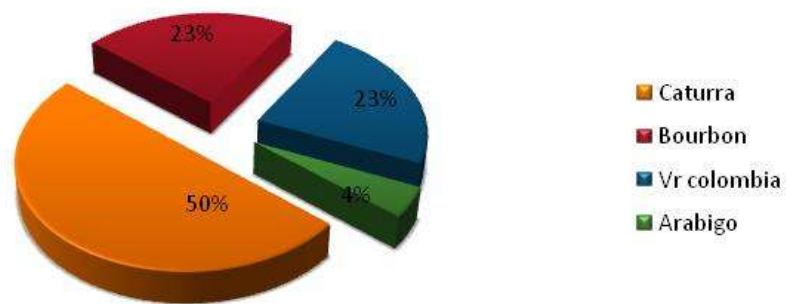


Figura 5. Desde hace cuanto cultiva café, años de cafetal.

ANEXO F

VARIEDAD DEL CAFE



USO DE INSUMOS

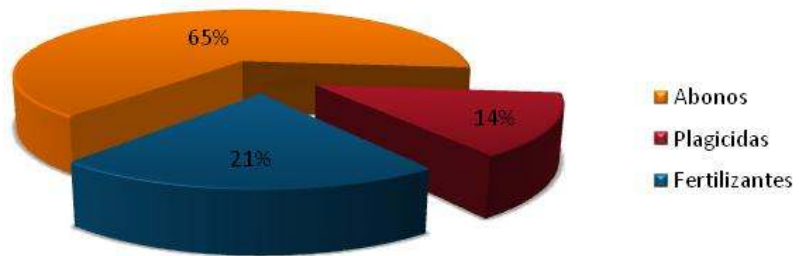
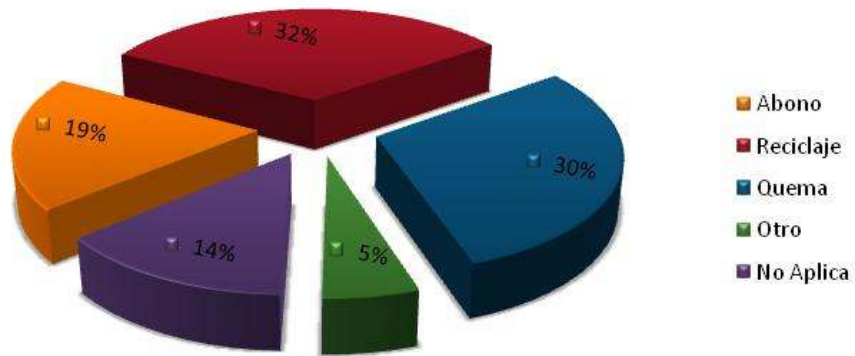


Figura 6. Variedad del café, uso de insumos.

ANEXO G

MANEJO DE BASURAS



MANEJO DE AGUAS

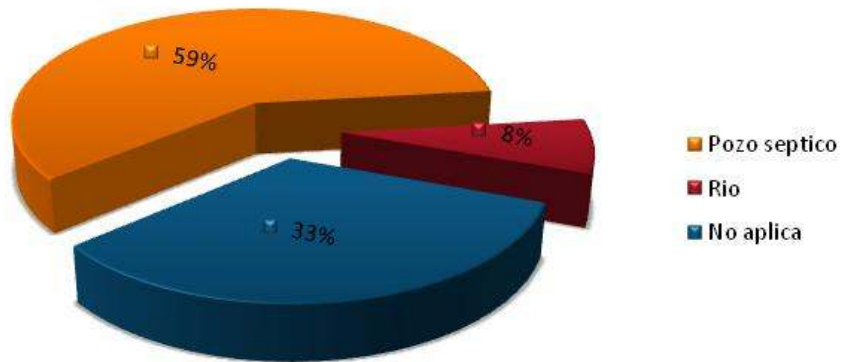


Figura 7. Manejo de basuras, manejo de aguas.

## ANEXO H

### CALIDAD DE CAFE

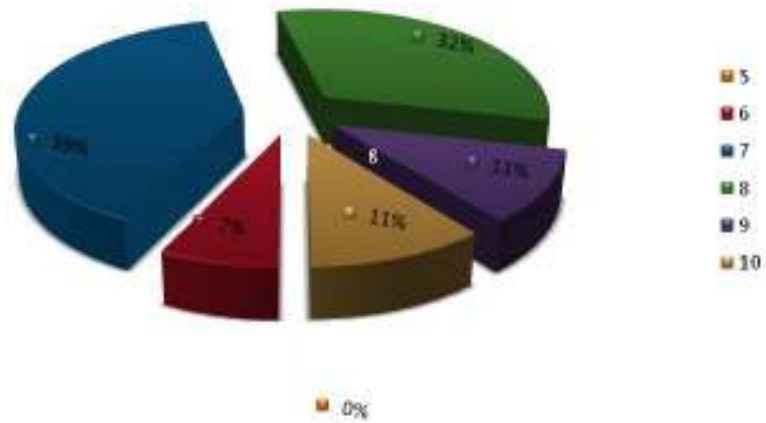


Figura 8. Calidad de café.

## ANEXO I

### INICIO DE CULTIVO

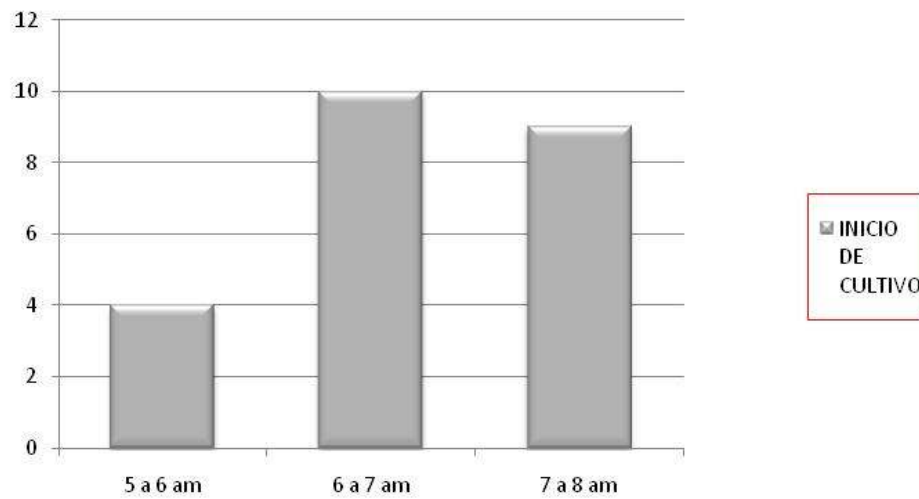


Figura 9. Inicio de cultivo.

ANEXO J

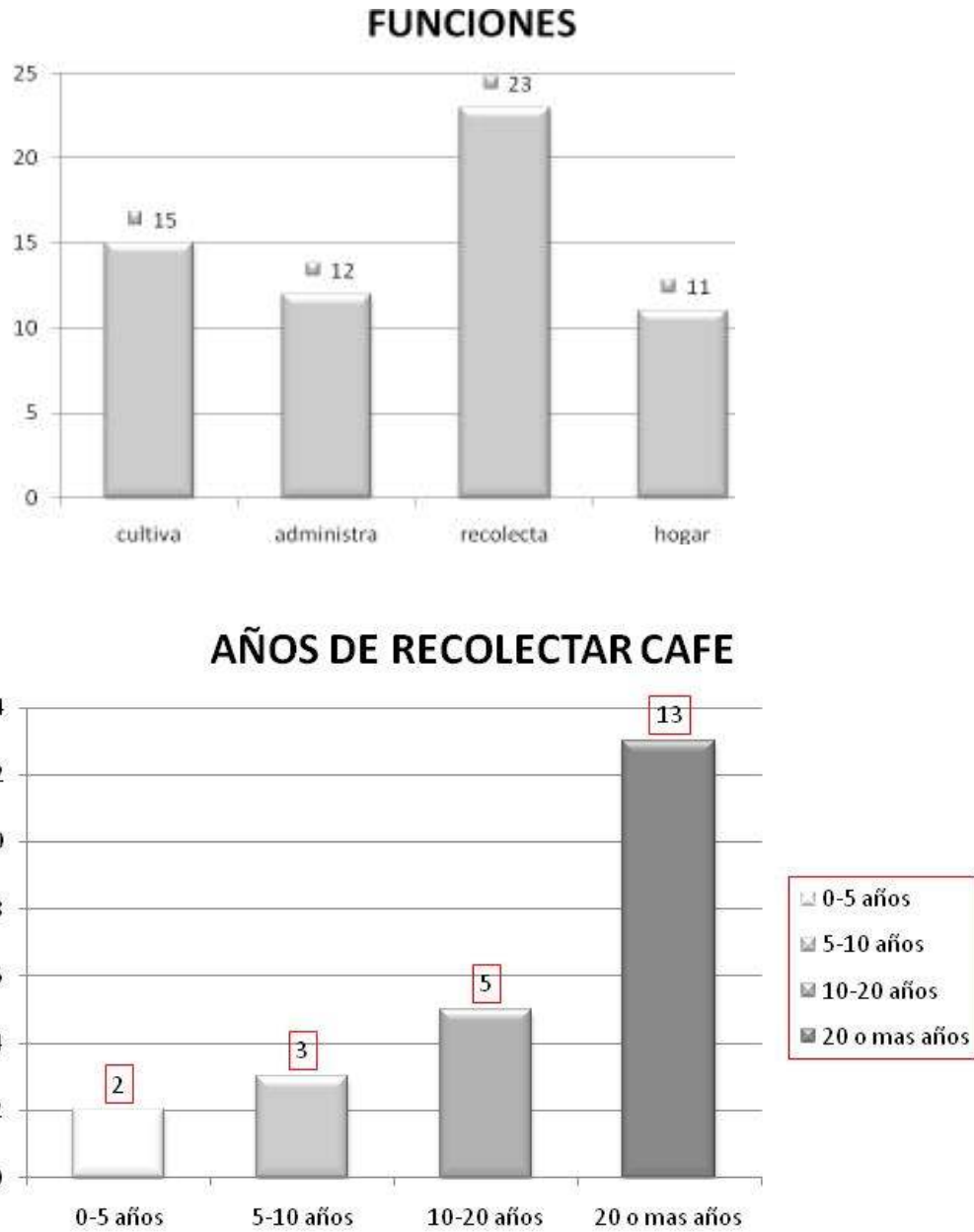


Figura 10. Funciones, años de recolectar café.

