

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“PRODUCCION DE CAFE (*Coffea arabica* L.): EXPERIENCIAS
EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DE UBIRIKI
CHANCHAMAYO – PERENE”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

ABEL VILLANO OBREGÓN

LIMA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

“PRODUCCION DE CAFE (*Coffea arabica L.*): EXPERIENCIAS

EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DE UBIRIKI

CHANCHAMAYO – PERENE”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentada por:

ABEL VILLANO OBREGÓN

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Federico Alexis Dueñas Dávila

PRESIDENTE

Dr. Ricardo Borjas Ventura

ASESOR

Dr. Alberto Julca Otiniano

MIEMBRO

Dr. Raúl Blas Sevillano

MIEMBRO

Lima – Perú

2021

DEDICATORIA

A mis hijos, mis pequeños, que me enseñan en la vida lo que vale verdaderamente una sonrisa y con solo verlos crecer, llenan mi alma para darlo todo por ellos. BENJAMÍN Y JOAQUÍN, son y serán siempre mi más grande logro...

AGRADECIMIENTO

A mis padres VICTORIA Y RICARDO, por su apoyo incondicional y desmesurado, a lo largo de toda mi vida...

A mi tío EDUARDO, a mi hermana EDITH y YULISA, por brindarme su apoyo, su comprensión y sobre todo por estar ahí cuando más los necesitaba...

A mis hermanos y a toda familia, por apoyarme y creer en mí, a pesar de la distancia, estar ahí siempre dispuestos a ayudar...

Y sobre todo al Dr. Ricardo, por confiar en mí y brindarme su apoyo para lograr cumplir este sueño, que ahora se hace realidad...

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1. Centro de origen del café	2
2.2. Producción del café en el mundo	2
2.3. Cultivo y producción de café en el Perú	3
2.4. Clasificación taxonómica.....	5
2.5. Principales variedades en el Perú.....	5
2.5.1. Caturra	5
2.5.2. Catuaí.....	6
2.5.3. Catimor	6
2.5.4. Costa Rica 95.....	6
2.5.5. Colombia	7
2.6. Características generales del centro poblado San Juan de Ubiriki – Perene.....	8
2.6.1. Ubicación de la localidad	8
2.6.2. Población y actividad económica	9
2.6.3. Requerimientos climatológicas en el cultivo de café	10
2.6.4. Principales tipos de suelos.....	10
2.6.5. Ciclo fenológico del café.....	13
2.7. Manejo agronómico del cultivo de café.....	15
2.7.1. Semilla de café.....	15
2.7.2. Vivero de café.....	16
2.7.3. Siembra del café	24
2.8. Labores culturales en el cultivo de café.....	32
2.8.1. Control de malezas	32
2.8.2. Plan Anual de Fertilización Convencional	35
2.8.3. Control de Plagas y enfermedades más importantes	45
2.8.4. Cosecha selectiva de Café	53
2.8.5. Etapas del Proceso de Cosecha.....	55
2.8.6. Beneficio Húmedo.....	56
2.8.7. Costos de producción.....	60
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66

3.1. Conclusiones	66
3.2. Recomendaciones	68
IV. BIBLIOGRAFIA.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Propiedades químicas adecuadas de los suelos para el cultivo de café.....	10
Tabla 2: Propiedades físico – químicas de los suelos Inceptisoles y Alfisoles	12
Tabla 3: Densidad de siembra de las diferentes variedades de café	25
Tabla 4: Fertilización del café en el momento del trasplante.	28
Tabla 5: Malezas perennes en el cultivo de café en San Juan de Ubikiri	33
Tabla 6: Malezas anuales en el cultivo de café en San Juan de Ubikiri	34
Tabla 7: Primer Abonamiento de Café al primer año.....	37
Tabla 8: Segundo Abonamiento de Café al primer año.....	37
Tabla 9: Tercer Abonamiento de Café al primer año	38
Tabla 10: Primer Abonamiento de café en el segundo año	39
Tabla 11: Segundo Abonamiento de café en el segundo año	39
Tabla 12: Tercer Abonamiento de café en el segundo año	40
Tabla 13: Primer Abonamiento de café en floración.....	40
Tabla 14: Segundo Abonamiento de café al inicio de llenado de grano	41
Tabla 15: Tercer Abonamiento de café en llenado de grano	41
Tabla 16: Resultados de los análisis químicos de fuentes naturales para la fertilización de café en selva central.....	43
Tabla 17: Resumen del plan de fertilización de café.....	44
Tabla 18: Productos químicos para el control de la roya en café	53
Tabla 19: Costos de instalación del germinadero de café en San Juan de Ubikiri (germinador de 2.5 m ²).....	60
Tabla 20: Costos de la semilla de café.	60
Tabla 21: Costos de instalación del vivero de café (42.5 m ²).	61
Tabla 22: Costos de producción de la siembra de café.....	61
Tabla 23: Costos de producción al primer año de abonamiento.....	62
Tabla 24: Costos de producción en el segundo año de abonamiento.	62
Tabla 25: Costos de producción de café al tercer año de abonamiento.....	63
Tabla 26: Costos totales de la instalación de una hectárea de café.	64
Tabla 27: Ingresos totales por la producción de una hectárea de café.	64
Tabla 28: Ganancia de una hectárea de café al segundo año de cosecha.	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mayores productores de Café en el mundo.....	3
Figura 2: Superficie y producción de café en el Perú – 2018.....	4
Figura 3: Presencia de roya en café Arabica (A y B). Ataque de roya al cv Caturra (C y D).....	8
Figura 4: Localización del C.P. San Juan de Ubiriki (Chanchamayo – Junín) (CC Nro 3).....	9
Figura 5: Ciclo Fenológico del Café en el C.P. San Juan de Ubiriki.	14
Figura 6: Selección de la semilla del tercio medio de la rama.	15
Figura 7: Selección de la semilla: (1) Acanalado, (2) Brocado, (3) Caracolillo, (4) Triangulo, (5) Elefante.	16
Figura 8: Etapa de germinación: (1) Preparación de camas almacigueras, (2) Desinfección del sustrato con agua hervida, (3) Siembra al voleo, (4) Estado Cabeza de Fósforo.	17
Figura 9: Preparación del sustrato: (1) Preparación del sustrato, (2) Solarización del Sustrato.	19
Figura 10: Embolsado y repique: (1) Embolsado, (2) Camas listas para el Repique.....	20
Figura 11: Repique: (1) Cabeza de fósforo listo para el repique, (2) Repique de cabeza de fósforo, (3) Cachaquitos de café no aptas para el repique.	21
Figura 12: Enfermedades más frecuentes: (1) Chupadera fungosa, (2) Mancha de Hierro.....	22
Figura 13: Flujograma para la siembra de café.	24
Figura 14: Elección y preparación del terreno: (1) Elección del terreno, (2) Preparación del terreno.....	25
Figura 15: Trazado a curvas de nivel: (1) Nivel A, (2) Curvas de Nivel.	26
Figura 16: Siembra y fertilización: (1) Incorporación de fertilizantes, (2) Mezcla Homogénea, (3)Apertura de bolsa, (4) Siembra de café, (5) Siembra finalizada.....	28
Figura 17: Uso de cobertura o Mulch en el cultivo de café.....	29
Figura 18: Efecto de la sombra en la fertilidad del suelo	30
Figura 19: Sombra Temporal en café.	31
Figura 20: Sombra Permanente en café.....	32
Figura 21: Maleza Pachangara (1-2), Maleza Quillo en café (3-4).....	34

Figura 22: Control de Malezas por Campaña en el C.P. San Juan de Ubiriki.....	35
Figura 23: Plan de fertilizacion de café por campaña.	36
Figura 24: Planta bien abonada con un año de crecimiento.	38
Figura 25: Manejo integrado de la broca del café: (1) Broca del Café, (2) Broca perforando un grano de Café, (3) Control Biológico, (4) Control Etológico (5) Infestación de un grano de café con broca.....	48
Figura 26: Daño de Mosca Minadora en hojas de café.	49
Figura 27: Presencia de Roya Amarilla en café.	52
Figura 28: Presencia de Mancha de Hierro o Cercospora en café.....	52
Figura 29: Grado de madures que describe al fruto de café.	54
Figura 30: Grado de madurez del fruto de café.	54
Figura 31: Cosecha manual de Café.....	55
Figura 32: Proceso de cosecha: (1) Rebusque, (2) Plena, (3) Raspa.	56
Figura 33: Despulpado de Café.	57
Figura 34: Fermentado del café pergamino.....	58
Figura 35: Lavado del café pergamino.....	58
Figura 36: Secado del café Pergamino.	59

I. INTRODUCCIÓN

El Cultivo de Café (*Coffea arábica* L.) es la planta estimulante más consumida a nivel mundial. Oriunda de Abisinia (Etiopia), fue introducida al continente americano a inicios del siglo XVI, primero llegó al Caribe, luego a Cuba y finalmente llegó al Perú a mediados del siglo XVII, de hecho, algunos estudios señalan que ya en 1760 se encontraban plantas silvestres de café en el valle de Chinchao, en el Departamento de Huánuco (Barrenechea, 1986).

El país con mayor producción de café en el mundo es Brasil, seguido de Vietnam y de Colombia. Según la Organización Internacional de Café (OIC, 2019), Perú ocupa el puesto once a nivel mundial. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Riego (2017), el café es el principal producto de Agroexportación en el país. El Perú ocupa el segundo lugar a nivel mundial en la exportación de café orgánico.

Actualmente, el Perú tiene más de 400,000 mil hectáreas sembradas de café (Julca, 2019), con rendimientos de 10 a 12qq/ha en promedio que han variado muy poco en las últimas décadas, entre los factores que explican estos bajos rendimientos, destacan la falta de abonamiento y un inadecuado control de plagas y enfermedades. Arcilla y Farfán (2007), señalan que se requiere de un programa de manejo adecuado y eficiente que garantice el suministro de nutrientes necesarios que aseguren una máxima productividad y rentabilidad del cultivo.

En el presente trabajo se muestra las experiencias adquiridas a lo largo de los años, en mejorar la productividad y rentabilidad del cafeto, desde el germinadero hasta los costos de producción, en el distrito de Perene – C.P. San Juan de Ubiriki, con el objetivo de que sirva como una fuente de consulta para agricultores e interesados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Centro de origen del café

El café es nativo de las tierras altas de Etiopía (COVECA, 2010). Fue introducido por inmigrantes franceses en América Central a principios del siglo XVIII, pero luego los holandeses extendieron su cultivo hacia América del Sur. Según datos históricos la llegada de plantas de café a Lima fue en 1760, desde Guayaquil, cuando ésta formaba parte del virreynato del Perú. También existe información que señala que ya existían algunas plantas de café en Huánuco (Chinchao), aunque sin fecha exacta ni lugar de procedencia (Junta Nacional Café, 2017).

Aunque existen entre cien especies de café, solamente hay cinco que son utilizados para el consumo: *Coffea liberica*, *Coffea excelsa* Cher, *Coffea bengalensis*, y mayormente *Coffea arabica* y *Coffea canephora* (Gotteland, 2007). Por las características del cafeto, su producción está acotada por límites geográficos comprendidos por los Trópicos de Cáncer y de Capricornio. A nivel mundial, se cultiva en más de 70 países ubicados en esta franja, destacando de manera importante Brasil, Colombia, Indonesia, India y más recientemente Vietnam (AMECAFE, 2012). Las características que definen básicamente sus cualidades dependen mayoritariamente de sus variedades y de su procedencia (Nuestro Café, 2014).

2.2. Producción del café en el mundo

A nivel mundial las exportaciones de café han aumentado cada año y en el 2018/19 alcanzó un nuevo récord de 167,47 millones de sacos, un 2% más elevado que en 2017/18. El total de exportaciones de café aumentó, en el año cafetero 2017/18, en cuatro de los diez principales países exportadores, incluidos los dos mayores, Brasil y Vietnam (OIC, 2018). Brasil es mayor productor de café del mundo con 61,7 millones de sacos para la campaña 2018/19 (CONAB, 2019). Aunque el Perú tiene una ventaja competitiva para producir café de alta calidad, ocupa el puesto 11 del listado de los mayores países productores de este grano en el mundo, según la Organización Internacional del Café (OIC, 2019).

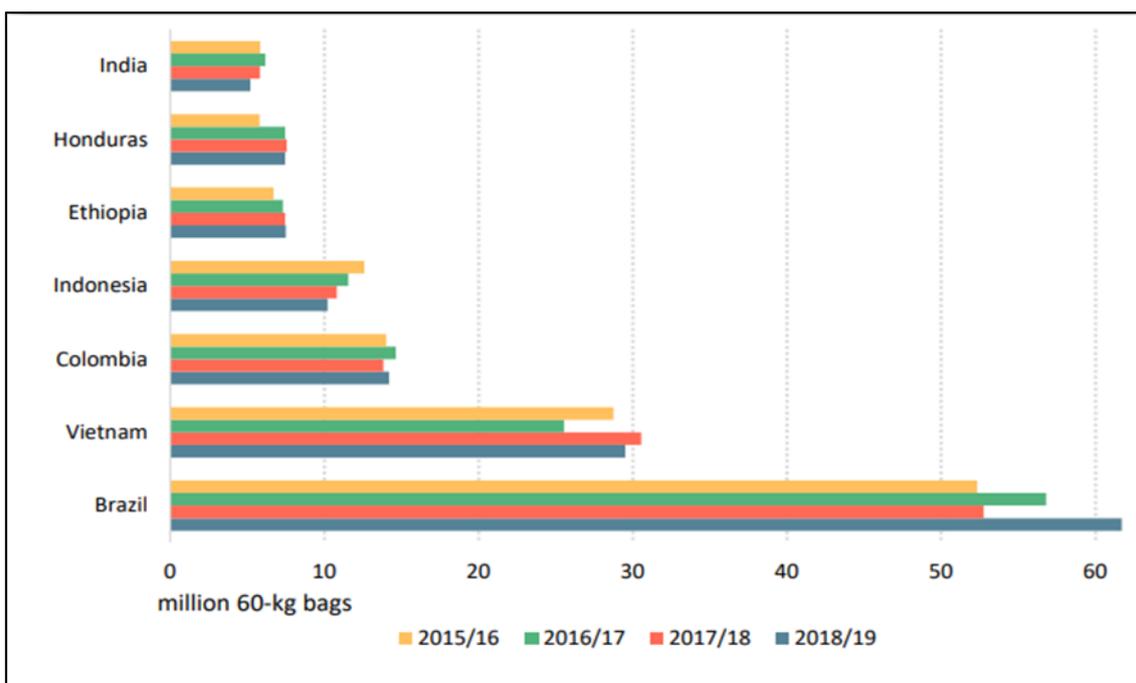


Figura 1: Mayores productores de Café en el mundo

FUENTE: OIC, 2018.

2.3. Cultivo y producción de café en el Perú

La producción de café ha crecido en la última década (2009-2018) a una tasa promedio anual de 4,7%, pasando de 243,5 mil toneladas a 369,6 mil toneladas gracias al incremento de la superficie cosechada y una ligera mejora de los rendimientos, cuyas tasas de crecimiento promedio fueron de 3,0% y 1,7%, respectivamente. No obstante, el precio en chacra, durante este mismo periodo, prácticamente permaneció estancado, ya que solo creció a una tasa promedio de 0,2%.