## ANEXO K

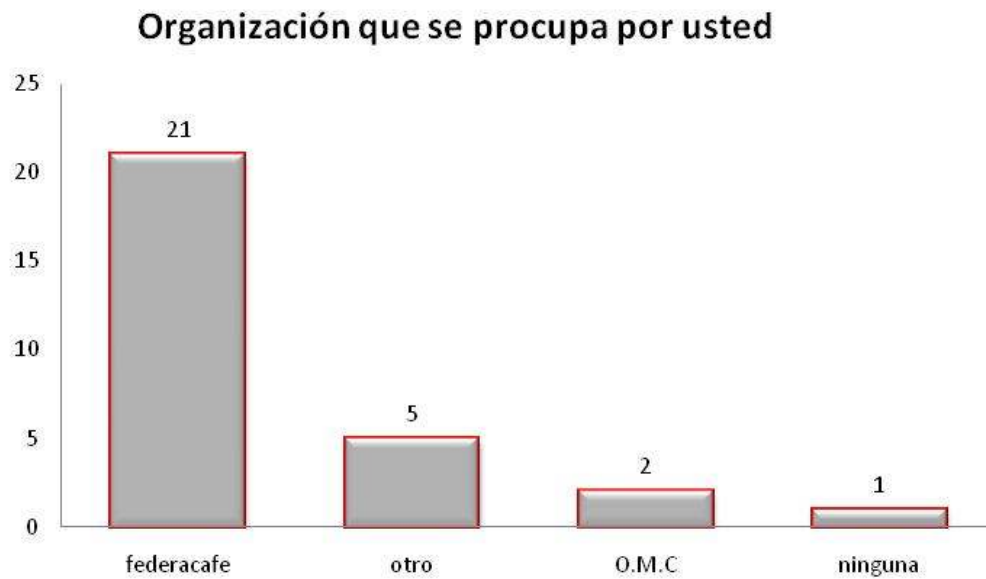
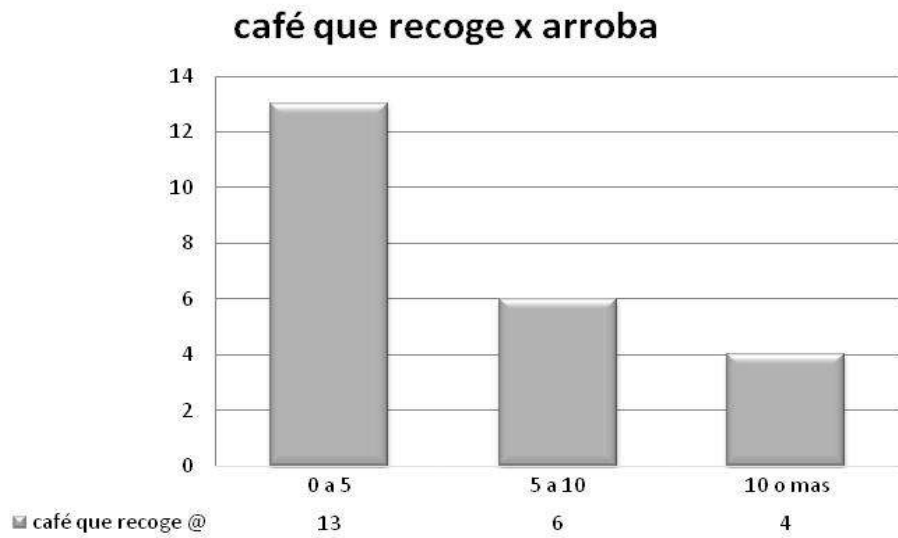
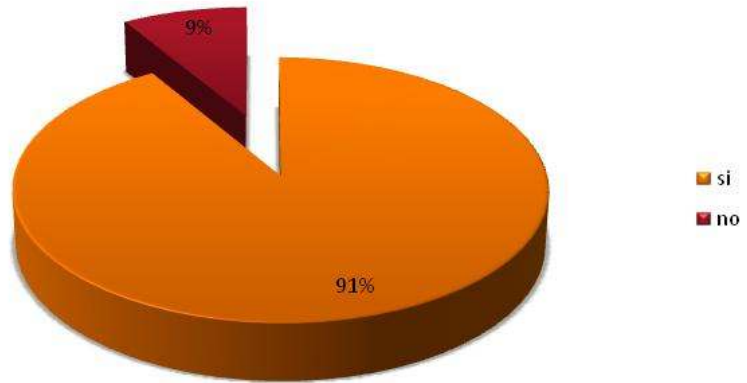


Figura 11. Café que recoge por arroba, organización que se preocupa por usted.

ANEXO L

SERVICIO DE SALUD



INSTRUMENTOS DE RECOLECCION

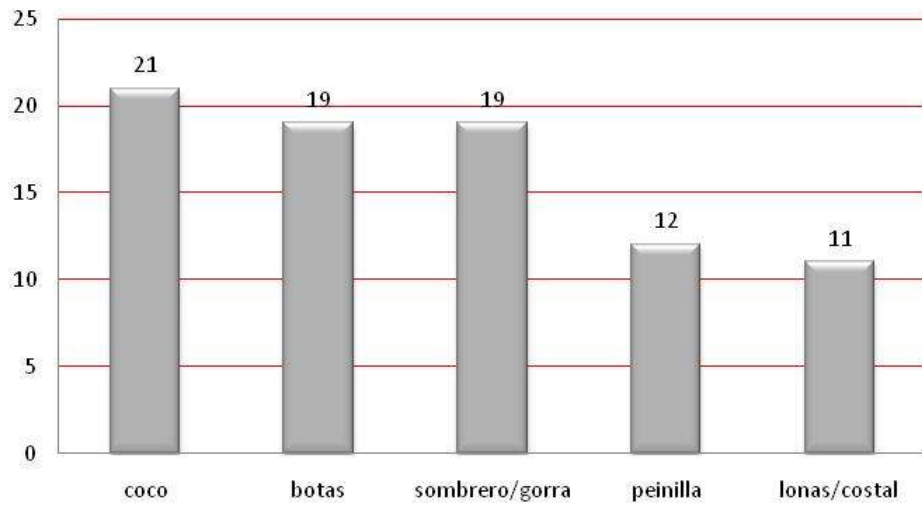


Figura 12. Servicio de salud, instrumentos de recolección.



ANEXO M

	CAFETALES
	BODEGA
	DESPULPADORA
	LAVADO
	ENRRAMADA
	CASA
	BENEFICIADERO
	RECICLAJE
	VESTIER
	SECADO
	A. MATERIALES PELIGROSOS
	OTROS CULTIVOS

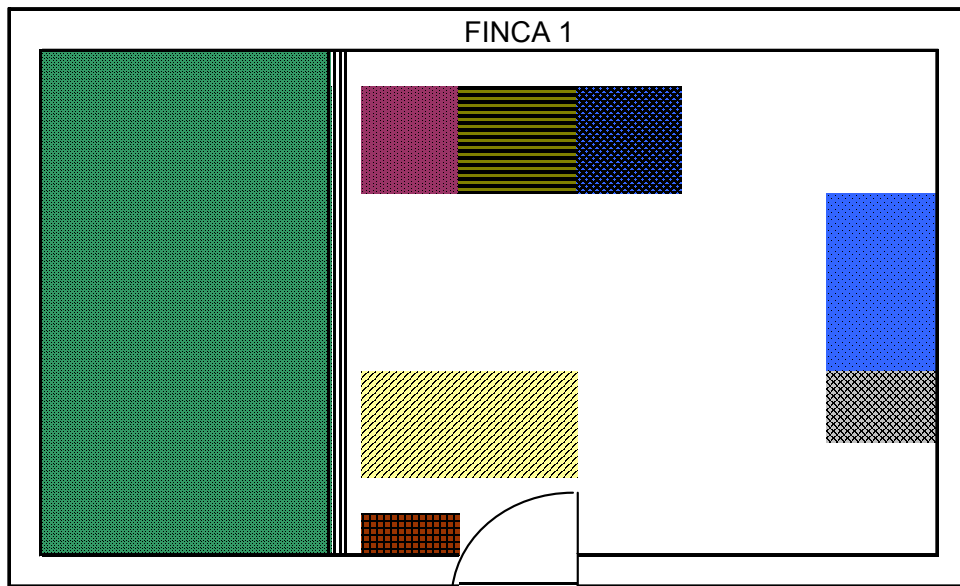


Figura 13. Convenciones, mapa finca 1.

ANEXO N

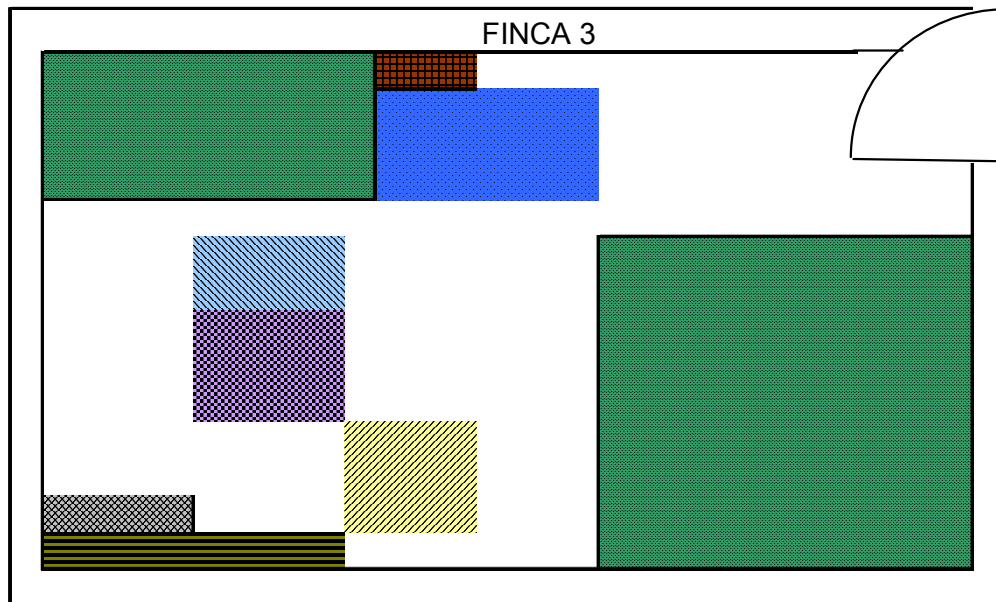
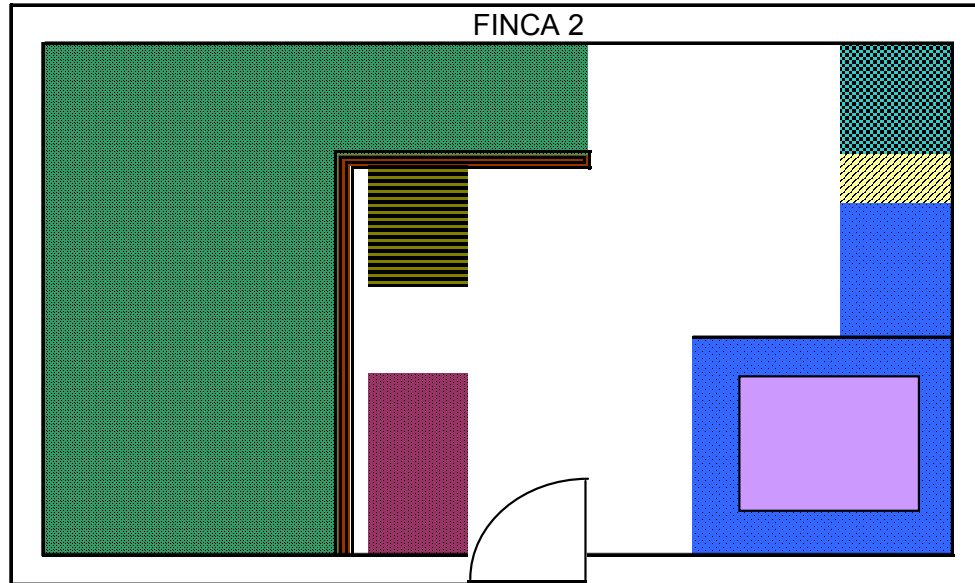


Figura 14. Mapa finca 2, mapa finca 3.

ANEXO O

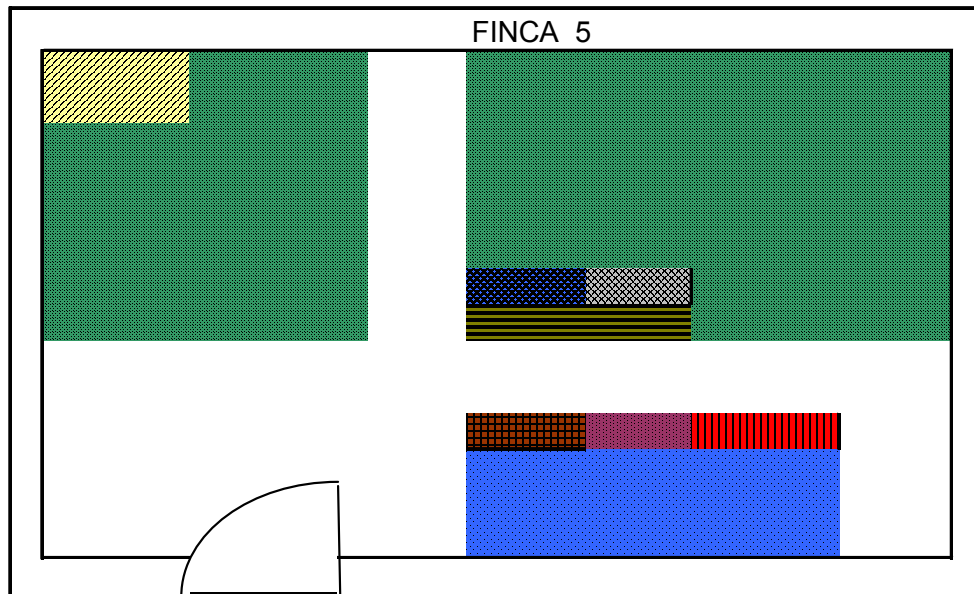
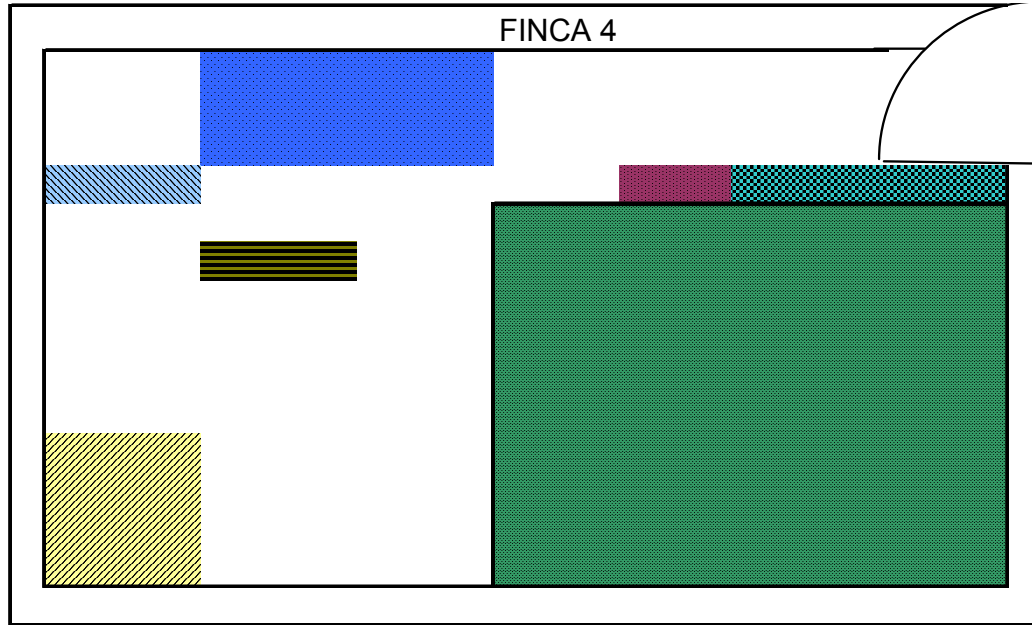


Figura 15. Mapa finca 4, Mapa finca 5.

## ANEXO P

DIAGRAMA DE FLUJO	
NOMBRE DEL PROCESO:	Estudio de Tiempos y Movimientos
SE INICIA EN :	Observacion de la finca
SE TERMINA EN:	Presentacion proyecto de grado
HECHO POR:	Erica Diaz y Tatiana Garcia
REVISION GENERAL:	Everth E. Ravelo

DESCRIPCION DEL METODO	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO	OBSERVACIONES
Llegada de los recolectores	○	□	→	D	▽	6:30AM	
Alistamiento del personal	○	□	→	D	▽	4,3'	
Asignacion de surcos	○	□	→	D	▽	2,15'	
Preparacion de costales y cocos	○	□	→	D	▽	14"	
Desplazamiento a los lotes de trabajo	○	□	→	D	▽	140"	
Traslado de mano hasta la rama	○	□	→	D	▽	0,50"	
Seleccionar rama	○	□	→	D	▽	0,49"	
Seleccionar frutos por rama	○	□	→	D	▽	2,17"	
Desprender frutos y sostener por rama	○	□	→	D	▽	2,03"	
Transportar frutos y dejar fruto en el coco	○	□	→	D	▽	1,02"	
Recorrido total del arbol	○	□	→	D	▽	3,58"	
RE-RE	○	□	→	D	▽	7,33"	
Finalizacion del zurco	○	□	→	D	▽	64,44'	
Transportar carga	○	□	→	D	▽	24,6"	
Dejar carga	○	□	→	D	▽	10,25"	
Llenado de costal	○	□	→	D	▽	960'	

NOMBRE DE LA FINCA:	"LA CABAÑA"
NOMBRE DEL DUEÑO DE LA FINCA:	Reinaldo Ruiz Martin
AREA SEMBRADA EN CAFÉ:	1,9 hectareas

Figura 16: diagrama de flujo finca "LA CABAÑA"

## ANEXO Q

DIAGRAMA DE FLUJO	
NOMBRE DEL PROCESO:	Estudio de Tiempos y Movimientos
SE INICIA EN :	Observacion de la finca
SE TERMINA EN:	Presentacion proyecto de grado
HECHO POR:	Erica Diaz y Tatiana Garcia
REVISION GENERAL:	Everth E. Ravelo

DESCRIPCION DEL METODO	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO	OBSERVACIONES
Llegada de los recolectores	○	□	→	D	▽	6:00am	
Alistamiento del personal	○	□	→	D	▽	1,88"	
Asignacion de surcos	○	□	→	D	▽	1,5"	
Preparacion de costales y cocos	○	□	→	D	▽	10,45"	
Desplazamiento a los lotes de trabajo	○	□	→	D	▽	1,20'	
Traslado de mano hasta la rama	○	□	→	D	▽	0,80"	
Seleccionar rama	○	□	→	D	▽	0,89"	
Seleccionar frutos por rama	○	□	→	D	▽	3,10"	
Desprender frutos y sostener por rama	○	□	→	D	▽	2,6"	
Transportar frutos y dejar fruto en el coco	○	□	→	D	▽	1,13"	
Recorrido total del arbol	○	□	→	D	▽	5,38"	
RE-RE	○	□	→	D	▽	19,68"	
Finalizacion del zurco	○	□	→	D	▽	161,4'	
Transportar carga	○	□	→	D	▽	35,14"	
Dejar carga	○	□	→	D	▽	14,91"	
Llenado de costal	○	□	→	D	▽	960	

NOMBRE DE LA FINCA:	"LA ESPERANZA"
NOMBRE DEL DUEÑO DE LA FINCA:	Gonzalo Dueñas (hijo)
AREA SEMBRADA EN CAFÉ:	3 hectareas