Las plantaciones de café se localizan en 17 regiones, 67 provincias y 338 distritos (Figura 2) e involucran a cerca de 225 mil familias, de los cuales el 95% son pequeños agricultores, con 5 hectáreas o menos. Perú produce casi exclusivamente café Arábica, de esa producción más del 70% es de la variedad Typica, seguida de Caturra (20%) y otras variedades (10%). Aproximadamente el 75% del cultivo de café peruano se produce entre 1,000 y 1,800 m.s.n.m. (MINAGRI, 2019).

Según la Junta Nacional del café (JNC), el 80% de los cafetaleros en el Perú no usan ningún tipo de tecnología. Según Julca (2009), el rendimiento promedio a nivel nacional en el Perú

es de 10 qq/ha y se mantuvo constante por mucho tiempo. La mejora en los últimos años, se debe principalmente al aumento de la superficie sembrada mas no a la mejora por unidad de área (productividad). En el 2018, la producción alcanzó los 5'700,000 quintales, monto superior en 6% al resultado del 2017 (5'380,000 quintales); sin embargo, se presentó una caída de 5.5% en los ingresos de los productores, al pasar de US\$ 726'000,000 a US\$ 690'000,000 de un año a otro (JNC, 2019).

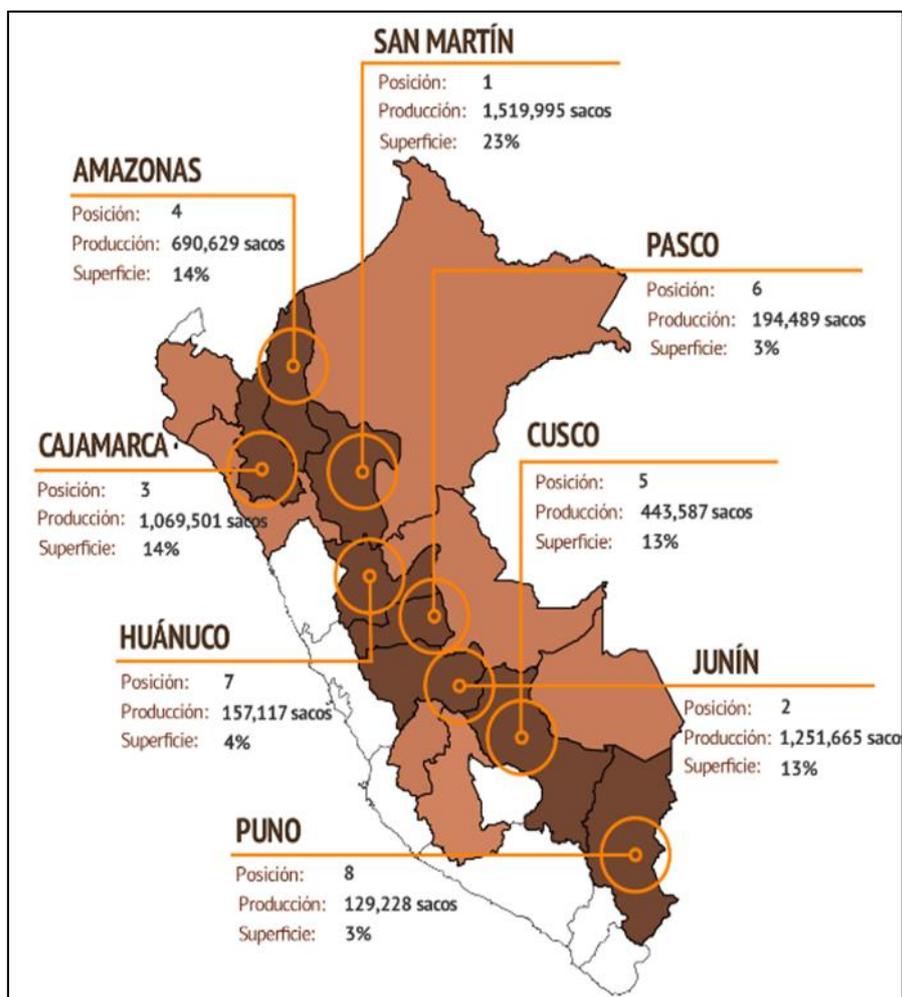


Figura 2: Superficie y producción de café en el Perú – 2018

FUENTE: ENAHO, 2018.

2.4. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica según APG III (2009), APG IV (2016) y Chase y Reveal (2009) es la siguiente:

- Clase: Equisetopsida C. Agardh
- Sub clase: Magnoliidae Novák ex Takht
- Superorden: Asteranae Takht
- Orden: Gentianales Juss. ex Bercht. & J. Presl
- Familia: Rubiaceae Juss
- Género: *Coffea* L.
- Especie: *Coffea arabica* L.

Coffea arabica L. se cultiva en la mayoría de países de Latinoamérica, en África Central y Oriental, en India y en Indonesia. Sus variedades más conocidas son “arabica” (Typica) y “Bourbon”, y es a partir de estas que se han desarrollado nuevos cultivares como “Caturra” (forma compacta del “Bourbon”), “Mundo Novo”. “Tico”, “San Ramón”, “Moca” y otras más (Rojo, 2014).

2.5. Principales variedades en el Perú

Según Julca *et al.* (2010), las variedades más cultivadas son Typica (70%) y Caturra (20%). Pero, como en muchos países cafetaleros, la introducción de variedades como estrategia para mejorar la producción, conllevó a que actualmente existan muchas variedades como: Typica, Caturra Roja, Caturra Amarilla, Pache, Catuai, Maragogype, Catimor, Bourbon, Costa Rica 95 y Colombia. A continuación, se describirán a los cultivares más importantes:

2.5.1. Caturra

Esta variedad se originó probablemente por una mutación de un gen dominante del café Bourbon en Minas Gerais, Brasil. Fue ampliamente distribuida por ser una planta de porte bajo con entrenudos cortos, tronco grueso, lo que da a la planta una alta capacidad de productiva; tiene un aspecto vigoroso y compacto (ICAFE, 2011).

El brote apical es de color verde como el de Bourbon (Arcila, 2007). Además, es más precoz y productivo que las líneas de Típica y Bourbon (Rimache, 2008). Aunque esta variedad es

muy susceptible a la roya del cafeto causado por el hongo *Hemielia vastrattix*, una adecuada fertilización y un buen control de esta plaga garantizaran una buena producción al finalizar la campaña (CENICFE, 2015).

2.5.2. Catuaí

Esta variedad originaría de Brasil resultó del cruzamiento de Caturra x Mundo Novo; aunque el Catuaí Rojo es ampliamente distribuido, existe el Catuaí Amarillo. Ambos mantienen características y cualidades similares y el predominio resulta sólo de un asunto de preferencia por parte de los productores (ICAFE, 2011).

La variedad Catuaí se caracteriza por su porte bajo, menos compacto y más desarrollado que Caturra, su elevado vigor vegetativo, alto potencial productivo, ramificación abundante y entrenudos cortos, precoz para entrar en producción, buena adaptación a diferentes ambientes y excelente comportamiento en zonas de altura (Santacreo, 2004). El fruto no se desprende fácilmente de la rama, lo que es una ventaja para las zonas donde la maduración coincide con los periodos de lluvias intensas (López, 2006).

2.5.3. Catimor

Es el resultado del cruce realizado en Portugal, en 1959, entre el Híbrido de Timor y Caturra, siendo el híbrido de Timos el que le otorgo la característica de resistencia a la roya (ANACAFE, 1998). Se recomienda sembrarse a alturas sobre los 800 m.s.n.m. Santracreo (2004) caracteriza al Catimor por poseer genes resistentes a la roya, por tener un porte bajo, hojas anchas de color verde oscuro, ramas largas con entrenudos cortos, grosor intermedio, así como por su considerable número de ramas laterales que forman una copa medianamente vigorosa. Posee tamaño de grano mediano a grande, de rendimiento muy alto y de mediana a alta exigencia al abonamiento. Produce más de 30 frutos por nudo (Castañeda, 2000).

2.5.4. Costa Rica 95

La Variedad Costa Rica 95, es de porte menor que Caturra, forma cónica, ramas cortas, frutos rojos, brotes bronce intenso y resistente a la roya. Es una variedad que produce entre 25% y 35% más que las variedades Caturra o Catuaí según la zona. Si bien Costa Rica 95 tiene un origen genético muy similar a la variedad Colombia (Caturra Roja x Híbrido de Timor), la

principal diferencia es que Costa Rica 95 no posee la variabilidad genética respecto a la resistencia a la roya que si ofrece la variedad Colombia. Esto se debe a que Costa Rica 95 es una línea homogénea, mientras que la variedad Colombia es un compuesto (mezcla) de líneas, que siendo similares fenotípicamente, combinan diferentes genes de resistencia a la roya (CENICAFE, 2010).

2.5.5. Colombia

Fue el resultado del cruzamiento entre la variedad Caturra x Timor. Es importante resaltar que fue un trabajo íntegramente bajo el auspicio y control de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia a través de su organismo investigativo (Castillo y Moreno, 1998). Existen tolerancia para el tamaño de grano en los mercados internacionales, pero son preferidos los cafés de grano grande (Moreno, 2004). En la actualidad, quizás es la variedad con mayor tamaño en el mundo, lo que favorecerá a los productores en la compra del café por factor de rendimiento (Alvarado, 2002).

Según Cenicafé (2005), esta variedad presenta una buena calidad de bebida debido a un aroma y acidez pronunciados para grados medios de tostación, cuerpo y amargor suave. En general no se encontraron diferencias significativas en la calidad de taza con las variedades Típica, Caturra y Bourbon.

La introducción de nuevas variedades de café al Perú ha sido realizada de manera informal como el caso de la variedad Catimor. Según Julca (2010) en la localidad de Villa Rica, se hicieron ensayos para medir la tolerancia de esta Variedad a la roya, obteniendo como resultado solo un 6.2% de incidencia por planta en promedio.

Después de la epidemia que atacó a los caficultores en la selva peruana años 2012 – 2013, se recomienda trabajar con variedades que presentan resistencia o cierta tolerancia a la Roya Amarilla del cafeto, para poder obtener nuevas plantaciones en el C.P. San Juan de Ubiriki que sean tolerantes a esta enfermedad, se trabajó mayormente con la Variedad de Catimor, Costa Rica 95.

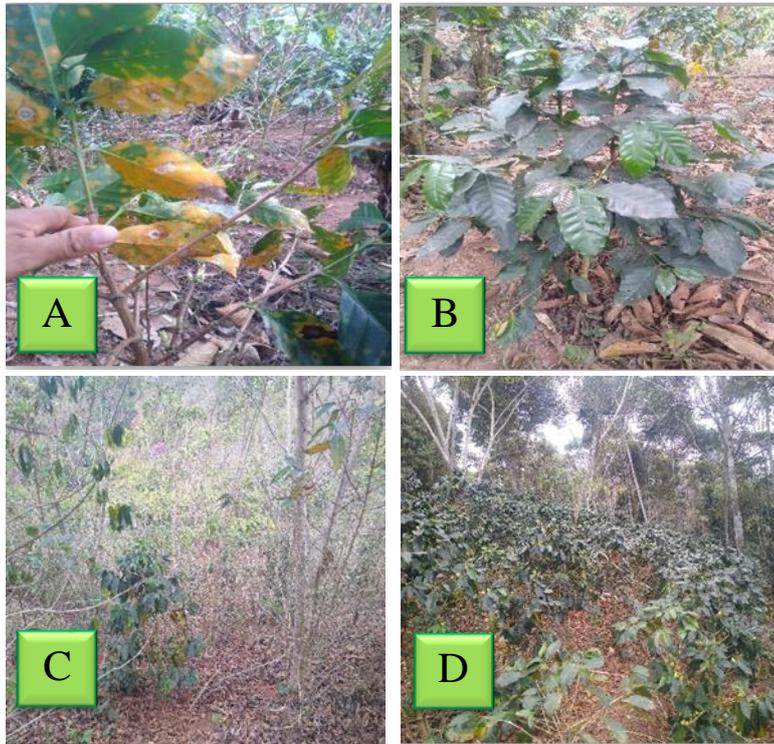


Figura 3: Presencia de roya en café Arabica (A y B).

Ataque de roya al cv Caturra (C y D).

2.6. Características generales del centro poblado San Juan de Ubiriki – Perene

2.6.1. Ubicación de la localidad

La localidad se ubica en el Departamento de Junín, Provincia de Chanchamayo, Distrito de Perené, en el Centro Poblado San Juan de Ubiriki, entre las coordenadas UTM WGS84: 500,900 E; 8'800,200N, con una altitud de 1250 m.s.n.m. (Figura 4).

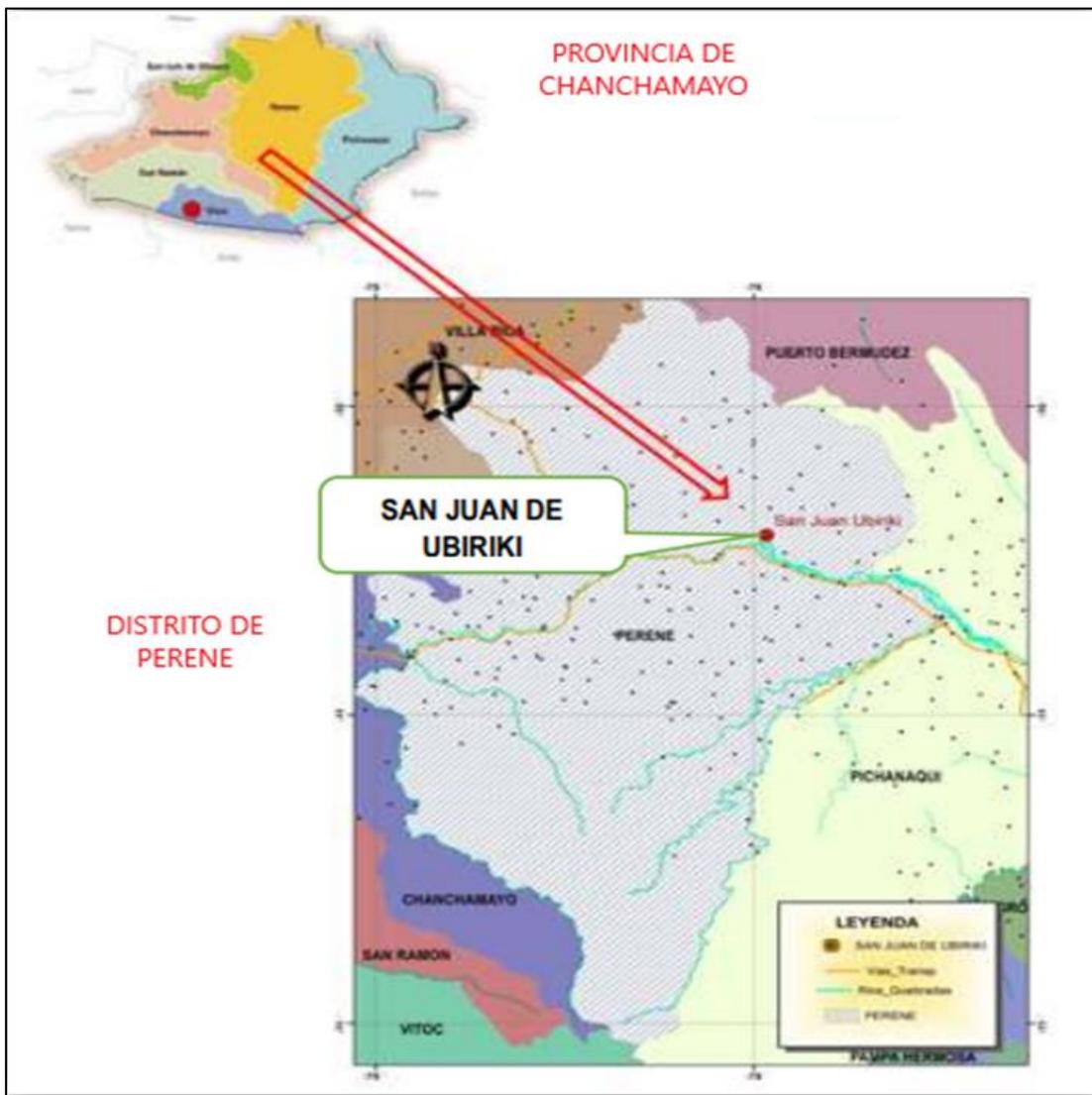


Figura 4: Localización del C.P. San Juan de Ubiriki (Chanchamayo – Junín) (CC Nro 3).