Figura 17: diagrama de flujo finca "LA ESPERANZA"

## ANEXO R

DIAGRAMA DE FLUJO	
NOMBRE DEL PROCESO:	Estudio de Tiempos y Movimientos
SE INICIA EN :	Observacion de la finca
SE TERMINA EN:	Presentacion proyecto de grado
HECHO POR:	Erica Diaz y Tatiana Garcia
REVISION GENERAL:	Everth E. Ravelo

DESCRIPCION DEL METODO	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO	OBSERVACIONES
Llegada de los recolectores	○	□	→	D	▽	7:00am	1 REPETICION
Alistamiento del personal	○	□	→	D	▽	5'	1 REPETICION
Asignacion de surcos	○	□	→	D	▽	2"	
Preparacion de costales y cocos	○	□	→	D	▽	7,3"	1 REPETICION
Desplazamiento a los lotes de trabajo	○	□	→	D	▽	3,42'	1 REPETICION
Traslado de mano hasta la rama	○	□	→	D	▽	0,56"	
Seleccionar rama	○	□	→	D	▽	0,71"	
Seleccionar frutos por rama	○	□	→	D	▽	2,20"	
Desprender frutos y sostener por rama	○	□	→	D	▽	1,73"	
Transportar frutos y dejar fruto en el coco	○	□	→	D	▽	1,04"	
Recorrido total del arbol	○	□	→	D	▽	4,14'	30 REPETICIONES
RE-RE	○	□	→	D	▽	10"	30 REPETICIONES
Finalizacion del zurco	○	□	→	D	▽	124,2'	
Transportar carga	○	□	→	D	▽	120"	4 REPETICIONES
Dejar carga	○	□	→	D	▽	14"	4 REPETICIONES
Llenado de costal	○	□	→	D	▽	480'	

NOMBRE DE LA FINCA: "EL HOYO"

NOMBRE DEL DUEÑO DE LA FINCA: Virgilio Castro

AREA SEMBRADA EN CAFÉ: 2,2/1 A HECTAREAS

Figura 18: diagrama de flujo finca "EL HOYO"

## ANEXO S

DIAGRAMA DE FLUJO	
NOMBRE DEL PROCESO:	Estudio de Tiempos y Movimientos
SE INICIA EN :	Observacion de la finca
SE TERMINA EN:	Presentacion proyecto de grado
HECHO POR:	Erica Diaz y Tatiana Garcia
REVISION GENERAL:	Everth E. Ravelo

FECHA: Julio 18 del 2009

DESCRIPCION DEL METODO	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO	OBSERVACIONES
Llegada de los recolectores	○	□	→	⌋	▽	6:30/7:00	
Alistamiento del personal	○	□	→	⌋	▽	3'	
Asignacion de surcos	○	□	→	⌋	▽	5"	
Preparacion de costales y cocos	○	□	→	⌋	▽	17"	
Desplazamiento a los lotes de trabajo	○	□	→	⌋	▽	13'	
Traslado de mano hasta la rama	○	□	→	⌋	▽	0,25"	
Seleccionar rama	○	□	→	⌋	▽	0,85"	
Seleccionar frutos por rama	○	□	→	⌋	▽	3,1"	
Desprender frutos y sostener por rama	○	□	→	⌋	▽	5,12"	
Transportar frutos y dejar fruto en el coco	○	□	→	⌋	▽	0,55"	
Recorrido total del arbol	○	□	→	⌋	▽	2,52"	
RE-RE	○	□	→	⌋	▽	35"	
Finalizacion del zurco	○	□	→	⌋	▽	80,2'	
Transportar carga	○	□	→	⌋	▽	15,05"	
Dejar carga	○	□	→	⌋	▽	8,07"	
Llenado de costal	○	□	→	⌋	▽	960'	

NOMBRE DE LA FINCA:	"LA ESMERALDA"
NOMBRE DEL DUEÑO DE LA FINCA:	Miriam Cañon
AREA SEMBRADA EN CAFÉ:	1,6 hectareas

Figura 19: diagrama de flujo finca "LA ESMERALDA"

## ANEXO T

DIAGRAMA DE FLUJO	
NOMBRE DEL PROCESO:	Estudio de Tiempos y Movimientos
SE INICIA EN :	Observacion de la finca
SE TERMINA EN:	Presentacion proyecto de grado
HECHO POR:	Erica Diaz y Tatiana Garcia
REVISION GENERAL:	Everth E. Ravelo

DESCRIPCION DEL METODO	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO	OBSERVACIONES
Llegada de los recolectores	○	□	→	D	▽	6:00am	
Alistamiento del personal	○	□	→	D	▽	2,5'	
Asignacion de surcos	○	□	→	D	▽	3,0"	
Preparacion de costales y cocos	○	□	→	D	▽	11,75"	
Desplazamiento a los lotes de trabajo	○	□	→	D	▽	10'	
Traslado de mano hasta la rama	○	□	→	D	▽	0,39"	
Seleccionar rama	○	□	→	D	▽	0,98"	
Seleccionar frutos por rama	○	□	→	D	▽	2,4"	
Desprender frutos y sostener por rama	○	□	→	D	▽	5,22"	
Transportar frutos y dejar fruto en el coco	○	□	→	D	▽	0,43"	
Recorrido total del arbol	○	□	→	D	▽	3,19'	
RE-RE	○	□	→	D	▽	20,3'	
Finalizacion del zurco	○	□	→	D	▽	63,8'	
Transportar carga	○	□	→	D	▽	20,26"	
Dejar carga	○	□	→	D	▽	9,02"	
Llenado de costal	○	□	→	D	▽	480'	

NOMBRE DE LA FINCA: "LOS ROSALES"  
 NOMBRE DEL DUEÑO DE LA FINCA: Gonzalo Dueñas (padre)  
 AREA SEMBRADA EN CAFÉ: 1 hectarea

Figura 20: diagrama de flujo finca "LOS ROSALES"



## ANEXO U

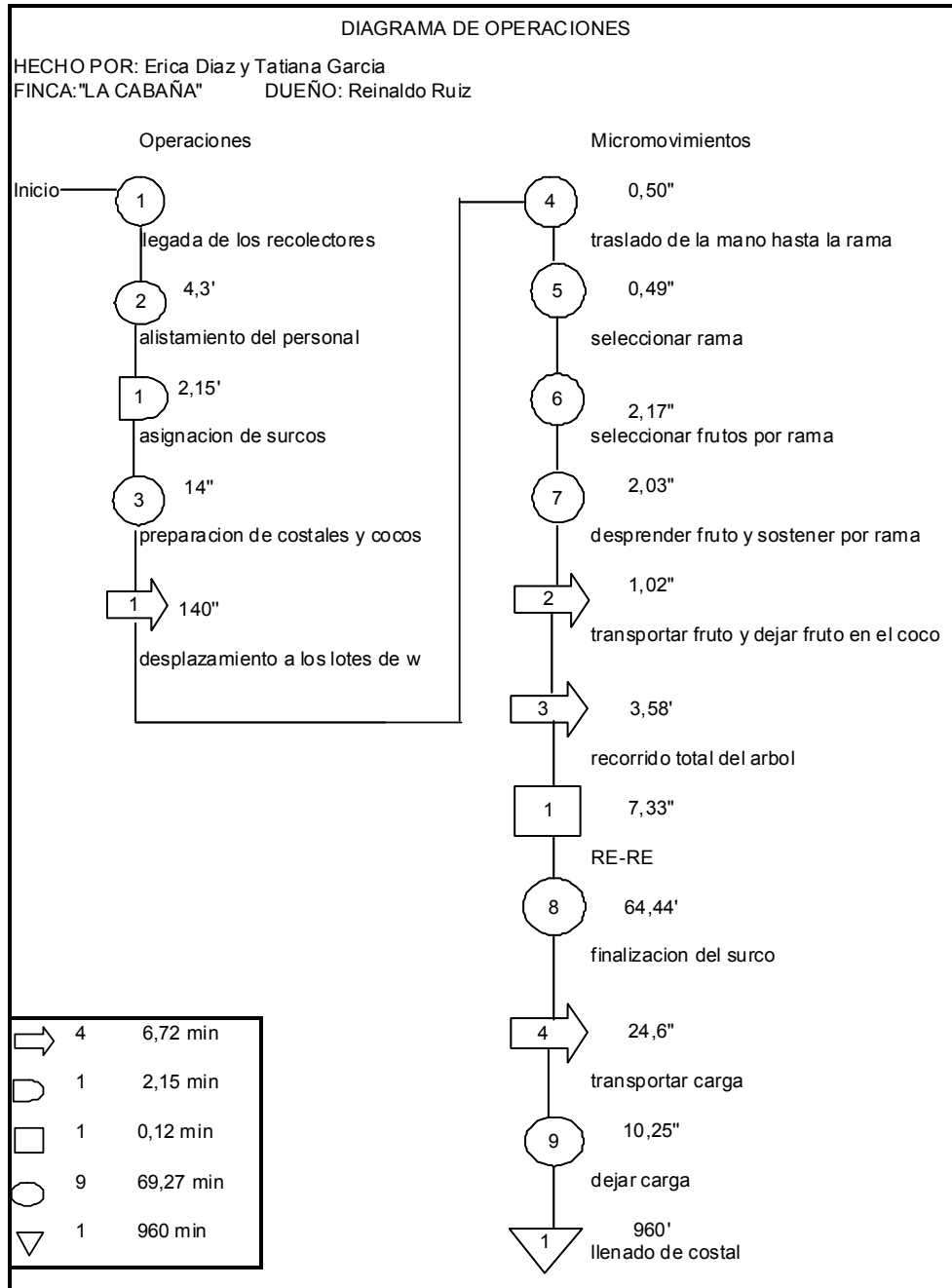


Figura 21: diagrama de proceso finca "LA CABAÑA"

## ANEXO V

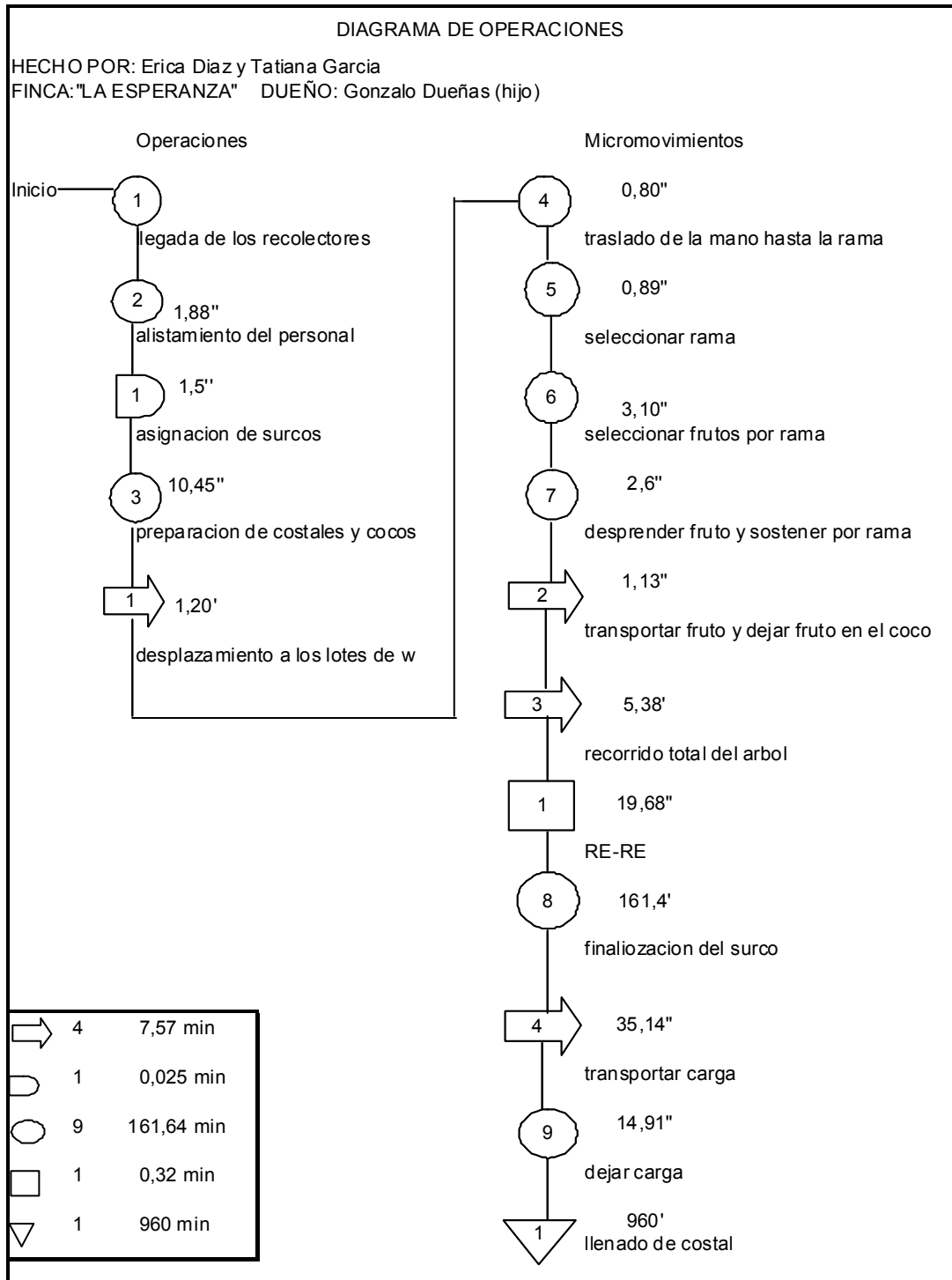


Figura 22: diagrama de proceso finca "LA ESPERANZA"

## ANEXO W

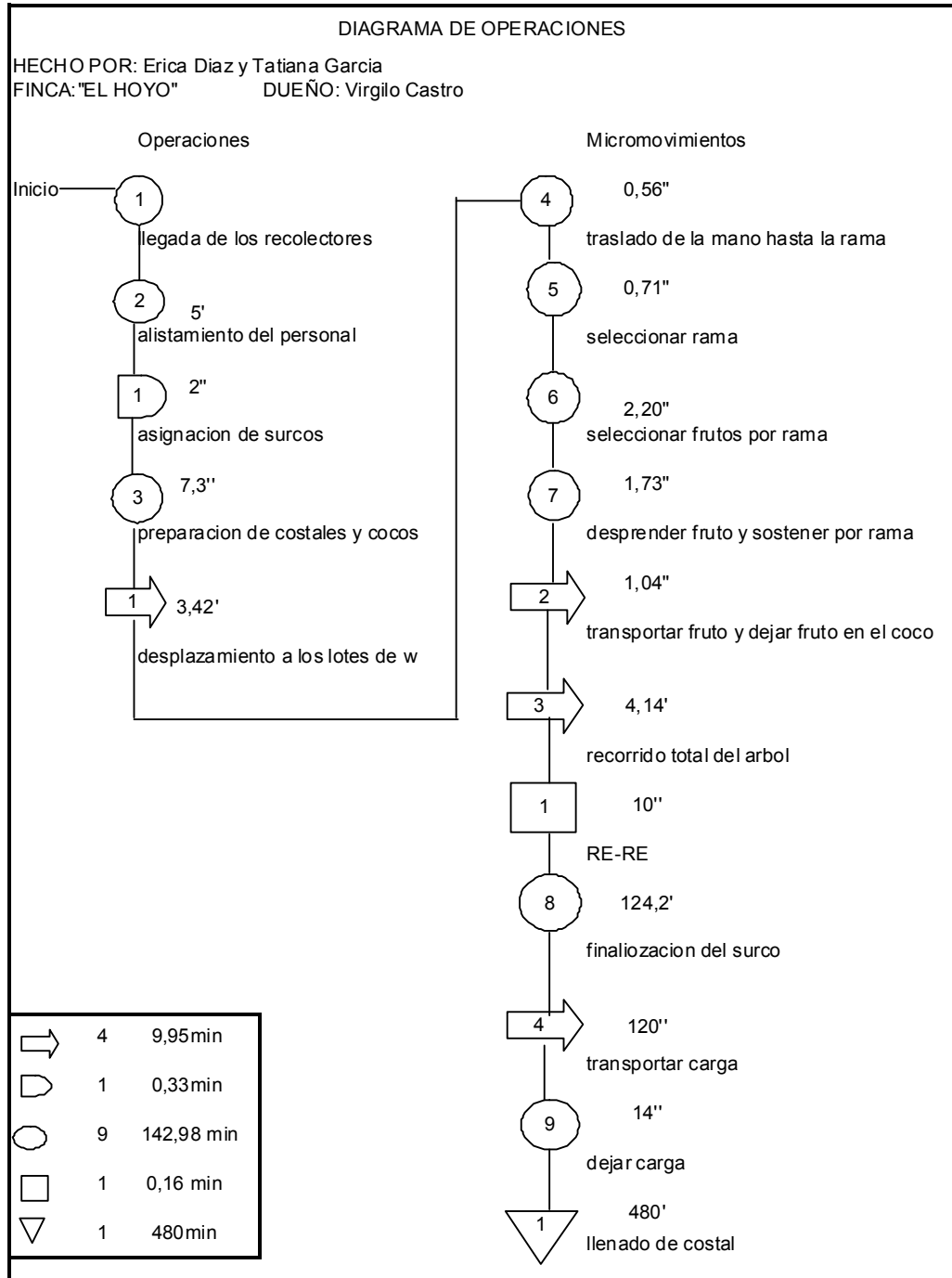


Figura 23: diagrama de proceso finca "EL HOYO"

## ANEXO X

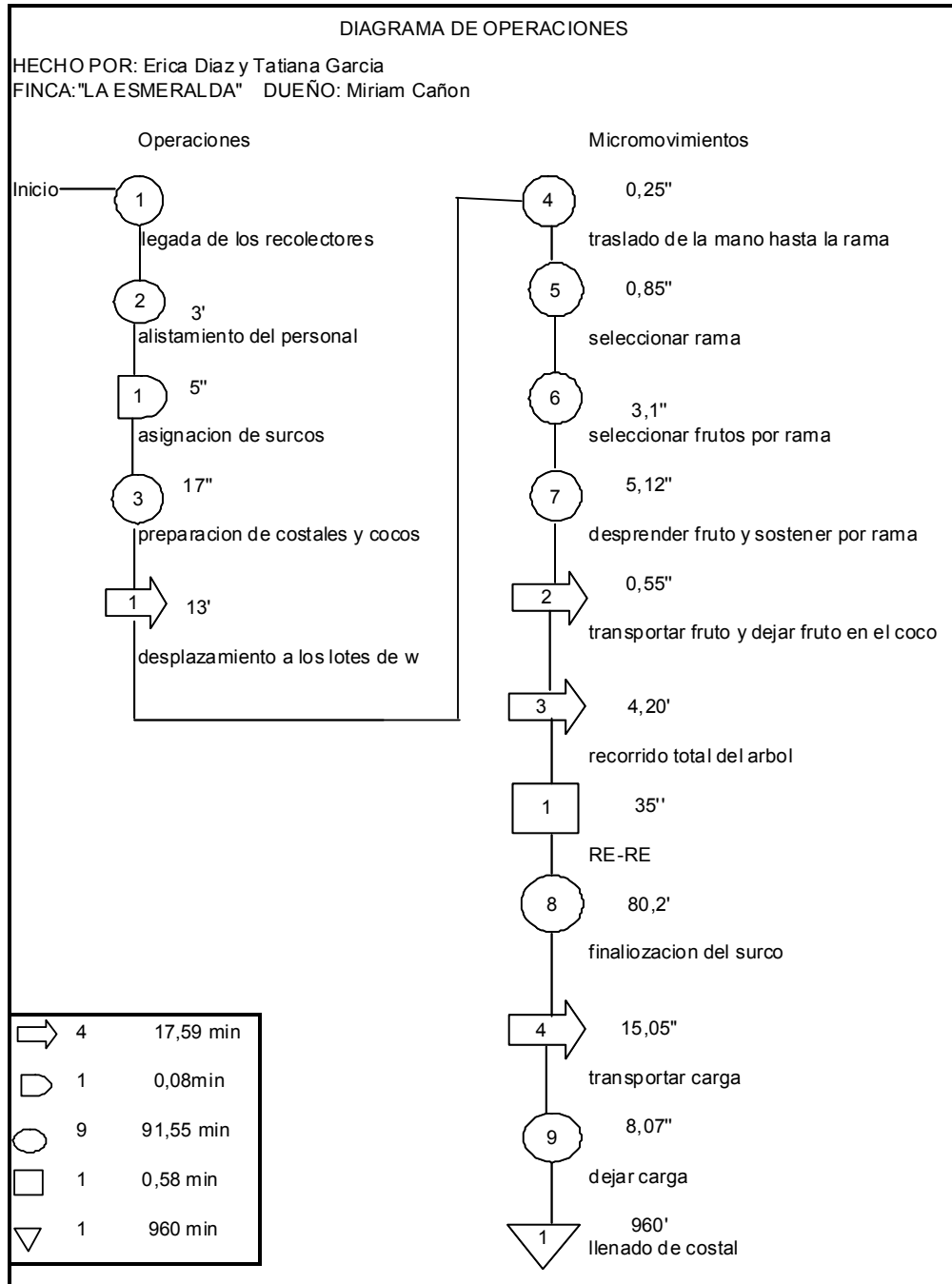


Figura 24: diagrama de proceso finca "LA ESMERALDA"