2.6.2. Población y actividad económica

La población del Centro Poblado San Juan de Ubiriki, es de 207 habitantes (INEI, 2014). La agricultura es sin lugar a duda, la principal fuente de ingreso, resaltando como principal fuente al cultivo de café, de hecho, el 100% de los pobladores se dedica a este cultivo, involucrando a toda la familia desde la siembra hasta la cosecha, pues es una economía netamente familiar, sin embargo el rendimiento obtenido por hectárea oscila desde los 5 qq hasta los 15qq aproximadamente, según Julca (2009), el rendimiento promedio a nivel nacional en el Perú es de 10 qq/ha. Esto se debe a que los suelos están muy degradados, la falta de fertilización, un adecuado control de plagas y enfermedades, hacen que el cultivo de café no muestre los rendimientos adecuados, como cuando eran suelos fértiles.

Según el MINAGRI (2017), el café es el principal producto de agroexportación, además representa el segundo commodity de exportación después del petróleo. Cabe mencionar, al cultivo de plátano como otra fuente de ingreso al hogar de los agricultores, pues en su mayoría están como cultivos asociados al café, hasta los dos primeros años de vida del cafeto.

2.6.3. Requerimientos climatológicas en el cultivo de café

- Precipitación: Para el café, se sugiere que las precipitaciones anuales estén entre 1200 y 1800 mm. El café puede soportar un déficit hídrico de hasta 1500 mm anuales, lo que es común entre los meses de Junio y Agosto (Matiello, 2008). La disponibilidad de agua influye en la apertura de flores. La principal floración se realiza cuando ocurre un periodo de restricción hídrica seguida de una lluvia o irrigación abundante (Alves, 2007).
- Temperatura: Para la producción de cafés especiales se requiere una temperatura media anual óptima que varía de 15 a 20°C, lo que determina un buen crecimiento y desarrollo de la planta de café (Sánchez, 2011).

2.6.4. Principales tipos de suelos

El café se cultiva en suelos de buen drenaje (textura, Franco – Arenoso), con un buen balance de agua y aire, además debe de tener una buena profundidad efectiva (60cm de profundidad), y buen porcentaje de materia orgánica (Tabla 1).

Tabla 1:

Propiedades químicas adecuadas de los suelos para el cultivo de café.

N°	PROPIEDADES QUIMICAS	VALORES
1	pH	4.5 a 5.5
2	Suma de bases	8me/100gr.
3	Saturación de Bases	60%
4	Porcentaje de Materia Orgánica	3.5%
5	Calcio	4 meq/100gr.
6	Magnesio	1 meq/100gr.
7	Potasio	0.5meq/100gr.

FUENTE: Sánchez, 2011.

En la Selva Alta existen cinco órdenes de Suelos donde se siembra café, pero de ello solo dos son predominantes y son suelos ideales para este cultivo de acuerdo a su importancia, en estos suelos, si se hacen las correcciones del caso, se puede llegar a producir los máximos rendimientos por Ha. Generalmente son suelos físicamente buenos, pero con deficiencias químicas, que son fáciles de solucionar, estos suelos son:

Tabla 2:

Propiedades físico – químicas de los suelos Inceptisoles y Alfisoles

PROPIEDADES FISICAS (Muy Buenas)		PROPIEDADES QUIMICAS (Muy Malas)							
SUELO ALFISOL	SUELO INCEPTISOL	SUELO ALFISOL				SUELO INCEPTISOL			
Buena Textura: Franco a Franco Arcilloso	Buena Textura: Franco a Franco Arcilloso	pH: acido de 5.0 a 5.8				pH: Extremadamente acido de 3.1 a 4.3			
Buena Estructura: Estructura granular	Buena Estructura: Estructura micro granular	Riqueza del suelo: Pobre a Regular de 12 a 18 meq/100 gr de suelo				Riqueza del suelo: Muy pobre de 3 a 8 meq/100 gr de suelo			
Buena Profundidad	Buena Profundidad	Nutrientes Escasos				Nutrientes Escasos			
Buena retención de humedad	Buena retención de humedad	1. Nitrógeno	Bajo	8. Cobre	Bajo	1. Nitrógeno	Bajo	8. Cobre	Bajo
Buen movimiento de agua y aire	Buen movimiento de agua y aire	2. Fosforo	Bajo	9. Zinc	Bajo	2. Fosforo	Bajo	9. Zinc	Bajo
Buena densidad aparente	Buena densidad aparente	3. Potasio	Bajo	10. Manganeso	Bajo	3. Potasio	Bajo	10. Manganeso	Bajo
De alto a bajo contenido de materia orgánica	De alto a bajo contenido de materia orgánica	4. Calcio	Alto	11. Cloro	Bajo	4. Calcio	Bajo	11. Cloro	Bajo
		5. Magnesio	Bajo	12. Molibdeno	Alto	5. Magnesio	Bajo	12. Molibdeno	Alto
		6. Azufre	Bajo	13. Fierro	Alto	6. Azufre	Bajo	13. Fierro	Alto
		7. Boro	Bajo			7. Boro	Bajo		
		SIN PROBLEMAS DE ALUMINIO				ALTA CONCENTRACION DE ALUMINIO			

Por un lado, los **Inceptisoles** son los suelos más pobres del mundo y son los que predominan por esta zona. Por otro lado, los **Alfisoles** son suelos intermedios, con buen pH y no presentan problemas por toxicidad de aluminio, se encuentran en quebradas y casi no se encuentran por esta zona.

2.6.5. Ciclo fenológico del café

El ciclo fenológico del café, es el tiempo transcurrido de una campaña a otra, que dura doce meses y tiene cuatro etapas bien marcadas, En el C.P. San Juan de Ubiriki, que se encuentra ubicado entre los 1200 a 1450 msnm, el ciclo fenológico se da de la siguiente manera:

- **Floración:** Las yemas se transforman en flores. Esta etapa presenta una duración de tres a cuatro meses, empezando mayormente en el mes de agosto y tiene su máxima floración en el mes de octubre.
- **Desarrollo del fruto o llenado de grano:** Presenta un llenado intenso del grano, menor producción de ramas, hojas y menor formación de pelos absorbentes. Esta etapa presenta una duración de cuatro a seis meses, empieza el llenado en el mes de septiembre.
- **Maduración del Fruto (Cosecha):** Se da un crecimiento vegetativo mínimo, además presenta la formación de nuevas yemas, menor actividad radicular y degradación de pelos absorbentes. Esta etapa presenta una duración de tres a cuatro meses, se empieza con un rebusque en el mes de marzo y termina a finales de junio con la raspa.
- **Descanso:** No hay desarrollo de ramas y hojas, no hay absorción de agua y nutrientes, las yemas se diferencian y crecen, pero no se abren. Esta etapa presenta una duración de un mes solamente, mayormente se da en el mes de julio.

Cabe resaltar que un ciclo normal presenta tres meses de Floración, cuatro meses de Llenado de grano, tres meses de cosecha y **dos meses de descanso**, esto se da mayormente a alturas menores de 1200 msnm, sin embargo, en zonas altas mayores a 1200msnm los ciclos finológicos se superponen.



Figura 5: Ciclo Fenológico del Café en el C.P. San Juan de Ubiriki.

2.7. Manejo agronómico del cultivo de café

2.7.1. Semilla de café

La semilla es el órgano a partir del cual se forma una nueva planta. Su formación se inicia con la fecundación en la flor. En el caso del café, el fruto formado tiene un par de semillas, una por cada lóculo o cavidad. Según la variedad de café y las condiciones ambientales prevalecientes, la semilla alcanza la madurez fisiológica entre 180 a 330 días después de fecundación dependiendo de la variedad y la zona cafetalera (Florez, 2013). Para la recolección de semilla, la planta madre debe tener entre seis y siete años; también, debe presentar una producción alta y estable. Para la selección de semillas se divide la planta madre en tres tercios, se ubica el tercio medio, seguido se dividen las ramas igualmente en tres tercios y se procede a cosechar las semillas maduras, solamente del tercio medio de las ramas seleccionadas (Figura 6).



Figura 6: Selección de la semilla del tercio medio de la rama.

a. Selección de la semilla

Una vez lavadas las semillas y secadas bajo sombra de dos a tres días para obtener una humedad promedio de 24 a 26%, se procede a la selección de las semillas, eliminando las semillas defectuosas, tales como: Acanalado, Brocado, Caracolillo, Triangulo y Elefante (Figura 7).



Figura 7: Selección de la semilla: (1) Acanalado, (2) Brocado, (3) Caracolillo, (4) Triangulo, (5) Elefante.

2.7.2. Vivero de café

Es una instalación donde se producen plántulas vigorosas, hasta que estos logren de tres a cinco meses, para su posterior instalación en campo definitivo. Para establecer el vivero se debe escoger un terreno lo más plano posible, con buen drenaje, que no tenga piedras o grava, a fin de que la raíz no crezca torcida, que tenga cerca una fuente de agua para facilitar el riego durante la época de sequía; que esté lo más cerca posible del terreno al que se trasplantarán los cafetos; además de estar protegido contra animales y personas extrañas al manejo del cafetal (DESCO, 2012). Los viveros en esta zona se instalan en agosto (verano) y se termina en diciembre (inicios de lluvia), llevando las plantas de café con tres a cuatro pares de hojas verdaderas.

a. Camas germinadoras

Los germinadores permiten tener una mayor uniformidad en el almácigo y tener una gran cantidad de plantas disponibles a la hora de la siembra. En esta zona los germinadores se instalan a partir de junio pues duran aproximadamente entre los 45 a 50 días. Cuando la semilla alcanza lo que comúnmente se conoce como el estado de: “Cabeza de fósforo”, “soldadito o Cachaco” y posteriormente pasa al estado de “Mariposa” se hace el repique.

La etapa de germinadores va desde la siembra hasta que la plántula está en estado de "mariposa" (Figura 8), período durante el cual transcurren aproximadamente 48 días. La cama de germinadores debe estar preparada con tierra negra, arena lavada de río o una mezcla de las dos anteriores. La desinfección del sustrato se debe realizar con

agua hervida o cal. La siembra se realiza generalmente al voleo. Luego se cubre la semilla con una capa de sustrato (1 a 2cm), el material vegetal debe ser cubierto con sacos de yute o material vegetal. El objeto de hacer germinadores es producir plántulas al estado de "cabezas de fósforo" con raíces rectas y sanas. Se recomienda eliminar las "cabezas de fósforo" con raíces torcidas (Castañeda, 2004).

Para la desinfección del sustrato en las camas podemos usar: diez litros de agua hirviendo por metro cuadrado y cuatro cojines de lejía por siete litros y medio de agua, Sin embargo, si se trata para grandes extensiones se recomienda usar Benomilo a razón de 20gr por mochila de 20L.



Figura 8: Etapa de germinación: (1) Preparación de camas almacigueras, (2) Desinfección del sustrato con agua hervida, (3) Siembra al voleo, (4) Estado Cabeza de Fósforo.

b. Preparación del Sustrato

Para la preparación del sustrato se debe de usar suelos provenientes de lugares no cultivados, con textura franca o franco arcilloso, con un buen contenido de materia orgánica (IICA, 2019). La desinfección del sustrato es fundamental, ya que si no se hace bien esta labor podemos tener problemas de nemátodos, para esto se recomienda tratar la mezcla con agua caliente, solarizarla o enmendarla con cal o ceniza para que no lleve hongos o nemátodos. Para obtener el sustrato, se usa tierra de chacra cernida en un tamiz de malla de medio cm. Combinada con compost en una proporción de: uno de compost y dos de tierra (1:2).

Como los suelos en esta parte de la selva alta son muy escasos en nutrientes, se recomienda agregar nutrimentos para asegurar un buen desarrollo del almácigo. Para preparar el sustrato para una Ha, en bolsas de 4x7x2. Según Sánchez (2011), se necesita:

- 1200 kg de tierra superficial cernida.
- 600 kg de Compost.
- 200 kg de arena lavada de río o quebrada.
- 15kg de Roca Fosfórica.
- 0.5 kg de Sulfato de Potasio.
- 50 gr de Sulfato de Zinc.
- 50 gr de Sulfato de Manganeso.
- 50 gr de Sulfato de Cobre.
- 300 gr de Ulexita (Boro).
- 7 kg de Magnocal (Mg y Ca).

Se debe de tener en cuenta, que un metro cúbico de sustrato preparado alcanza aproximadamente para llenar 1600 bolsas de 4x7x2. Una vez realizada la mezcla procederemos a taparlo con plástico transparente para su desinfección mediante la solarización (Figura 9). Sin embargo, muchos de los agricultores no realizan los procedimientos que se recomiendan y solo zarandean su sustrato para su posterior embolsado, lo que conlleva a un déficit en nutrientes y un foco de infección latente para algunas enfermedades.



Figura 9: Preparación del sustrato: (1) Preparación del sustrato, (2) Solarización del Sustrato.

c. Embolsado y Repique

El embolsado consiste en llenar el sustrato hasta el borde, presionando ligeramente para que queden compactas y puedan acomodarse en las camas del vivero. Las bolsas a usar en el almácigo deben ser de color negro, además tienen que estar ubicadas bajo un tinglado que deje pasar un 60% de luz y a partir del cuarto mes dejar expuestos los plántones al 100% de luz hasta el traslado a campo definitivo (DESCO, 2017).

Las bolsas son colocadas en el área delimitada, en camas de un ancho de 1.2m y 0.4m entre calles, estas son ordenadas teniendo en cuenta que por metro cuadrado de cama deben de entrar en promedio 225 bolsas de 4x7x2. Una vez ordenadas las bolsas en el vivero se procede con un riego pesado con el fin de humedecer el sustrato para posteriormente repicar las plántulas de café (Figura 10).



Figura 10: Embolsado y repique: (1) Embolsado, (2) Camas listas para el Repique.

El Repique consiste en sacar las plántulas en estado fosforito con buen desarrollo radicular, descartando las que presentan raíces bifurcadas, torcidas, atrofiadas, y con presencia de enfermedades. Con una estaquilla se hace un orificio en el centro de cada bolsa de acuerdo al tamaño de la raíz, se coloca los fosforitos del café con mucho cuidado, evitando que la raíz entre torcida (Cola de Chanco), y finalizar el repique presionando el sustrato alrededor de la plántula para que la raíz entre en contacto con el sustrato.