## ANEXO Y

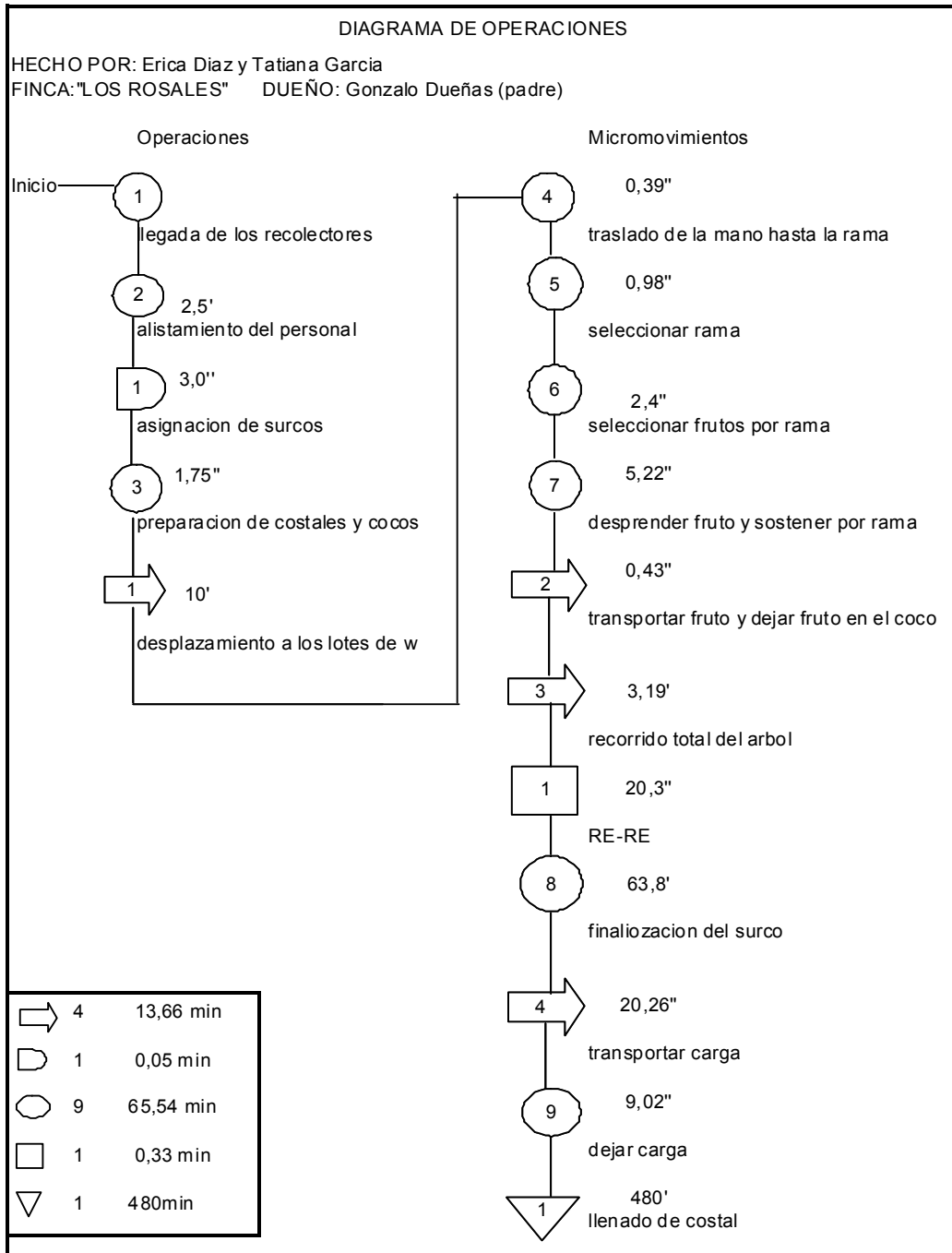


Figura 25: diagrama de proceso finca "LOS ROSALES"

## ANEXO Z

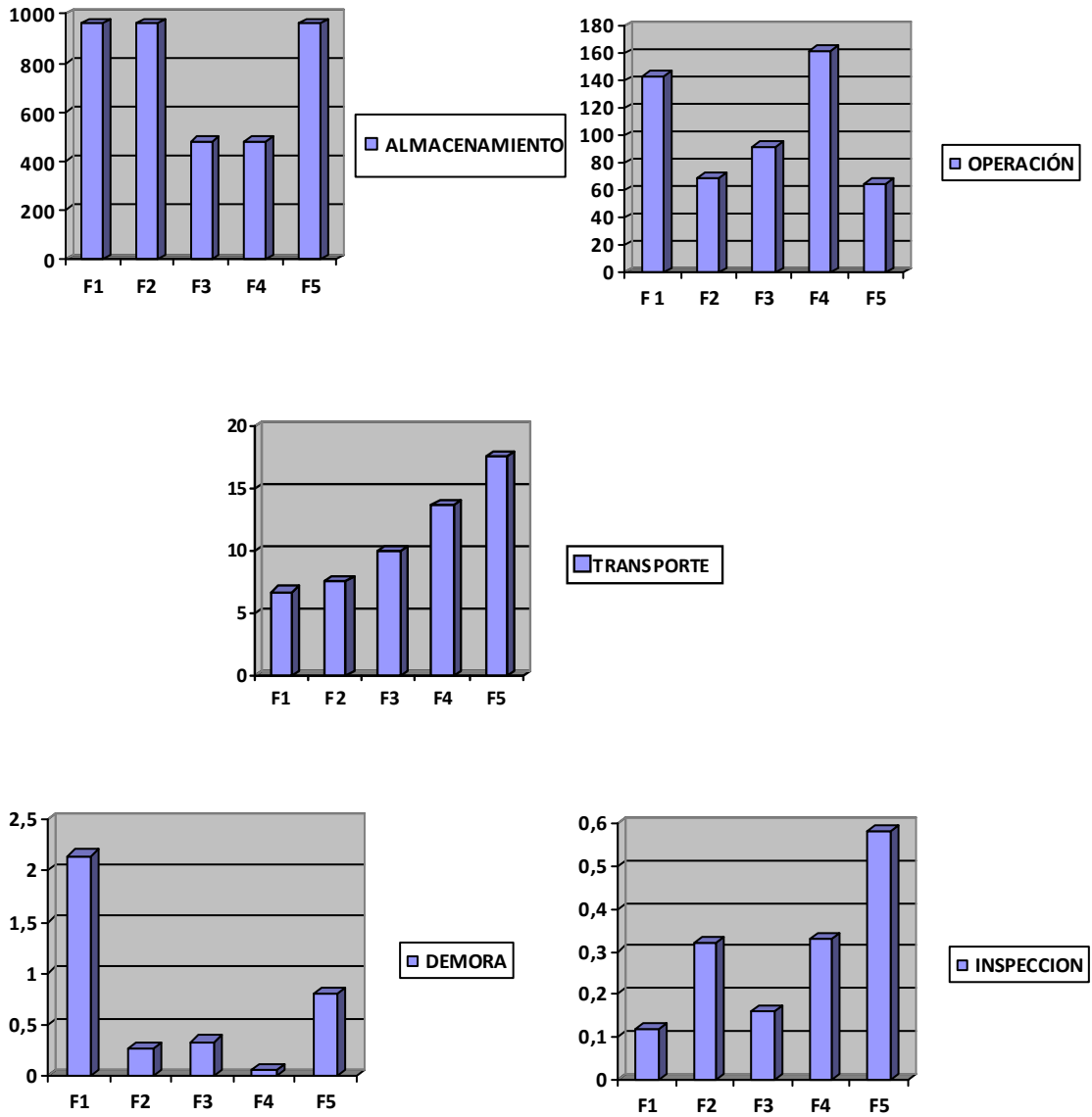


Figura 26: Análisis gráfico de los diagramas de procesos. Inspeccionar, demora, almacenamiento, transporte y operación.