El arranque de plántulas debe ser cuidadoso, para evitar que sufran daño; seleccionar únicamente aquellas con buen desarrollo, sanas y con buen sistema radicular (Figura 11). Cuando se coloquen las plántulas en las bolsas del almácigo se tiene que ajustar la "cabeza de fósforo" para que no queden bolsas de aire (Castañeda, 2000).



Figura 11: Repique: (1) Cabeza de fósforo listo para el repique, (2) Repique de cabeza de fósforo, (3) Cachaquitos de café no aptas para el repique.

FUENTE: DESCO, 2012.

d. Construcción del Tinglado

Actualmente en el centro poblado se vienen construyendo tinglados de 1.8 a 2m de altura, y se colocan postes perimetrales cada tres a cinco metros, utilizando Malla Rachel, materiales de la zona (hojas de palmera, entre otros), que permiten regular la entrada de luz con un 40% de sombra y 60% de luz.

El propósito de la construcción del tinglado es proteger a las plántulas de los rayos solares en los primeros meses, ya que estas son susceptibles. Una vez que los plantones cuenten con dos a tres pares de hojas, retirar paulatinamente el tinglado para adaptarlos a las condiciones de campo definitivo.

e. Enfermedades frecuentes

Las plagas y enfermedades se presentan cuando no se lleva un manejo adecuado del vivero y muchas veces atacan cuando se produce alguna deficiencia nutricional, exceso de sombra o exceso de riego. Los agricultores en sus viveros, presentan el ataque de las enfermedades llamadas, chupadera fungosa (*Rhizoctonia* sp) y de la mancha de hierro (*Cercospora* sp), principalmente el ataque se debe, a la no desinfección del sustrato para el embolsado, seguido de los factores ya mencionados.

A continuación, se presentarán las enfermedades más frecuentes, su prevención y respectivo control:

- Chupadera fungosa (*Rhizoctonia* sp): El síntoma principal es la formación de una lesión acuosa de color pardo oscura o negra en la base del tallo, que provoca el marchitamiento y volcamiento de los plantines (CENICAFE, 2011). El manejo de la enfermedad debe iniciar evitando lugares mal drenados y muy sombreados. Al momento del establecimiento de los semilleros o almácigos se debe aplicar un fungicida como: Terrazan o Rizolex, 100 gr. por mochila de 20 litros, para prevenir la enfermedad (Figura 12).
- Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*): se manifiesta como lesiones café oscuras en las hojas, con o sin halo amarillo alrededor, el hongo causa defoliación y la planta se retrasa en su desarrollo. Para su control se recomienda usar 80gr por mochila de 20 litros de Dithane o Mancozeb (Figura 12).



Figura 12: Enfermedades más frecuentes: (1) Chupadera fungosa, (2) Mancha de Hierro.

FUENTE: CENICAFE, 2011.

f. Fertilización

Los agricultores en su mayoría no fertilizan en esta etapa, regando excesivamente los almácigos, pensando que de esta manera compensaran la falta de nutrientes, sin darse cuenta de que generan focos de infección para las enfermedades antes ya mencionadas, para evitar estos problemas nosotros recomendamos que la fertilización se debe de realizar después de la aparición del primer par de hojas verdaderas, pudiendo aplicarse Urea (2 gr / bolsa), Roca Fosfórica (3 gr/bolsa). Si es necesario, realizar una segunda fertilización a la aparición del cuarto par de hoja, y de esta manera asegurar un buen desarrollo de nuestras plantas

g. Trasplante a campo definitivo

Para obtener plantas sanas y de muy buen vigor se debe realizar un adecuado manejo del vivero y seguir las siguientes recomendaciones: (1) Los almácigos se hacen en zonas cercanas a la plantación y cerca de una fuente de agua, (2) Es necesario desinfectar la tierra para evitar problemas con insectos, nematodos y hongos, si se hace un buen sustrato la presencia de plagas y enfermedades sería nula. (3) El almácigo debe de mantenerse con humedad óptima por medio de riegos que deben realizarse por las mañanas preferentemente o en las tardes por encima de las cuatro pm, (4) Realizar control de malezas mensualmente o cuando sea necesario, (5) Un mes antes del trasplante de plántulas a campo definitivo, se debe de retirar todo el tinglado, (6) De preferencia deben de sembrarse plantas de tres a cuatro meses de edad, pues tienen mejor prendimiento y mayor potencial de producción (Figura 13).

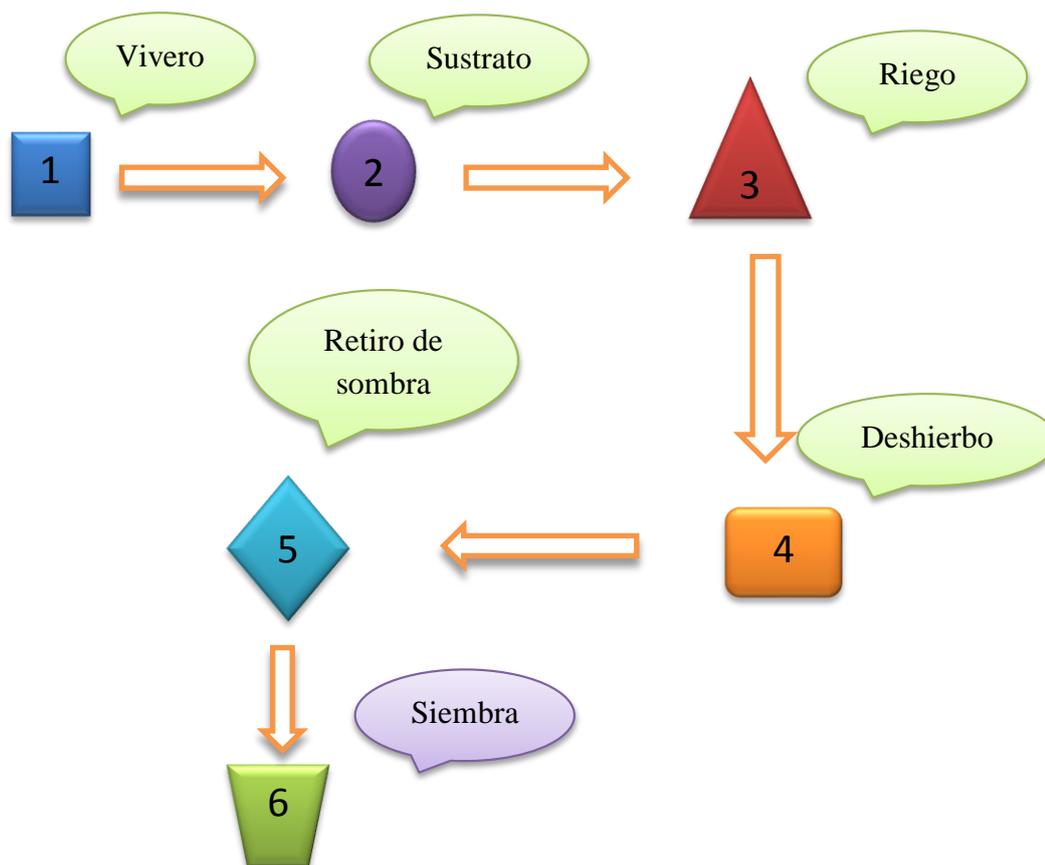


Figura 13: Flujograma para la siembra de café.

2.7.3. Siembra del café

a. Elección y preparación del terreno

Para la elección del terreno debemos de considerar características ideales tales como: Clima, altitud, humedad relativa, precipitación, temperatura, suelo y relieve. El centro poblado “San Juan de Ubiriki” se encuentra ubicado a 1250 msnm, con una altitud ideal, para la producción de cafés especiales. Se debe evitar sembrar en terrenos con un alta pendiente, en terrenos pedregosos y en terrenos con un mal drenaje, una vez elegido el terreno se procede a su preparación (Figura 14).

Para la preparación del terreno se debe saber en qué situación se encuentra, si es Monte Real, Purma o cafetal viejo. Mayormente los terrenos de esta zona ya han sido cultivados anteriormente y se encuentran abandonados (Purma), se recomienda ralea la purma dejando los árboles más fuertes, sin fomentar la tumba y quema del bosque,

evitando la erosión del suelo y la pérdida de la biodiversidad.



Figura 14: *Elección y preparación del terreno: (1) Elección del terreno, (2) Preparación del terreno.*

b. Elección de la variedad a sembrar

La elección de la variedad va a depender de la productividad y el rendimiento por planta, por ello se recomiendan para la siembra variedades de porte bajo tales como: Caturra, Catuai, Catimor, Costa Rica 95, entre otros. Cuya densidad recomendada es de 5000 plantas por Hectárea (2m entre calles/ 1m entre plantas), (Café y Cacao, 2016). En esta localidad se siembra principalmente Catimores, por su resistencia a la Roya Amarilla, además se encuentran en menor escala parcelas de Caturra, Típica, entre otras variedades (Tabla 3).

Tabla 3:

Densidad de siembra de las diferentes variedades de café

VARIEDAD DE CAFÉ	DISTANCIA (mxm)	DENSIDAD DE PLANTAS/HA
PORTE BAJO:	2.0x2.0	2500
Caturra, Catuai,	2.0x1.5	3333
Catimor, CR95	2.0x1.0	5000
PORTE ALTO:	2.5x2.5	1600
Típica, Bourbon	2.5x2.0	2000
	2.0x2.0	2500

FUENTE: Central Café y Cacao, 2016.

c. Trazado a Curvas de Nivel

Es el más utilizado en el país, porque permite controlar mejor la erosión en terrenos

con alguna pendiente (Figura 15), bajo este sistema se hace el trazado en triángulo, llamado también “Tres Bolillos”. Con este trazado puedes tener plantaciones alineadas en forma vertical, horizontal y en diagonal. Para el trazado de las curvas de nivel se utiliza el “Nivel A”. En los últimos años los agricultores del centro poblado vienen renovando sus cafetales con este tipo de plantaciones, protegiendo de esta manera sus terrenos ante posibles erosiones.

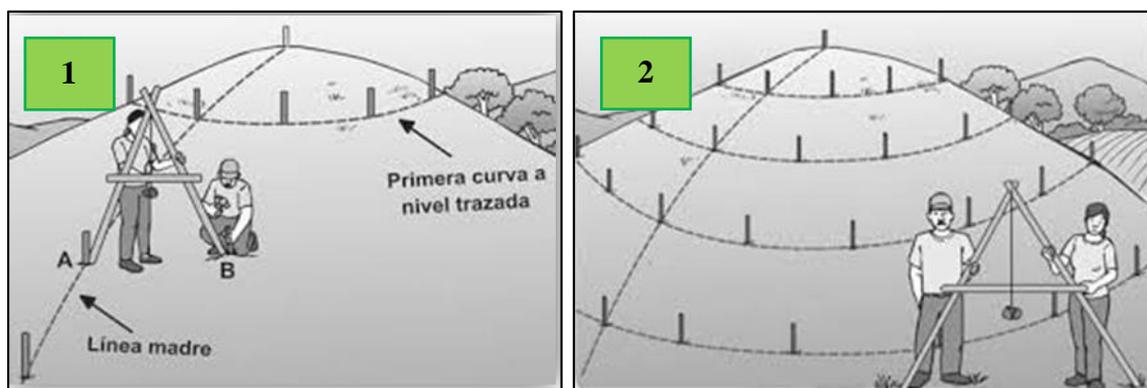


Figura 15: Trazado a curvas de nivel: (1) Nivel A, (2) Curvas de Nivel.

FUENTE: Fundación Hondureña de producción Agrícola.

d. Poceado y encalado

Para realizar el poceado se pueden emplear herramientas como una pala recta, poceador y un pico de lampa ancha, la elección de la herramienta para el poceo va a depender de la comodidad del agricultor, el pico es utilizado mayormente por los agricultores. Los hoyos deben de tener un tamaño ligeramente superior al tamaño de la bolsa, pues los suelos presentes para la zona son físicamente buenos y químicamente inadecuados (Sánchez, 2011). La mayoría de suelos presentes en esta zona son Inceptisoles con pH extremadamente ácidos (pH 3.1 a 4.3), lo que conlleva a tener problemas por toxicidad de aluminio.

Toxicidad por aluminio: Es la acidificación progresiva que se presenta de manera especial en los suelos de áreas tropicales húmedas. Se debe al reemplazo paulatino de las bases cambiables Ca, Mg, K, Na, por iones de H y Al (Guerrero, 2012). El encalado es una práctica agrícola destinada a mejorar la productividad de los suelos ácidos al neutralizar los cationes acidificantes por enmiendas básicas que posean Ca

y/o Mg. Se viene usando esta práctica en la zona, según los agricultores aproximadamente hace más de 20 años, actualmente se recomienda usar esta práctica para suelos con pH extremadamente ácido (Suelos Inseptisoles), La fuente usada mayormente usada es la Dolomita (200 gr/hoyo), pudiéndose usar al Magnocal como alternativa, también (200 gr/hoyo).

e. Siembra y fertilización

La distribución de la lluvia a través del año determina en gran medida el ciclo vegetativo y reproductivo del cafeto, además condiciona la secuencia de las labores agrícolas en los cultivos, entre ellas, las épocas de siembra, la protección del suelo contra la erosión hídrica, el momento más adecuado para la fertilización, entre otras. Se recomienda iniciar la siembra durante la temporada de lluvias (diciembre - marzo), para que la plantación esté bien preparada y soportar mejor el período seco (sin lluvias) del año siguiente (julio - octubre).

Los agricultores mal informados o mal direccionados siembran y fertilizan de manera empírica o tienen dosis de fertilización que los técnicos de los agroquímicos le recomiendan, que en muchos casos no son los adecuados a su realidad, causando mermas a lo largo de la productividad del cafeto.

Para la siembra, se procede a mezclar la tierra extraída del hoyo con los fertilizantes que se mencionan en la Tabla 4, logrando de esta manera una mezcla homogénea. Se coloca suelo mezclado al fondo del hoyo en cantidades que permitan que el cuello de la planta esté a nivel del suelo, se rompe la bolsa (hay varias técnicas) y se coloca la planta de café en hoyo, el resto de la mezcla de la tierra se agrega paulatinamente hasta tapar el hoyo completamente, haciendo presión con las manos. La planta de café en la siembra debe quedar al ras del suelo (Ni Hundida, ni con taludes, ni levantada sobre la superficie), pues el crecimiento radicular así lo exige (Figura 16). Evitar cortar bolsas, y evitar cortar raíces.



Figura 16: Siembra y fertilización: (1) Incorporación de fertilizantes, (2) Mezcla Homogénea, (3)Apertura de bolsa, (4) Siembra de café, (5) Siembra finalizada.

Tabla 4: Fertilización del café en el momento del trasplante.

ABONOS*	Por Planta (gr.)	Por Hectárea (5000 plantas)
Compost (N y MO)	100-300	500
Magnocal (Ca + Mg + S)	25	125
Roca Fosfórica (P + Ca)	100	500
Ulexita (B + Cl + Otros)	2	10

(*). Abonos recomendados a la Siembra de café en el C.P.