## ANEXO AA

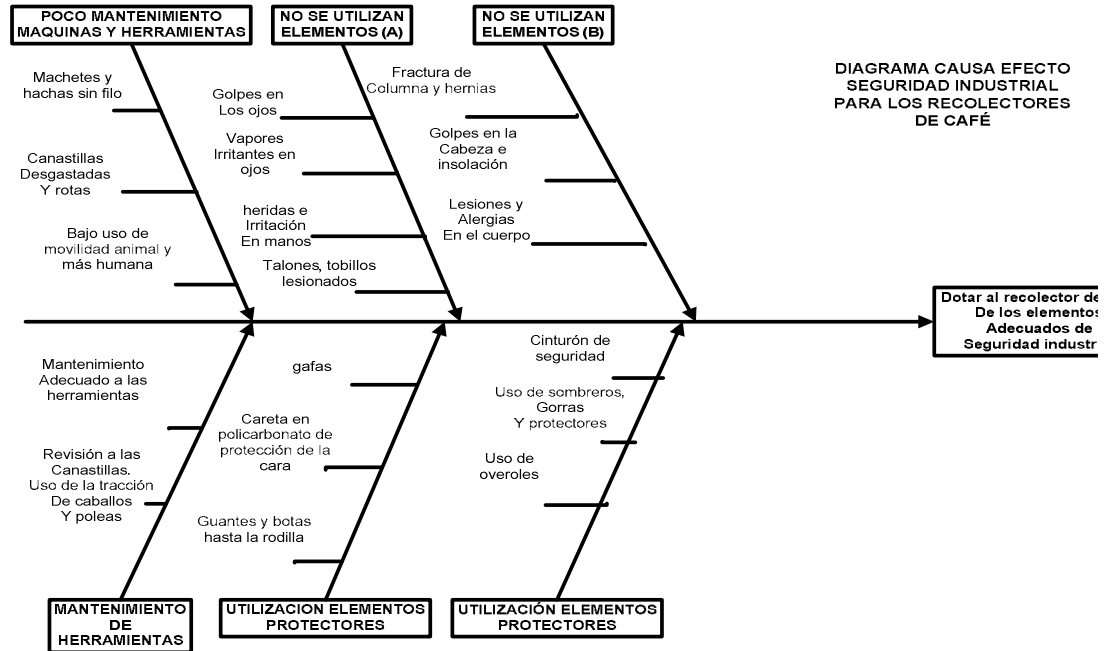


Figura 27: diagrama causa- efecto seguridad industrial.

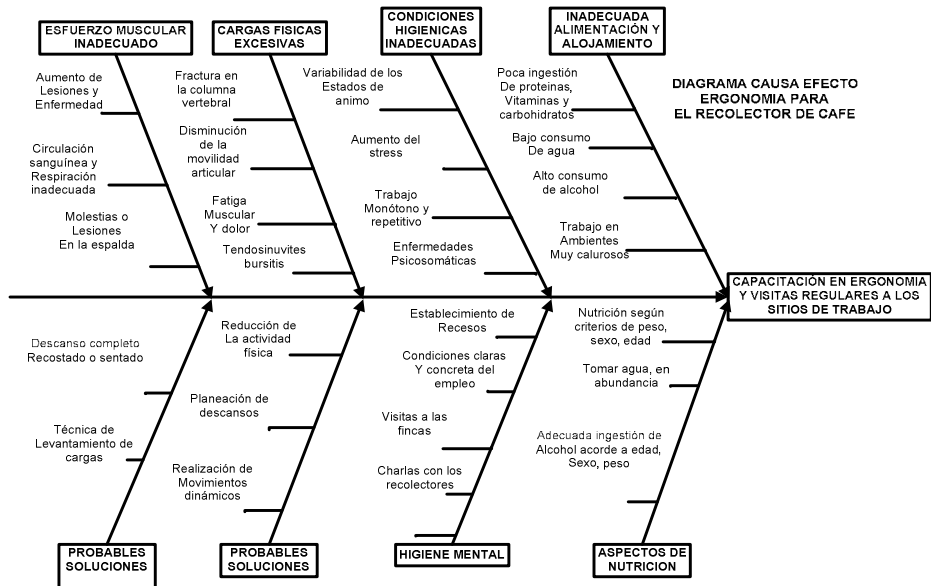


Figura 28: Diagrama causa- efecto; ergonomía

B. TABLAS

*ENCUESTA INICIAL A LÍDERES DE LA COMUNIDAD "PAUNA"*

AGRONOMO / EXTENSIONISTA

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

¿Cuál es el total de las fincas que cultivan café en las áreas rurales del municipio?.

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

Tamaño promedio de los predios

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

¿Que variedades de café se cultivan en la región y cuál es el porcentaje de cultivo?

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

Limitantes a la producción (Enfermedades, plagas, etc.)

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

Uso de insumos (Fertilizantes, plaguicidas, etc.)

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

Existencia de préstamos y financiamientos, como funciona?

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

El café que se produce en la región en qué grado satisface las necesidades del consumidor (de un valor de 1 a 10 y porque?)

\_\_\_\_\_

Tabla 1. Encuesta Agrónomo



ENCUESTA INICIAL A LIDERES DE LA COMUNIDAD "PAUNA"

CAFICULTOR

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Área de su parcela: \_\_\_\_\_ ha. Es arrendatario: \_\_\_ dueño: \_\_\_\_\_ otro: \_\_\_\_\_

Lugar de origen: \_\_\_\_\_

Pertenece a alguna asociación \_\_\_\_\_ Que asociación: \_\_\_\_\_

Cómo es su desempeño (visión personal).

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

Por que cultivar café y que beneficios tiene?.

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

¿Cuenta con los recursos necesarios para el funcionamiento de la finca?

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

¿Que método es el más utilizado para la cultivación del café en la finca?

Zoqueo \_\_\_\_\_ Renovación del cafetal \_\_\_\_\_ Otro (cual) \_\_\_\_\_

Desde hace cuanto cultiva café y qué edad tienen sus cafetales?

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

¿Que variedades de café cultiva en su finca y cuál es la relación frente a las demás especies de café?

---

---

---

¿Que prevención toma usted para mantener el café dentro de las especificaciones establecidas por los entes que compran su producto?

---

---

Uso de insumos (Fertilizantes, plaguicidas, etc.)

---

---

Como es el manejo de basuras / aguas?

---

---

El café que se produce en su finca en qué grado satisface las necesidades del consumidor (de un valor de 1 a 10 y porque)

---

---

*Tabla 2. Encuesta Caficultor.*

*ENCUESTA INICIAL A LÍDERES DE LA COMUNIDAD "PAUNA"*

RECOLECTOR

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ estado civil: \_\_\_\_\_ N° de hijos: \_\_\_\_\_ otro: \_\_\_\_\_

Lugar de origen: \_\_\_\_\_ grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

¿A que horas inicia su trabajo?

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

¿Que funciones desempeña?

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

¿Desde hace cuanto recolecta café?

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

¿Que cantidad de café en peso (kilos) recoge al día?

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

¿Existen organizaciones comunitarias que se preocupan por su bienestar (cuales)?

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

¿Esta actualmente vinculado a algún tipo de servicio de salud?

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

¿Que instrumentos utiliza para la recolección del café; son los necesarios para la misma?

---

---

¿Que tipo de rutas u operaciones generan demoras en su trabajo diario?

---

---

*ENCUESTA A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE PAUNA (BOYACA)*

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Numero de integrantes: \_\_\_\_\_ . Casas por parcela: \_\_\_\_\_

<b>Nombre</b>	<b>Genero</b>	<b>Edad</b>
1. _____	_____	_____
2. _____	_____	_____
3. _____	_____	_____
4. _____	_____	_____
5. _____	_____	_____
6. _____	_____	_____

Área de su parcela: \_\_\_\_\_ ha. Es arrendatario: \_\_\_ dueño: \_\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_

Lugar de origen: \_\_\_\_\_

Pertenece a alguna asociación \_\_\_\_\_ Que asociación: \_\_\_\_\_

Diabetes \_\_\_\_\_ Presión alta \_\_\_\_\_

**Escolaridad****Padre:**

Universidad  
Colegio  
Escuela completa  
E. incompleta

**Madre:**

Universidad  
Colegio  
Escuela completa  
E. incompleta

**Hijo1:**

Universidad  
Colegio  
Escuela completa  
E. incompleta

**Hijo2:**

Universidad  
Colegio  
Escuela completa  
E. incompleta

**Hijo3:**

Universidad  
Colegio  
Escuela completa  
E. incompleta

**Electrodomésticos**

TV color  
Licuadora  
Lavadora de ropa  
Secadora de ropa

Equipo estéreo  
CD player  
VHS  
Celular

Microondas  
Cocina gas  
Cocina eléctrica horno  
Cocina de leña

**Estado de la casa**

Estado del jardín  
Casa de madera  
Casa mixta  
Casa de cemento  
Piso de tierra  
Piso de baldosa

Piso de cemento  
Letrina  
Pozo séptico  
Sierra  
Guadañadora  
Escopeta

## **Escala de Calidad de la Comunidad**

1= Muy en desacuerdo, 2 = Desacuerdo, 3 = Indiferente, 4 = De acuerdo, 5 =  
Muy de acuerdo

### ***Educación***

- Una educación adecuada es disponible a todos (juventud y adultos). \_\_\_\_\_
- La escuela es en buena condición. \_\_\_\_\_
- La escuela tiene el equipo necesario. \_\_\_\_\_
- Los maestros son buenos. \_\_\_\_\_
- El sueldo de los maestros es bueno. \_\_\_\_\_

### ***Alojamiento y Planificación***

- Todas las familias tienen una casa aceptable. \_\_\_\_\_
- Las vías de comunicación son suficientes y buenas. \_\_\_\_\_
- Se mantienen bien las vías de comunicación. \_\_\_\_\_
- Hay transporte disponible para todo el mundo. \_\_\_\_\_

### ***Religión***

- Cada persona tiene el derecho de expresar sus ideas religiosas. \_\_\_\_\_
- Las iglesias reciben el apoyo activo de la comunidad. \_\_\_\_\_

### ***Oportunidades para Mejorarse***

- Todo el mundo, incluyendo personas de diferentes razas, religiones y nacionalidades, pueden conseguir empleo adecuado. \_\_\_\_\_
- Todo el mundo, incluyendo personas de diferentes razas, religiones y nacionalidades, participan igualmente en la vida comunitaria. \_\_\_\_\_
- No existen tensiones entre diferentes grupos en la comunidad. \_\_\_\_\_
- No hay discriminación ni prejuicio en cuanto a diferentes grupos en la comunidad. \_\_\_\_\_

### ***Desarrollo Económico***

- Hay buenos puestos disponibles. \_\_\_\_\_
- Todos los sectores de la comunidad (agricultores, negociantes, líderes elegidos, etc.) trabajan juntos para lograr el desarrollo económico de la comunidad. \_\_\_\_\_

### ***Oportunidades Culturales***

- La vida del pueblo se mejora por razón del alto número de eventos culturales tales como festivales, ferias, etc. \_\_\_\_\_
- El pueblo tiene una biblioteca. \_\_\_\_\_
- Hay buena comunicación de los asuntos de importancia para la comunidad.  
\_\_\_\_\_