FUENTE: Sánchez, 2011.

f. Coberturas muertas o MULCH

Se procede a colocar toda la hierba muerta, hojarasca y todo residuo de cosecha existente alrededor de la planta sembrada, si es posible en un grosor de 10 cm. ó más

y el ancho dependerá del material acumulado. Es uno de los mejores controladores de malezas y sobre todo mantendrá conservado el suelo. Esta práctica nos ahorra jornales en deshierbos, que inútilmente se han perdido realizando lampeos, macheteos y aplicación de herbicidas (Figura 17).



Figura 17: Uso de cobertura o Mulch en el cultivo de café.

g. Instalación de sombra

En ocasiones se da cierto grado de dificultad determinar recomendaciones acertadas y confiables sobre el uso de la sombra en el cafetal debido a las variadas condiciones ecológicas dentro de la región donde se cultiva el café. Los estudios realizados sobre el uso de sombra proveen información útil que puede servir de guía para formular recomendaciones y tomar decisiones más adecuadas a pesar de la complejidad del asunto.

Ventajas:

- A pleno sol es mayor el número de flores que brotan, pero bajo sombra puede haber mayor cuaje debido a que se evita la quema directa por la luz solar.
- El contenido de materia orgánica en los suelos se ve favorecido por los árboles de sombra. Estudios realizados han demostrado que hay mayor cantidad de materia orgánica en cafetales con árboles (Thériez, 2015) (Figura 18).
- También es importante destacar que la sombra reduce la evaporación del agua del suelo (Lin, 2010), debido a la intercepción de la luz solar y a la presencia del

mantillo que protege el suelo (mantillo generado por los árboles) (Rapidel, 2015)

- La hojarasca forma una barrera física encima del suelo que dificulta la germinación de semillas de malezas.
- Los árboles de sombra (Leguminosas), fijan nitrógeno en el suelo.
- La reducción de la velocidad del viento en los sistemas agroforestales, también permite proteger las hojas del café contra daños mecánicos y reducir la entrada de hongos oportunistas (Rapidel, 2015).
- La sombra reduce casi en su totalidad el efecto de bienalidad de la producción (Rapidel, 2015), lo cual está relacionado con menor carga fructífera de las plantas de café bajo sombra.

Todos estos efectos de la sombra sobre el suelo, o en su mayoría, tienen un efecto directo sobre los rendimientos, debido que tienen que ver con la fertilidad del suelo y esta, es uno de los elementos fundamentales en el rendimiento de los cultivos.

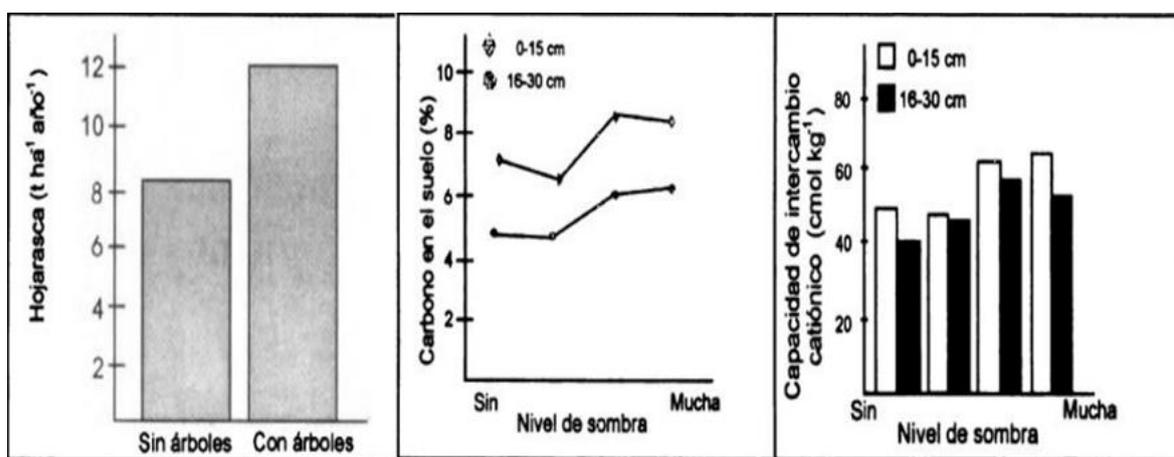


Figura 18: Efecto de la sombra en la fertilidad del suelo

FUENTE: Mushler, 1999.

Desventajas:

- Aunque el uso de árboles de sombra contribuye a la diversificación de los sistemas cafetaleros y mejorar la provisión de varios servicios ecosistémicos, también se conoce que pueden tener un efecto reductor en el rendimiento de los cafetos (Perfecto, 2005; Malézieux, 2012). El número de nudos productivos depende en gran parte de la fotosíntesis. Dependiendo de las condiciones

climáticas, la fotosíntesis de cultivos sombreados puede ser ligeramente inferior a los cultivos al pleno sol (Bravo, 2012).

- Con respecto a las plagas y enfermedades en los sistemas sombreados no causarían mayores afectaciones en los rendimientos en comparación con el sistema a pleno sol, si ambos sistemas se manejan con igual intensidad.

- **Tipos de sombra**

Tenemos:

- Sombra Temporal: es aquella especie que durante los primeros años brinda sombra al café, protegiéndolo de la luminosidad intensa, tal es el caso del plátano y frejol de palo, maíz, entre otros (Figura 19).



Figura 19: Sombra Temporal en café.

- Sombra permanente: es aquella especie que queda establecida durante todo el ciclo productivo del café, recomendándose las forestales nativas (pacaé, cedro, roble, nogal, entre otros). También se pueden emplear especies forestales exóticas (pinos, eucaliptos, entre otros) (Figura 20).



Figura 20: Sombra Permanente en café.

En la zona de estudios para iniciar una plantación nueva, se utiliza una sombra temporal, utilizando mayormente platano isla, con una densidad de 1111 plantas/ha. (3mx3m), que tiene una duración aproximada de tres años aprovechando de esta manera al máximo el potencial productivo del terreno.

Ya en el segundo año, se empieza con la siembra de la sombra permanente, en la mayoría de los casos se utilizan pacaes (*Inga sp*), como sombra permanente, con una densidad de 100 plantas/ha. (10mx10m), sin descartar a especies arbóreas como el Pino, que se viene introduciendo fuertemente por esta zona.

2.8. Labores culturales en el cultivo de café

2.8.1. Control de malezas

Las “malas hierbas”, también conocidas como “malezas o plantas arvenses”, son consideradas por diversos autores como “plantas que crecen fuera de lugar”, es decir que crecen donde no son deseadas (Ra-dosevich, 2007). Se consideran como un factor limitante para la producción, debido a sus características de rápida proliferación, rusticidad, resistencia, heterogeneidad y otras características que les permiten una mayor adaptación (Pinilla, 2002). Además malezas presentan algunas ventajas que les permiten una mayor habilidad competitiva frente a las plantas cultivadas: (1) producen grandes cantidades de semilla; (2) germinan escalonadamente o en forma dispareja; (3) tienen periodos de latencia

largo; y (4) algunas presentan propagación vegetativa muy agresiva. Todas estas ventajas hacen difícil su control (CIP, 2015). Sin embargo, estas especies también tienen un rol benéfico dentro de un sistema productivo, ya que sirven de cobertura del suelo, proveen aireación al mismo y son reservas de nutrientes y humedad (Zuluaga, 2009).

En esta parte de la selva central se presentan diversos tipos de malezas tanto perennes como anuales, siendo las perennes las más importantes pues se presentan en todo momento durante la vida del cafeto. Según Julca *et al.* (2011) en “El manual de malezas asociadas al cultivo de café”, clasifica a las malezas perennes y anuales relevantes del cafeto (Tabla 5 y 6) (Figura 21).

Tabla 5:

Malezas perennes en el cultivo de café en San Juan de Ubikiri

MALEZAS PERENNES			
N.º	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	Pteridaceae	<i>Pityrogramma sp.</i>	Pachangara
2	Poaceae	<i>Digitaria sp.</i>	Quillo



Figura 21: Maleza Pachangara (1-2), Maleza Quillo en café (3-4).

Tabla 6:

Malezas anuales en el cultivo de café en San Juan de Ubikiri

MALEZAS ANUALES			
N.º	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Oreja de Elefante
2	Asteraceae	<i>Coniza sumatrensis</i>	Coniza
3	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Amor Seco
4	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Oreja de Ratón

Por lo mencionado anteriormente destacamos la importancia en el control de las malezas, se da con mayor relevancia en los dos primeros años de instalado el cultivo. Utilizamos mayormente el control Manual (Macheteo) o Mecánico (moto guadaña), y se recomienda su control tres veces por campaña, en estados fenológicos bien marcados como se muestra en

la siguiente Figura.

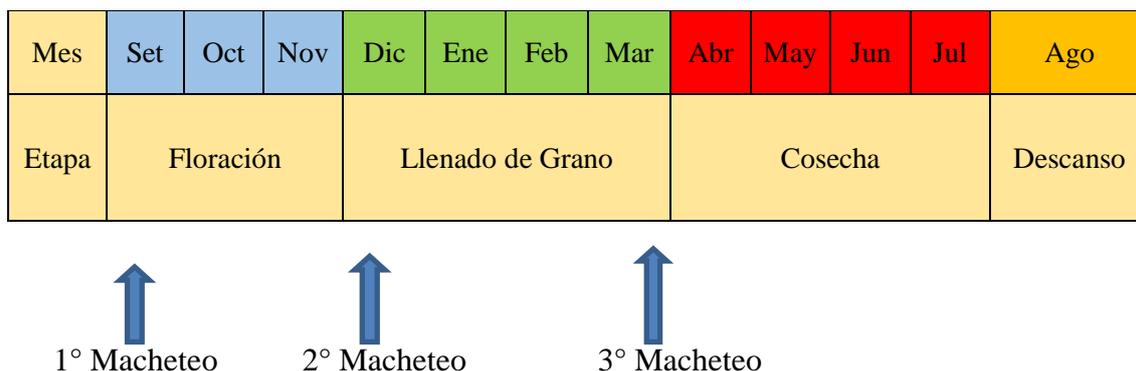


Figura 22: Control de Malezas por Campaña en el C.P. San Juan de Ubiriki.

En la campaña del año 2017 se tuvo la oportunidad de controlar las malezas perennes (Quillo y Pachangara), con un herbicida sistémico (Glifosato), alternado con el macheteo para su respectivo control, obteniendo muy buenos resultados y por ende su respectivo control, cabe mencionar que las malezas perennes tienen un alto porcentaje de proliferación en los campos de cultivo, pues su propagación es básicamente por rizomas y que se han encontrado rizomas de Pachangara y Quillo hasta los 50cm de profundidad, y se recomienda repetir esta forma de control año tras año para reducir al mínimo la presencia de rizomas de estas malezas en los campos de cultivo.

2.8.2. Plan Anual de Fertilización Convencional

La fertilización permite la reposición de nutrientes extraídos por la planta durante el periodo de crecimiento, desarrollo y producción. Una buena fertilización permite tener plantas sanas, vigorosas, tolerantes a plagas y enfermedades, además de incrementar los rendimientos de producción por hectárea y mejorar la calidad de manera sostenible.

Mayormente los agricultores de esta zona de estudio no abonan sus cafetales y si lo hacen, lo hacen una vez al año, o lo hacen de forma incorrecta sin seguir al menos un plan de abonamiento adecuado.

El plan de fertilización que se ha implementado, ha sido propuesto por el Ing. Msc. José

Sánchez Escalante, especialista en Suelos Tropicales, el cual se maneja campaña tras campaña con muy buenos resultados.

Se proyectará el plan de fertilización por hectárea (5000 plantas), hasta el tercer año de producción, donde se tendrá un estimado de producción entre 40 a 50 qq/ha.

Para una fertilización adecuada debemos de tener las siguientes consideraciones presentes:

- Que los suelos, en su mayoría son muy bajos en nutrientes, por ello el plan de abonamiento se empieza como si el terreno no tuviese ningún nutriente (el análisis de suelo ya no sería necesario).
- Además, saber dónde abonar, que insumos a usar y sobre todo que cantidades tenemos que usar.
- Tener en cuenta el estado fenológico de la planta, pues ello determina el momento y la cantidad nutrientes que la planta necesita: (1) 1° Fertilización, Al inicio de la Floración. (2) 2° Fertilización al inicio del llenado de grano, (3) 3° Fertilización, al finalizar el llenado de grano (Figura 23).

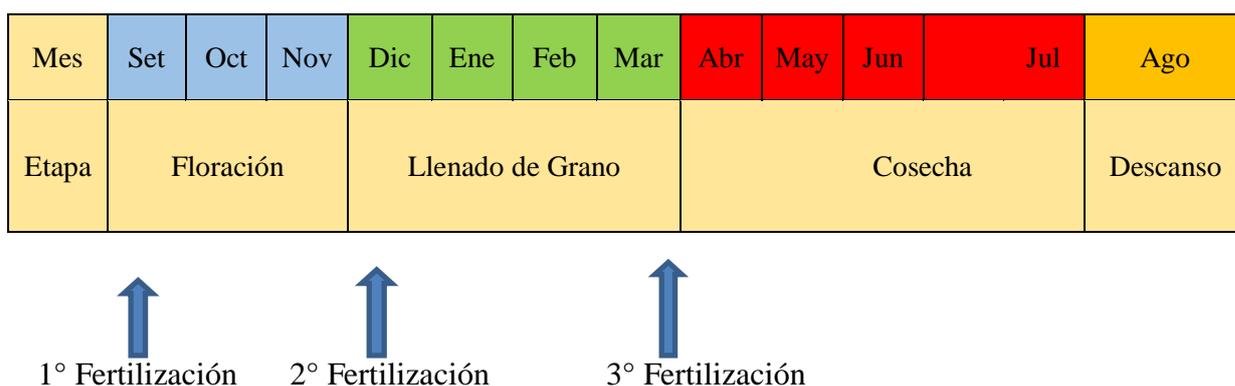


Figura 23: Plan de fertilizacion de café por campaña.

- a. **Recomendaciones de abonamiento al primer año de crecimiento del café, en el C.P. San Juan de Kimarini (Sánchez, 2011).**
 - **Primer abonamiento de café:** Aplicación de fertilizantes a los **30** días después de la siembra (Tabla 7).

Tabla 7:***Primer Abonamiento de Café al primer año***

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Compost (N y MO)	200	1000
Urea	4	20
Cloruro de Potasio	4	20
Sulfato de Zinc	Pizcas	0.5
Sulfato de Manganeso	Pizcas	0.5
Sulfato de Cobre	Pizcas	0.5

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch.

- **Segundo abonamiento de café.** Aplicación de fertilizantes al **cuarto** mes después de la siembra (Tabla 8).

Tabla 8:***Segundo Abonamiento de Café al primer año***

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Urea	4	20
Cloruro de Potasio	4	20

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch.

- **Tercer abonamiento de café.** Aplicación de fertilizantes al **octavo** mes después de la siembra (Tabla 9).

Tabla 9:

Tercer Abonamiento de Café al primer año

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Urea	4	20
Cloruro de Potasio	4	20

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch. Al finalizar este año obtendremos plantas tolerantes y resistentes a plagas y enfermedades, con buen follaje y listos para entrar en producción (Figura 24).



Figura 24: Planta bien abonada con un año de crecimiento.

- b. Recomendaciones de abonamiento al segundo año de crecimiento del café, en el C.P. San Juan de Kimarini (Sánchez, 2011).**
 - **Primer abonamiento de café:** Aplicación de fertilizantes a los **12 meses** después de la siembra (Tabla 10).

Tabla 10:***Primer Abonamiento de café en el segundo año***

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Compost (N y MO)	200	1000
Urea	8	40
Cloruro de Potasio	8	40
Roca Fosfórica	10	50
Magnocal	10	50
Ulexita	4	20
Sulfato de Zinc	Pizcas	1
Sulfato de Manganeso	Pizcas	1
Sulfato de Cobre	Pizcas	1

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch.

- **Segundo abonamiento de café:** Aplicación de fertilizantes a los **16 meses** después de la siembra.

Tabla 11:***Segundo Abonamiento de café en el segundo año***

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Urea	8	40
Cloruro de Potasio	8	40

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch.

- **Tercer abonamiento de café:** Aplicación de fertilizantes a los **20 meses** después de la siembra (Tabla 12).

Tabla 12:***Tercer Abonamiento café en el segundo año***

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Urea	8	40
Cloruro de Potasio	8	40

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch.

Al segundo año con tres abonamientos, la respuesta esperada en producción es de 20 qq/ha. **Importante:** Para el tercer año las plantas de café deben de recibir los nutrientes suficientes para obtener cosechas económicamente rentables.

c. Recomendaciones de abonamiento al tercer año de crecimiento del café, en el C.P. San Juan de Kimarini (Sánchez, 2011).

- **Primer abonamiento de café:** Al inicio de la Floración (Tabla 13).

Tabla 13: Primer Abonamiento de café en floración.

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Compost (N y MO)	200	1000
Urea	30.8	154
Cloruro de Potasio	47.6	238
Roca Fosfórica	40	200
Magnocal	30	150
Ulexita	8	40
Sulfato de Zinc	Pizcas	2.3
Sulfato de Manganeso	Pizcas	2.3
Sulfato de Cobre	Pizcas	2.3

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch.

- **Segundo abonamiento de café:** Al inicio del llenado de Grano (Tabla 14)

Tabla 14: Segundo Abonamiento de café al inicio de llenado de grano

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Urea	30.8	154
Cloruro de Potasio	47.6	238
Ulexita	6	30

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch.

- **Tercer abonamiento de café:** Al final del llenado de Grano (Tabla 15)

Tabla 15: Tercer Abonamiento de café en llenado de grano

ABONOS	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
Urea	30.8	154
Cloruro de Potasio	47.6	238

FUENTE: Sánchez, 2011.

Los abonos recomendados, se mezcla bien, y se colocan en la proyección de la copa de planta de café y se recubre con Mulch. Al tercer año con tres abonamientos, la respuesta esperada en producción es de 40 a 50 qq/ha.

Los fertilizantes sintéticos que usamos para este plan de abonamiento son los siguientes:

- Urea : 46% de N
- Cloruro de Potasio : 46% de K₂O

Los fertilizantes de fuentes naturales que usamos son los siguientes:

- Compost
- Roca Fosfórica
- Magnocal
- Ulexita
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Zinc
- Sulfato de Manganeso



Véase (TABLA 17)

Cabe resaltar, para obtener una buena producción es necesario realizar un adecuado plan de abonamiento, sin embargo, el agricultor confunde que un café orgánico es aquel que no se abona, pues para obtener un café orgánico tiene su propio manejo y usa fuentes naturales permitidos por la certificadora o entidad competente que certifica el café como tal, se debe de realizar una mezcla tanto de insumos naturales como insumos sintéticos.

Tabla 16: Resultados de los análisis químicos de fuentes naturales para la fertilización de café en selva central

Fuentes Naturales	Elementos analizados																				
	M.O. (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	P (%)	K (k)	K ₂ O (%)	CaO (%)	Ca (%)	MgO (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	S	SO ₄	Na (%)	pH	CE dS/m	Hd (%)
1 Guano de Islas	-	14.1	10.1	-	-	4.6	-	-	-	-	19.0	150	60	98	3500	-	-	-	-	-	-
2 Compost	12.0	0.50	0.71	-	-	2.34	2.07	-	1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	6.10	6.50	50.0
3 Magnecal	-	-	-	-	-	-	3.93	2.81	3.77	2.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 Sulfato de K	-	-	-	-	42.0	50.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 Sulfato de Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Sulfato de Zn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 Sulfato de Mn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-
8 Ulexita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.2	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Roca fosfórica	-	-	28.75	12.5	-	-	36.96	26.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 Kieserita	-	-	-	-	-	-	-	-	9.18	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 Kieserita	-	-	-	-	-	-	-	-	26.67	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 Dolomita	-	-	-	-	-	-	58.38	41.7	1.50	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: UNALM

Tabla 17: Resumen del plan de fertilización de café

		1° Año de Abonamiento		2° Año de Abonamiento		3° Año de Abonamiento	
	ABONOS (*)	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)	Por Planta (gr.)	Kg. Por Hectárea (5000 plantas)
	1° Abonamiento	Compost (N y MO)	200	1000 (**)	200	1000	200
Urea		4	20	8	40	30.8	154
Cloruro de Potasio		4	20	8	40	47.6	238
Roca Fosfórica		0	0	10	50	40	200
Magnocal		0	0	10	50	30	150
Ulexita		0	0	4	20	8	40
Sulfato de Zinc		Pizcas	0.5	Pizcas	1	Pizcas	2.3
Sulfato de Manganeso		Pizcas	0.5	Pizcas	1	Pizcas	2.3
Sulfato de Cobre		Pizcas	0.5	Pizcas	1	Pizcas	2.3
TOTAL		De 8.0 a 208.0 gr	De 41.5 kg a 1041.5 kg	240 gr	De 203 a 1203 kg	356.4 gr	De 788.9 a 1788.9 kg
2° Abonamiento	Urea	4	20	8	40	30.8	154
	Cloruro de Potasio	4	20	8	40	47.6	238
	Ulexita	0	0	0	0	6	30
	TOTAL	8 gr	40 kg	16 gr	80 kg	84.4 gr	422 kg
3° Abonamiento	Urea	4	20	8	40	30.8	154
	Cloruro de Potasio	4	20	8	40	47.6	238
	TOTAL	8 gr	40 kg	16 gr	80 kg	78.4 gr	392 kg

2.8.3. Control de Plagas y enfermedades más importantes

La identificación del agente causal de un problema fitosanitario es la clave para lograr su manejo eficiente. Por ello, hacer un diagnóstico correcto y oportuno suele significar ahorro de tiempo y dinero (Olorategui, 2012).

Existen diversos métodos de control como: Control Cultural, Control Biológico, Control Químico, Control Etológico y el MIP. Entre ellos el más usado es el MIP “Manejo Integrado de Plagas”, sin embargo, el conocimiento de todos estos métodos de control por el agricultor es mínimo, por falta de información de estos se lleva al uso excesivo de pesticidas, para el control de estas plagas y enfermedades además, las diversas organizaciones del estado y las instituciones particulares, han estado brindando capacitaciones a los agricultores para poder mitigar este problema.

a. Control de las principales plagas

El cultivo de café es atacado por diversas plagas a lo largo de su desarrollo, estas plagas incrementan su incidencia cuando encuentran las condiciones adecuadas para proliferar y causar perjuicios al cultivo, la identificación del patógeno y la evaluación oportuna de la plaga nos asegurara que no cause mermas en el rendimiento del cafetal.

Entre las plagas más importantes para esta zona en estudio tenemos:

- **Broca del Café (*Hypothenemus hampei* Ferr.)**

La broca es considerada el principal insecto plaga del cultivo de café, tiene la capacidad de reducir la cosecha en más de un 50% al disminuir la conversión de café: pergamino (Camilo, 2003). El daño lo inician las hembras adultas al perforar el fruto con fines de alimentación y oviposición. Este daño es muy característico y consiste de un orificio circular que lo hacen en la punta de la fruta, donde hace un túnel para ovipositar los huevos.

Las hembras perforan las cerezas por el ombligo, hasta llegar a la almendra y allí se alimentan y adelantan su proceso reproductivo. El macho no vuela por tener su segundo par de alas rudimentarias. En una población normal de broca hay diez hembras por cada macho.

En los frutos que quedan en la planta y el suelo después de la cosecha, se aloja el

insecto durante el período seco, encontrándose una población considerable por grano, que emergen con el inicio de las lluvias para afectar la nueva cosecha. En estos frutos se reportan infestaciones hasta del 47% (ANACAFÉ, 2008).

Muchos de los agricultores no conocen bien el comportamiento de esta plaga y aplican por aplicar pesticidas intentando controlar la proliferación de este insecto en el cafetal, sin embargo, entidades del estado como SENASA (Servicio de Sanidad Agraria) y el PNRC (Plan Nacional de Renovación de cafetales), vienen capacitando a los pequeños agricultores para hacer frente a este gran problema.

Se recomienda en gran medida realizar un adecuado manejo de la broca y realizar todas las actividades pertinentes para reducir al mínimo la población de este insecto que es muy perjudicial al cultivo, por ello se realiza el MIB como se trata a continuación.

Manejo Integrado de Broca (MIB)

De acuerdo con ANACAFÉ (2008), el manejo integrado de la broca, constituye la mejor alternativa de control. Se deben tomar en cuenta los siguientes componentes.

Muestreo: El muestreo constituye una referencia para conocer la densidad de población de la plaga y su distribución para decidir la medida de control apropiado, en zona alta (arriba de 1200 m) se toma la muestra a los 4.0-4.5 meses después de la floración.

Control Cultural: Las prácticas culturales según Decazy (2000) evitan el incremento de las poblaciones de broca, al proporcionar un ambiente desfavorable para su desarrollo. Estas son:

- Control de malezas
- Adecuada fertilización
- Manejo de sombra

Control Mecánico o Raspa: Consiste en recolectar todos los granos de café al terminar la cosecha, esta labor es muy importante, sin embargo, muchos agricultores no lo hacen dejando así granos que albergaran a la broca para su proliferación en la

siguiente campaña.

Control Biológico: El hongo *Beauveria bassiana* se encuentra naturalmente infectando la broca en casi todas las regiones en donde la broca hace su aparición. La eficiencia de *B. bassiana* en el campo se ha experimentado ampliamente. Los resultados son muy variables y están influenciados por condiciones climáticas y condiciones del cultivo, los niveles de control pueden fluctuar entre valores muy bajos, p. e. 20% hasta niveles del 75% (Bustillo, 2007).

SENASA ha capacitado a algunos agricultores de la zona y se han hecho incluso liberaciones de *Bauberia bassiana* en los cafetales con buenos resultados, sin embargo, la falta de insumos y la falta de seguimiento de los técnicos por parte de Senasa han hecho que estas liberaciones se pierdan conforme pasa el tiempo.

Control Etológico (Trampas): La trampa está compuesta por 2 componentes principales: (1) Un dispensador o difusor donde se encuentra el atrayente y que según su capacidad puede ser de 20 o 30 ml. El atrayente está compuesto por la mezcla de los alcoholes metanol y etanol en relación 1:1. (2) El otro componente es el cuerpo de la trampa, existe una variedad de diseños, que se elaboran utilizando materiales desechables como envases plásticos de bebidas gaseosas. Estas trampas se colocan a una altura aproximada de 1.5m del suelo atrayendo principalmente a las hembras, que salen vuelan y ocasionan el daño al grano de café.

El trampeo se utiliza como método preventivo para el control de esta plaga, sin embargo, está sometido a factores climatológicos tales como el viento, la lluvia. La radiación solar, que reducen la captura de las hembras progenitoras de esta plaga.

Control Químico: El uso del Control Químico se justifica, solamente cuando se reportan puntos con infestaciones muy severas, utilizando productos en su mayoría tóxicos, entre los productos más usados tenemos al (Thiodan, Clorpirifos, Fenthion entre otros). Además, el uso irracional de insecticidas puede causar problemas, como el desarrollo de resistencia del insecto a estos productos, lo que conllevaría al uso de productos aún más fuertes o incrementar la dosis de aplicación. Sin embargo, la

realidad es otra, los bajos precios del café, y la falta de capacitaciones por parte de las entidades competentes para el MIP hacia el agricultor, este opta por recurrir al control químico como única alternativa de solución ante este gran problema.

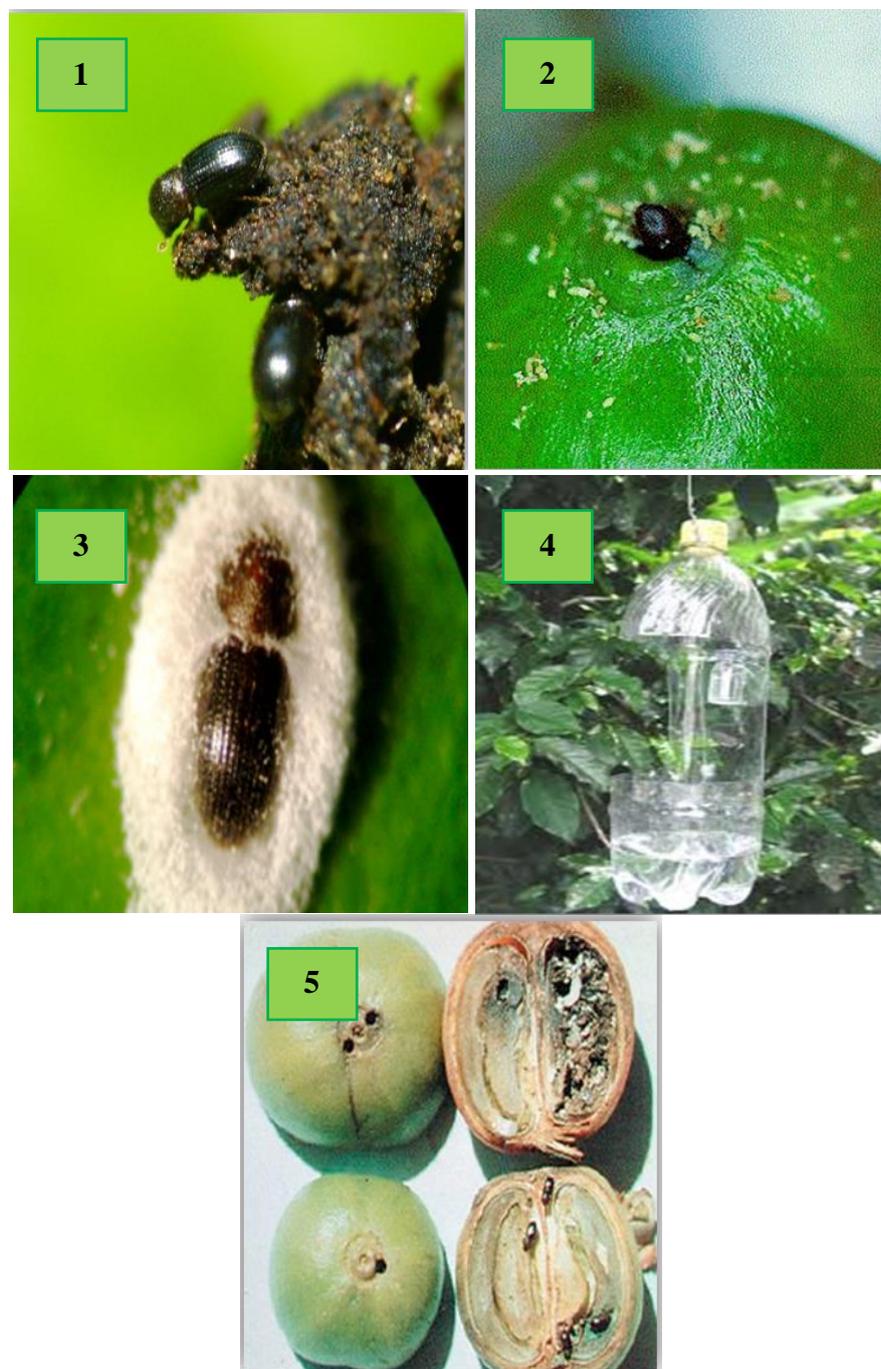


Figura 25: Manejo integrado de la broca del café: (1) Broca del Café, (2) Broca perforando un grano de Café, (3) Control Biológico, (4) Control Etológico (5) Infestación de un grano de café con broca.