### ***Recreación***

- Hay recreación para la juventud (plaza, concha, etc.). \_\_\_\_\_
- Hay oportunidades para disfrutarse en la comunidad además que cantinas y otros sitios comerciales. \_\_\_\_\_

### ***Salud y Bienestar***

- La comunidad se preocupa por mejorar los servicios de salud disponible a los ciudadanos. \_\_\_\_\_
- Los servicios médicos son fácilmente disponibles a todos. \_\_\_\_\_
- La comunidad apoya a los niños de los pobres. \_\_\_\_\_
- La comunidad apoya a los mayores. \_\_\_\_\_
- La comunidad apoya a las personas con enfermedades o condiciones crónicas.  
\_\_\_\_\_
- Una familia que no tiene seguro o que no puede pagar el médico recibe apoyo por parte de la comunidad cuando hay problemas de salud. \_\_\_\_\_



### **Gobierno**

- Se eligen ciudadanos muy capaces. \_\_\_\_\_
- Los líderes elegidos se preocupan mucho para el bienestar de la comunidad en general. \_\_\_\_\_
- Cuando hay desacuerdo entre los líderes en la comunidad, tiene base en diferencias reales de opinión – no se base sencillamente en orgullo o venganza. \_\_\_\_\_

### **Organización Comunitaria**

- Las organizaciones comunitarias trabajan duro para toda la comunidad. \_\_\_\_\_
- Todos los habitantes tiene muchas oportunidades para saber lo que está pasando en la comunidad y participar en las decisiones que nos afectan. \_\_\_\_\_
- Las reuniones de las organizaciones comunitarias son frecuentes y útiles. \_\_\_\_\_
- Existen organizaciones comunitarias que se preocupan para cada factor o aspecto importante para vivir bien en nuestra comunidad. \_\_\_\_\_

## MATRIZ DOFA ERGONOMIA Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS RECOLECTORES DE CAFÉ

<p><b>FACTORES INTERNOS</b></p>	<p>FORTALEZAS (De carácter interno)</p> <p><i>I. SEGURIDAD INDUSTRIAL</i></p> <p>1. <i>CONOCIMIENTO SOBRE EL USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</i></p> <p>a. Protección de los ojos usando gafas de ajuste estrecho alrededor de la cuenca de los ojos y que tengan orificio de ventilación Para:</p> <p>Proteger los ojos de golpes de objetos duros como ramas y frutos y de objetos pequeños como polvo y de vapores irritantes y sustancias de las matas.</p>	<p>DEBILIDADES (De carácter interno)</p> <p>1. AUNQUE CONOCEN ACERCA DEL USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SE PUEDE DAR QUE:</p> <p>a. No usan los elementos tales como gafas, guantes, botas ni overoles porque creen que no son necesarios o que “gastan” mucho tiempo en su postura.</p> <p>b. Según la idiosincrasia de los recolectores, algunos de ellos, no valoran su importancia. Por ejemplo, a sabiendas que necesitan proteger sus pies de picaduras de serpientes o de lesiones por pinchazos en</p>
<p><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>		

	<p>b. Protección de la cara y los ojos con una careta que la cubra Para:  Evitar filtración de algún tipo de químico dañino y contaminante, que soporte situaciones de temperatura y humedad.</p> <p>c. Protección de dedos, manos y brazos con unos guantes protectores seleccionados cuidadosamente Para:  Resistir la penetración del agua, aceite y otros productos químicos y de protección contra soluciones irritantes.</p> <p>d. Protección de los pies y las piernas con botas hasta la rodilla Para:  Especialmente proteger la espinilla, el talón y el tobillo</p>	<p>sus tobillos, utilizando botas hasta las rodillas, solo utilizan alpargatas.</p> <p>c. Una indumentaria de protección como gafas, guantes, overoles, etc., creen ellos, que les dificulta el movimiento y la rapidez necesarias para la recolección.</p> <p>d. Para hacer una recolección óptima de granos maduros, muchas veces, no se deben poner guantes, exponiendo sus manos a lesiones por pinchazos o golpes de ramas.</p>
--	--	--

	<p>de la humedad, productos químicos y ácidos; así mismo, proteger de las picaduras de serpientes que acostumbran a estar en troncos, rocas y maleza alta.</p> <p>e. Protección de la cintura y la columna de posibles fracturas y hernias con cinturón de seguridad Para: Proteger de exceso de carga en canastilla o bulto</p> <p>f. Protección de la cabeza y el cuello con sombreros y gorras Para: proteger de insolación y</p>	
--	--	--

	<p>quemaduras</p> <p>g. Protección general para el cuerpo con la postura y uso permanente del overol Para:  Proteger el tronco y las extremidades por el roce de ramas y herramientas previendo lesiones o alergias.</p> <p>II. ERGONOMIA</p> <p>LOS FINQUEROS Y RECOLECTORES DE CAFÉ POSEEN CADA VEZ, UN MAYOR CONOCIMIENTO SOBRE:</p> <p>a. Cargas físicas adecuadas al peso, sexo y estatura del recolector.</p>	<p>. a. El desconocimiento y la no aplicación de las cargas físicas adecuadas para el recolector lo pueden llevar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracturas y hernias en su columna vertebral.</li> <li>- Gasto y destrucción de sus anillos fibrosos y el núcleo gelatinoso, el cual puede salirse parcialmente.</li> <li>- Presión de un nervio dando una CIATICA</li> <li>- Las articulaciones se gastan por el esfuerzo excesivo su movilidad disminuye con los años</li> </ul>
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión muscular que lleva a operaciones incomodas y dolorosas</li> <li>- Fatiga muscular</li> <li>- Reducción considerable de la actividad física</li> <li>- TENDOSINOVITIS: inflamación de los tendones, lo cual ocurre con frecuencia en las manos, muñecas y antebrazos, produciendo dolores de cabeza y de la espalda en su parte baja.</li> <li>- BURSITIS: Inflamación de las articulaciones del hombro y de las rodillas debido a las presiones repetidas en ellos, por frecuente transporte de cargas pesadas como bultos.</li> </ul> <p>f. El desconocimiento de este proceso de circulación sanguínea y respiración adecuada y por el contrario un exceso esfuerzo físico pueden disminuir la resistencia y forzar la presión sanguínea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento del stress</li> </ul>
--	--	---

	<p>b. Circulación sanguínea y respiración adecuadas que permitan una resistencia al esfuerzo físico</p> <p>c. Que para hacer un excelente trabajo de recolección es necesario tener una adecuada nutrición que contenga proteínas, vitaminas y carbohidratos y además consumir agua, en abundancia.</p> <p>d. Que es necesario hacer descansos a intervalos, bien</p>	<p>g. La desnutrición afecta la salud, la eficiencia, y a nivel mental conlleva a la depresión, la falta de interés y la iniciativa.</p> <p>h. La falta de descanso conlleva fatiga o desgaste físico, variabilidad de los estados de ánimo y baja productividad.</p> <p>i. El aburrimiento prolongado conlleva enfermedades psicosomáticas</p>
--	---	---

	<p>sea sentados o acostados.</p> <p>e. Que es necesario evitar que el trabajo de recoger café se vuelva monótono y repetitivo</p>	
<b>OPORTUNIDADES</b>	<p><b>ESTRATEGIAS</b></p> <p><b>Maximizar – Maximizar</b></p> <p>Inducir y capacitar a los recolectores de café sobre los beneficios que recibirá el organismo, si utilizan los elementos de seguridad industrial en su trabajo de recolección</p>	<p><b>ESTRATEGIA</b></p> <p><b>Minimizar – Maximizar</b></p> <p>Estrategia de desarrollo para superar las características de la idiosincrasia cultural y geográfica que debilitan al recolector y lo hacen víctima de sus errores</p>
	<p><b>ESTRATEGIA</b></p> <p><b>Maximizar – Minimizar</b></p> <p>Uso de los elementos de seguridad industrial para evitar daños en su organismo.</p>	<p><b>ESTRATEGIA</b></p> <p><b>Minimizar – Minimizar</b></p> <p>Generar campañas publicitarias y concursos de uso de elementos de seguridad industrial</p>



	El apoyo permanente en capacitación y asesoría a los caficultores por parte de la FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS	
<b>AMENAZAS</b>	Cambios bruscos de temperatura que pueden afectar la salud del recolector llevando a enfermedades respiratorias.	Enfermedades profesionales por no usar ni los equipos adecuados de seguridad industrial ni las recomendaciones ergonómicas.
	No cambiar el paradigma tradicional del uso de equipos y recomendaciones ergonómicas que les atrasa las tareas	

Tabla 5. Matriz DOFA.

## CHECKLIST

CHECK LIST						
PUNTOS A REVISAR		FINCA 1 EL HOYO	FINCA 2 LOS NARANJITOS	FINCA 3 LOS ROSALES	FINCA 4 LA ESPERANZA	FINCA 5 LA ESMERALDA
<b>ASPECTO DE LA FINCA</b>	1, MAPA DEL LUGAR					
	2, ALISTAMIENTO DEL PERSONAL					
	3, ASIGNACION DE SURCOS					
	4, RECICLAJE DE BASURAS					
	5, ORDEN Y LIMPIEZA					
	6, SITIOS LAVADO DE EQUIPOS					
<b>ALMACENAMIENTO</b>	1, ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PELIGROSOS					
	2, ALMACENAMIENTO DE AGROQUIMICOS					
	3, ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES					
	4, PILA DE DERRAMES					
<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	1, SEÑALIZACION					
	2, ROTULÑOS DE SEGURIDAD					
	3, EXTINTORES					
	4, BOTIQUIN					
	5, PROTECCION PERSONAL					
	1 GAFAS					
	2 COCOS DE RECOLECCION					
	3 GORRA O SOMBRERO					
	4 BOTAS					
	5 OBEROLES					
	6 COSTALES					
	7 MASCARAS					
	8 PETO					
	9 GUANTES					
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>	1, PEINILLA O MACHETE					
	2, GUADAÑA					
	3, DESPULPADORA					
	4, BENEFICIADERO					
	5, AREA DE SECADO					

Tabla 6: Check list.