FUENTE: CENICAFE, 2011.

- **Mosca Minadora del Café (*Leucoptera coffeella* Guer.)**

Leucoptera coffeella (Guérin-Ménéville, 1842), es considerado como una plaga de época seca, localizada principalmente en las zonas de producción de café de baja altitud, en los últimos años se ha dispersado a las áreas de producción más altas. Las larvas del minador se alimentan de la hoja, causando daño a la planta. En altas incidencias, esta plaga puede ocasionar defoliación severa, afectando los procesos de floración y cuajamiento del fruto (ANACAFÉ, 2020).

Control cultural: La época apropiada para el manejo de la sombra del cafetal es determinante, ya que cuando ésta se maneja inmediatamente después de la cosecha (enero-febrero), presenta una condición apropiada para que la plaga se desarrolle en mayor proporción; por tal razón se recomienda no realizar podas fuertes o que la sombra se maneje en época próxima al establecimiento de las lluvias (ANACAFÉ, 2020).

Control químico: El control químico debe ser usado cuando *L. coffeella* ha alcanzado infestaciones severas y no existe otra forma de impedir el daño al cultivo. Sin embargo, la dependencia de los insecticidas de amplio espectro ha causado efectos negativos en las poblaciones de organismos benéficos. Los productos químicos que son eficientes contra el minador, resultan tóxicos para las avispas depredadoras y parasitoides (Rueda, 2015). Los productos mayormente usados son el Lufenuron y las Abamectina.



Figura 26: *Daño de Mosca Minadora en hojas de café.*

b. Control de las principales enfermedades

- **Roya Amarilla (*Hemileia vastatrix*)**

La roya (*Hemileia vastatrix*) es considerada la enfermedad más importante del cultivo de café a nivel mundial y causante de importantes pérdidas económicas (Talhinhas, 2017). En el Perú fue reportada por primera vez en el año 1979 en la selva central. Pertenece a la familia de los Uredinales que parasita las células de las hojas vivas de café. Se caracteriza por producir lesiones circulares de color amarillo en la parte superior de la hoja. Por debajo de la hoja, generalmente, se observa un polvillo anaranjado. Es una enfermedad cíclica que afecta principalmente el follaje, produce defoliación y el daño conocido como "paloteo". Está ligado a los años de alta producción con epidemias severas.

Su ciclo de vida se puede dividir en cuatro etapas: diseminación; germinación; colonización y reproducción. La primera etapa, diseminación, se realiza por medio de las esporas (Uredosporas), polvo anaranjado que se observa generalmente en el envés de las hojas. Este se dispersa generalmente por el viento, lluvia y el traslado de material vegetal, animales o personas.

La segunda etapa, germinación, inicia cuando la espora entra en contacto con la hoja y emite uno o más tubos germinativos, esto ocurre en el envés. Los tubos crecen e ingresan a la hoja por los estomas. Para que esto ocurra las esporas requieren de alta humedad o lámina de agua y temperatura relativamente alta (16 a 28 °C). Luego de este proceso inicia la etapa de colonización, donde el hongo desarrolla las estructuras necesarias para alimentarse de las células de las hojas infectadas. En este momento se pueden observar en las hojas los primeros síntomas de la enfermedad (puntos amarillentos).

Finalmente, la etapa de reproducción. En este momento el hongo ha completado su desarrollo y alcanzado la madurez. Generalmente este período tiene una duración aproximada de 35 días. Cada infección del hongo produce hasta 150,000 esporas

(polvillo anaranjado). En este momento en las hojas se observan puntos necróticos y en el envés las esporas, generalmente en grandes cantidades.

Las altas temperatura y humedad, el exceso de la sombra y la poca nutrición del cafetal, son condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Los principales daños son:

- Defoliación
- Muerte de ramas y de la planta cuando hay una alta incidencia
- Reducción de la cosecha (20 a 30%)

Manejo de la Roya Amarilla

El manejo efectivo de la roya contempla la implementación de buenas prácticas agronómicas, programa de nutrición, uso de variedades resistentes al hongo, los monitoreos y la aplicación de fungicidas, los puntos a tener en cuenta son:

- Monitoreo: Realice al menos un muestreo mensual de hojas de café para medir la incidencia o ataque de la roya.
- Incidencia: Samayoa y Sánchez (2000), en un estudio realizado en Costa Rica, encontraron que la incidencia y severidad de la roya del café están correlacionadas, por lo tanto, concluyeron que midiendo solamente la incidencia se tenía una evaluación correcta de la enfermedad, para calcular la incidencia se cuenta el número de hojas enfermas y se divide por el número total de hojas en la rama evaluada.
- Control químico. López (2010), señala que este es el método de control más utilizado.



Figura 27: Presencia de Roya Amarilla en café.

- **Mancha de Hierro** (*Cercospora coffeicola*.)

Es la enfermedad más generalizada en la selva central, causada por el hongo *Cercospora coffeicola*. Afecta el cafeto durante todos sus estados de desarrollo, desde las hojas cotiledonales hasta los frutos. Se caracteriza porque son pequeñas manchas circulares de color pardo claro o marrón rojizo. Permanentemente, causa la caída de las hojas e incrementa la producción de café pajilla que afectan la calidad. Los cafetales a plena exposición y mal fertilizados son los más susceptibles.



Figura 28: Presencia de Mancha de Hierro o Cercospora en café.

Plan de acción:

Se empieza con los monitoreos, en los meses de agosto – septiembre, donde determinamos la incidencia del ataque de la enfermedad, normalmente en estos meses la incidencia es baja (3 -4%), determinando aplicaciones preventivas con base en Cobre (Caldo Bórdales), si el nivel de incidencia sobre pasa el 5% se recomienda aplicar productos “curativos”, para controlar la enfermedad (Tabla 20).

El número de aplicaciones, va a estar influenciado por los factores ambientales, por la fertilización del cultivo y por evolución de la misma enfermedad, normalmente se realiza de 1 – 2 aplicaciones por campaña.

Si bien la enfermedad importante es la Roya, con estas aplicaciones se controla además a otras enfermedades como Manche de Hierro, Ojo de pollo, entre otros, obteniendo buenos resultados.

Tabla 18: Productor químicos para el control de la roya en café

Nº	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS
FUNGICIDAS PREVENTIVOS			
1	Sulfato de Cobre		
2	Oxido de Cobre	Cu	2kg/200l
3	Oxicloruro de Cobre		
FUNGICIDAS CURATIVOS			
1	Amistar	AZOXYSTROBIN	80gr/200l
2	Alto	CIPROCONAZOLE	100ml/200l
3	Opera	PYRACLOSTROBIN + EPOXICONAZOLE	200ml/200l

Si bien los agricultores del centro poblado conocen las plagas y enfermedades presentes en su cafeto, desconocían casi en su totalidad o manejaban de forma inadecuada los productos e insumos químicos para el control oportuno de estas plagas y enfermedades.

2.8.4. Cosecha selectiva de Café

La cosecha es la etapa más importante del cultivo porque va a influir en la calidad y producción del café (Cuya, 2013). La cosecha selectiva se realiza cortando los frutos de color rojo brillante, que tienen lustre y están firmes al tacto; y los frutos verdes, que todavía no están maduros, se dejan en el árbol para madurar (Figura 29 y 30).

GRADO DE MADURACIÓN QUE DESCRIBE AL FRUTO DE CAFÉ		
<p>FRUTO "VERDE CELE"</p> <p>El grano en oro es revejido y mal formado, manchado o negro. Tiene la película plateada adherida y mayor porcentaje de bellotas que el sazón. El grano tostado es liso, de coloración amarillenta y parcialmente manchado.</p>	<p>FRUTO "VERDE SAZÓN"</p> <p>El grano en oro es regular, difícil de diferenciar del procedente del café maduro. La película plateada esta parcialmente adherida. El grano tostado es liso o rugoso, en proporciones variables. Su coloración es dispareja, parcialmente "Quakery".</p>	<p>FRUTO "MADURO"</p> <p>El grano oro tiene buen aspecto y coloración verde uniforme. La película plateada (espermodermo) se desprende fácilmente. El grano tostado tiene coloración uniforme. Es oscuro y rugoso cuando procede de zonas altas y más claro y liso si es de zonas lluviosas de menor altitud.</p>
ASPECTO Y COLORACIÓN DEL GRANO EN ORO TOSTADO		
<p>La taza es amarga o "Quakery" fácil de detectar en cualquier mezcla.</p>	<p>La taza es amarga, objetable si hay más de 10% mezclado con café de maduración. normal</p>	<p>La taza es buena y tiene condiciones de aroma, cuerpo y acidez variables, según la zona de procedencia.</p>
CARACTERÍSTICAS DE DEGUSTACIÓN DE LA BEBIDA (CALIDAD DE TAZA)		

Figura 29: Grado de madures que describe al fruto de café.

FUENTE: Cheves, 1995.



Figura 30: Grado de madurez del fruto de café.

FUENTE: Cheves, 1995.

Algunas recomendaciones a tomar en cuenta: (1) El cosechador deberá desprender los frutos maduros en forma individual, cuidando de no arrancarlos con el pedúnculo; nunca hay que desprender todos los granos de la rama con un solo movimiento de la mano porque de esa manera se destruye gran parte de las yemas florales, lo cual reducirá el rendimiento del próximo año. (2) Los trabajadores deberán cosechar la fruta madura desgranando solo los frutos maduros del racimo, y no “ordeñar” la planta, esto es: no realizar el corte jalando los

racimos completos de frutas de café, (3) Cuando el racimo de frutos es jalado por completo se cosechan, de hecho, frutos maduros e inmaduros; en contraposición directa al corte selectivo. Pero también se produce otra consecuencia nefasta: Defoliación y destrucción de las yemas de futuros brotes vegetativos; todo lo cual produce reducción del volumen de la cosecha venidera (Figura 31).



Figura 31: Cosecha manual de Café.

2.8.5. Etapas del Proceso de Cosecha

En esta zona tenemos tres etapas bien marcadas en la cosecha que son:

Rebusque: Es la etapa donde se recolectan los primeros frutos maduros que en su mayoría son frutos brocados y frutos vanos que no son de buena calidad.

Plena: Es la etapa más importante y de mayor maduración, donde se cosecha la mayor parte de la producción y por su puesto se requiere mayor mano de obra. En esta etapa se presentan en su mayoría tres plenas.

- Primera plena: En esta pasada se puede cosechar hasta el 14% de la producción.
- Segunda plena: En esta pasada se puede cosechar hasta el 65% de la producción.
- Tercera plena: Su producción es del 15%

Raspa: Es la etapa donde se recogen todos los frutos verdes, maduros y secos, es muy

importante esta labor, pues se reduce la población de broca y se elimina las fuentes hospederas de la broca para la siguiente campaña (Figura 32).

Algunas consideraciones finales para la cosecha:

- El café recién cosechado es propenso a sufrir procesos de fermentación debido a su alto contenido de azúcares, por ello no deben de permanecer mucho tiempo en campo y ser trasladados a algún lugar bajo sombra.
- Recoger los granos caídos del suelo para seguir evitando la propagación de la broca.



Figura 32: Proceso de cosecha: (1) Rebusque, (2) Plena, (3) Raspa.

FUENTE: <http://lademajagua.cu/marcha-cosecha-cafetalera/>.

Beneficio post cosecha de café

El manejo post cosecha de café se conoce en la práctica como la etapa del beneficio, y consiste en un conjunto de operaciones por donde pasa el cerezo cosechado hasta convertirse en un café pergamino seco (12% de humedad). En el área de trabajo, mayormente se realiza el beneficio en húmedo, es decir se utiliza agua para el lavado de café.

2.8.6. Beneficio Húmedo

En el proceso tradicional del beneficio húmedo el agua se emplea como medio de transporte, lavado y clasificación. Este tipo de beneficio genera tres subproductos contaminantes: la pulpa, el mucílago y las aguas residuales. La pulpa transportada con agua hacia las fosas representa el 43% de los desechos generados durante el proceso productivo del café, las aguas del despulpado el 31% y las aguas del lavado el 26% (Omar, 2003).

El beneficio húmedo incluye las siguientes operaciones: rebalse, despulpado, fermentación,

lavado y secado natural o artificial.

Rebalse: En primer lugar, se deposita el café recibido en los tanques de cemento, luego estos se llenan con agua hasta un nivel superior al del café y posteriormente se retiran con una coladera los granos que flotan, que pueden ser granos secos o vanos.

Despulpado: El despulpado consiste en retirar la pulpa que está al rededor del fruto por medio de presión, este procedimiento se realiza con una despulpadora por la cual pasa el café cereza seleccionado y lavado previamente pasa a través de una tolva hacia un tambor el cual al rotar lleva el café hacia un punto donde la presión ejercida hace salir de la pulpa el fruto (CENICAFÉ, 2004), normalmente se realiza inmediatamente después de la cosecha; es decir, después de las cinco de la tarde, Hay que tener cuidado y calibrar bien la despulpadora para que no dañe los granos de café.



Figura 33: Despulpado de Café.

FUENTE: <http://infocafes.com/portal/infocafes/procesamiento-del-cafe/>.

Fermentación: Es el proceso en el cual se descompone el mucílago que cubre el pergamino del café, y que no se puede retirar en la despulpadora. El mucílago descompuesto se disuelve y se elimina por medio del lavado. Esta operación necesita mucho control, porque se corre el riesgo de que el café no fermente lo adecuado o se sobre fermente, con lo cual se obtendría un café de mala calidad.

El punto de fermentación adecuado se determina, frotando un puñado de granos y si el grano se notaba áspero y con sonido de cascajo, terminaba la fermentación y se iniciaba el lavado,

otra forma es introduciendo un palo entre los granos de café; si deja hueco sin desmoronarse, está fermentado. En nuestra zona se logra una buena fermentación entre 10 a 11 horas.



Figura 34: Fermentado del café pergamino.

FUENTE: http://yeny-coffi.blogspot.com/p/blog-page_26.html.

Lavado: La operación de lavado permite separar el mucílago descompuesto y deja limpio el pergamino. Un buen lavado garantiza la calidad del producto, siempre y cuando se siga con un secado. Todos los caficultores lavan preferiblemente en la mañana, La pulpa y el mucílago, en combinación con el agua que utilizan para el lavado dan como resultado las aguas mieles, que muchas veces no son tratadas adecuadamente, sin embargo, se están implementado posas para su posterior tratamiento.



Figura 35: Lavado del café pergamino.

FUENTE: <https://perfectdailygrind.com/es/2018/12/24/proceso-101-que-es-el-cafe-lavado/>.

Secado: El secado es la etapa del beneficio que tiene como fin disminuir la humedad del grano, hasta un porcentaje tal que permita su almacenamiento (12 % Aprox.), sin sufrir daño o adquirir mal olor o sabor. El proceso de secado debe iniciarse lo más pronto posible, después del lavado. Para lograr el secado podemos recurrir al sistema natural al sol o al sistema artificial, nosotros utilizamos el secado natural.

El tiempo de secado al sol depende del clima imperante en la región, del espesor de la capa de café y de la frecuencia con que se revuelva, en términos generales el café necesita para secarse de 30 a 40 horas de sol, siempre y cuando el espesor de la capa no pase de 4 centímetros y se revuelva siquiera 3 veces al día.



Figura 36: Secado del café Pergamino.

Almacenamiento: Cada caficultor almacena el café en su casa, en un lugar seco, ventilado y seguro, para evitar riesgos de robo y daños causados por insectos y hongos, El empaque del café debe hacerse en costales limpios y en buen estado, para evitar las pérdidas de grano; además el peso del café almacenado por un tiempo más o menos largo puede variar, aumentando o disminuyendo, según la humedad y la temperatura del almacén.

Anteriormente los agricultores del C.P. no realizaban un adecuado manejo del café desde la cosecha hasta la obtención del pergamino seco, hoy en día vienen realizando con éxito la cosecha selectiva y un manejo adecuado del beneficio post cosecha del cerezo de café.

2.8.7. Costos de producción

Es la etapa más importante donde el agricultor decidirá sí, es rentable o no invertir en el cultivo de café a continuación determinaremos los costos de producción para el C.P. San Juan de Ubiriki, en la instalación de una hectárea de café, desde la etapa de germinadero hasta el tercer año de crecimiento, donde se estima una producción de 20 qq de café pergamino/ha el segundo año y una producción de 50 qq el tercer año (Tabla 21).

Tabla 19: Costos de instalación del germinadero de café en San Juan de Ubiriki (germinador de 2.5 m²)

Nº	herramientas y necesidades	Jornales (S/. 30)	Cantidades por ha/año	Costo Aproximado (S/.)
1	Tinglado	1	2.5m ²	30
2	Arena lavada de rio	1	0.5m ³	30
3	Agua hervida	0.5	12litros	15
4	Semilla de Café		2.5 kg	100
5	Siembra en germinador	0.5	5300 semillas	15
6	Mantenimiento del germinador	3.3	1.5 meses	100
TOTAL				290

Nota: Costos de instalación recomendados para el C.P. San Juan de Ubiriki.

Tabla 20: Costos de la semilla de café

Nº	Variedades de Café	Cantidad por ha	Características del Café	Producción con Abonamiento	Costo Aproximando de 2.5 kg (S/.)
1	Var. Catimor	2.5 kg	Resistente a Roya Amarilla	Alta	100
2	Var. Gran Colombia	2.5 kg	Resistente a Roya Amarilla	Alta	125
3	Var. Costa Rica 95	2.5 kg	Resistente a Roya Amarilla	Alta	75
4	Var. Limani	2.5 kg	Resistente a Roya Amarilla	Alta	300
5	Var. Catuai	2.5 kg	Resistente a Roya Amarilla	Alta	125
TOTAL					100

Nota: Se trabajara con la variedad catimor que tiene un costo de S/. 40.00 el kg, en el C.P San Juan de Ubiriki

Tabla 21: Costos de instalación del vivero de café (42.5 m²)

Nº	Herramientas y Necesidades	Jornales (S/. 30)	Cantidades por ha/año	Costo Aproximado (S/.)
1	Tinglado	4	42.5 m ²	120
2	Bolsas (4x7)		5300 unidades	50
3	Tierra Cernida Superficial		1200 kg	120
4	Compost		600 kg	60
5	Arena lavada de río		200 kg	15
6	Roca Fosfórica		15 kg	8
7	Sulfato de Potasio		0.5 kg	2
8	Sulfato de Cobre		50 gr	2
9	Sulfato de Zinc		50 gr	1
10	Sulfato de Manganeso		50 gr	1.5
11	Ulexita		300 gr	2
12	Magnocal		7 kg	15
13	Lampa		1	35
14	Embolsado	5		150
15	Repique	3		100
16	Mantenimiento	5		150
17	Flete	1		50
TOTAL				378

Nota: Costos de Instalación para un vivero de 42.5 m², en el C.P. San Juan de Ubiriki.

Tabla 22: Costos de producción de la siembra de café

Nº	Herramientas y Necesidades	Jornales (S/. 30)	Cantidades por ha/año	Costo Aproximado (S/.)
1	Limpieza de Terreno	10		300
2	Alineamiento	3		90
3	Poceado	10		300
4	Roca Fosfórica		10 sacos	400
5	Magnocal		2.5 sacos	100
6	Ulexita		10 kg	40
7	Compost		10 sacos	300
8	Siembra	15		450
9	Picos		2	50
10	Machetes		4	60
11	Cordel		1 (50m)	10
12	Flete	1		100
TOTAL				2200

Nota: Costos de Producción para la siembra de 1 Ha de café, en el C.P. San Juan de Ubiriki

Tabla 23: Costos de producción al primer año de abonamiento

Nº	Herramientas y Necesidades	Jornales (S/. 30)	Cantidades por ha/año	Costo Aproximado (S/.)
1	Deshierbo	10	3	900
2	Urea		60 kg	90
3	Cloruro de Potasio		60 kg	94
4	Roca Fosfórica		0	0
5	Magnocal		0	0
6	Ulexita		0	0
7	Sulfato de Cobre		0.5 kg	7
8	Sulfato de Zinc		0.5 kg	3.5
9	Sulfato de Manganeso		0.5 kg	3.5
10	Compost		20 sacos	600
11	Baldes plásticos		3	2
12	Machetes		2	30
13	Aplicación de Abonos	15	3	1350
14	Flete	1		100
TOTAL				3180

Nota: Costos de Producción para el primer año de abonamiento de 1 Ha de café, dividido en tres fracciones, en el C.P. San Juan de Ubiriki.

Tabla 24: Costos de producción en el segundo año de abonamiento

Nº	Herramientas y Necesidades	Jornales (S/. 30)	Cantidades por ha/año	Costo Aproximado (S/.)
1	Deshierbo	10	3	900
2	Urea		120 kg	180
3	Cloruro de Potasio		120 kg	187
4	Roca Fosfórica		50 kg	40
5	Magnocal		50kg	40
6	Ulexita		20kg	80
7	Sulfato de Cobre		1 kg	14
8	Sulfato de Zinc		1 kg	7
9	Sulfato de Manganeso		1 kg	7
10	Compost		20 sacos	600
11	Baldes plásticos		3	2
12	Machetes		4	60
13	Aplicación de Abonos	15	3	1350
14	Flete	1		100
15	Cosecha	60	500 latas de café Cerezo	2500
16	Proceso en húmedo	15	20* qq café pergamino	450
17	Sacos y Flete		20 sacos	120
18	Cajón Cerecero		1	300
19	Despulpadora		1	1200
20	Fermentador		1	350
21	Motor y Faja		1	400
22	Mantas		4	100
TOTAL				8987

(*) En este segundo año ya se tiene una cosecha aproximada de 20 qq de pergamino de café por hectárea.

Nota: Costos de Producción para el segundo año de abonamiento de 1 Ha de café, dividido en tres fracciones, en el C.P. San Juan de Ubiriki.

Tabla 25: Costos de producción de café al tercer año de abonamiento

Nº	Herramientas y Necesidades	Jornales (S/. 30)	Cantidades por ha/año	Costo Aproximado (S/.)
1	Deshierbo	10	3	900
2	Urea		462 kg	711
3	Cloruro de Potasio		714 kg	1136
4	Roca Fosfórica		200 kg	160
5	Magnocal		150 kg	120
6	Ulexita		70 kg	280
7	Sulfato de Cobre		2.3 kg	32
8	Sulfato de Zinc		2.3 kg	16
9	Sulfato de Manganeso		2.3 kg	16
10	Compost		20 sacos	600
11	Baldes plásticos		3	2
12	Machetes		4	60
13	Aplicación de Abonos	20	3	1800
14	Flete	1		100
15	Cosecha	200	1250 latas de café Cerezo	6250
16	Proceso en húmedo	35	50* qq café pergamino	1050
17	Sacos y Flete		50 sacos	250
18	Infraestructura		1	2000
19	Otros **			400
TOTAL				15883

(*) Al aumentar la dosis de fertilización en el tercer año y siguiendo el plan establecido, se tendrá una cosecha aproximada de 50qq de pergamino seco por hectárea.

(**) Si se requiere el caso, se destina este monto para aplicaciones pertinentes de algunos plaguicidas, para el control de la broca y la roya del café.

Nota: Costos de Producción para el tercer año de abonamiento de 1 ha de café, dividido en tres fracciones, en el C.P. San Juan de Ubiriki.

A continuación, se mostrarán los gastos totales hasta el tercer año que se invirtió en el Centro Poblado de San Juan de Ubiriki.

Tabla 26: Costos totales de la instalación de una hectárea de café

ETAPA	COSTO ha (S/.)
Costo de la instalación del Germinadero	290
Costo de la Semilla	100
Costo de la instalación del Vivero	378
Costo de la Siembra	2200
Costo del Primer año de Abonamiento	3180
Costo del Segundo año de Abonamiento	8987
Costo del tercer año de Abonamiento	15883
TOTAL	31018

Tabla 27: Ingresos totales por la producción de una hectárea de café

PRODUCCION (qq)	1 ha	TOTAL (1qq = 56kg)	PRECIO/ Kg (S/.)	TOTAL (S/.)
Segundo Año	20	1120	8.8	9856
Tercer Año	50	2800	8.5	23800
TOTAL				33656

Tabla 28: Ganancia de una hectárea de café al segundo año de cosecha.

PRODUCCION AL 2º AÑO DE COSECHA	EGRESOS (S/.)	INGRESOS (S/.)	GANACIA (S/.)
1 ha	31018	33656	2638

Para la obtención de estos datos hay que tener en cuenta que:

- Un saco de fertilizante pesa 50 kg
- Un saco de Ulexita pesa 25 kg
- 1 qq pesa 56 kg
- Precio por lata cosechada fue de S/ 5.00
- Precio de venta de café pergamino fue de S/ 8.65 aprox.

Los datos referenciales para mayor exactitud, están sujetos a las campañas del 2019/20, el precio por lata cosechada es cama afuera (S/ 5.00), es decir los trabajadores cubren sus propios alimentos, cama adentro se paga S/ 6.00 por lata cosechada.

El precio de venta del café pergamino seco (12% de Humedad) tuvo su pico más alto en los meses de junio – julio de la campaña 2020, con precios que llegaron a fluctuar desde: 5.20 soles/kg en finales de febrero, hasta 9.00 soles/kg a mediados de julio, cerrando la campaña con 6.8 soles/ kg en agosto.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

- Para la instalación de una nueva plantación de café, es muy importante elegir adecuadamente la variedad de cafeto con la que vamos a trabajar, la condición más relevante para la elección de la variedad es, que tiene que ser tolerante a la Roya amarilla, si optamos por una variedad susceptible nos demandara mayor inversión, para obtener una buena producción, por ello los agricultores del C.P. San Juan de Ubiriki vienen cambiando sus cafetales por la variedad Catimor principalmente.
- Los cafetales son muy sensibles a la proliferación de malezas dentro del campo, por ello se debe de cumplir necesariamente con las labores de macheteo y deshierbo, de esta manera mantener limpio el campo de malezas, por ello los agricultores del C.P. vienen realizando tres macheteos y una aplicación de herbicida (Glifosato), por campaña.
- Necesariamente se tiene que hacer usos de las coberturas vegetales (Mulch) e incorporarlos a los cafetales, de esta manera aumentar la retención de humedad del suelo, minimizar la proliferación de malezas y ayudar a una mayor absorción de nutrientes de la planta en el suelo.
- Actualmente los agricultores del C.P. San Juan de Ubiriki, vienen adoptando satisfactoriamente el plan de fertilización que se les recomendo, cumpliendo a cabalidad las dosis y el momento oportuno para la fertilización de nutrimentos en la etapa fenológica que el cafeto lo requiera, pues gracias a ello los agricultores ven un incremento positivo en sus remuneraciones.

- Actualmente los agricultores del C.P. San Juan de Ubiriki, han optado por un manejo integrado de la broca del café (MIB), utilizando principalmente el control etológico (trampeo) y si la infestación de broca se incrementa optan por un control químico (Clorpirifos), manteniendo de esta maneja poblaciones bajas de esta plaga.
- Igualmente para el control de las principales enfermedades (Roya, Mancha de Hierro), utilizan al comiendo productos en base a cobre (Sulfato de Cobre) de manera preventiva y si la infestación de estas enfermedades se incrementa utilizan productos “curativos”, el mas utilizado tiene como nombre comercial “OPERA”, realizando una a dos aplicaciones, respectivamente por campaña.
- La cosecha es la última etapa en la que aseguraremos obtener café pergamino seco de muy buen rendimiento y para ello necesariamente tenemos que realizar una cosecha selectiva, para así obtener cerezos maduros, homogéneos que nos aseguren un buen rendimiento del cafeto, anteriormente los agricultores no realizaban una cosecha selectiva y obtenian cafes de baja calidad, hoy en dia ya vienen realizando este tipo de practica mejorando notablemente la calidad en pergamino seco.
- Los factores como: el precio de los insumos, la disponibilidad de la mano de obra, el clima y sobre todo la versatilidad del precio del café (pergamino seco), influyen directamente en los costos de producción, reduciendo o incrementando sus costos.
- El costo por kg de café seco fue de 8.65 soles, obteniendo una ganancia 2,638.00 soles, si el costo hubiese sido menor (8.00 soles), hubiésemos estado con una ganancia de 342.00 soles, y precios menores a 8.00 soles nos estarían generando aun pérdida.

3.2. Recomendaciones

- Hacer una adecuada elección de la variedad a sembrar, teniendo en cuenta la adaptabilidad, la tolerancia a plagas y enfermedades y los costos de producción que demandaría la instalación del cultivo.
- Seleccionar los plantines vigorosos, libres de plagas y enfermedades y que ya estén aptos para su respectiva siembra. Al momento de la siembra utilizar los insumos y dosis adecuadas para su respectiva fertilización.
- Se recomienda tener un plan de fertilización bien establecida por campaña y tener además un cronograma de aplicación preventiva de plaguicidas, para el control de las plagas y enfermedades que presenta el cafetal.
- Capacitar en todo momento al agricultor, en todas las actividades que se presenten en el campo, como en una adecuada forma de fertilizar, en como evaluar los daños ocasionados por las plagas y enfermedades, en una cosecha selectiva del cerezo entre otros y de esta manera minimizaremos las pérdidas del cerezo en el campo
- Si deseamos obtener buenos rendimientos en los cafetales de nuestra zona (>50qq), se debe implementar y cumplir de forma eficiente todo el plan de manejo para que nuestro cultivo sea lo más rentable posible. Para obtener mayores ganancias se recomienda instalar plantaciones mayores a tres hectáreas.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, M.; Rojas, G. (2007). *Características Botánicas del cultivo. En: El cultivo de café y beneficiado del café*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a distancia. p. 228.
- Alvarado, L. (2016). Caracterización agronómica de 95 accesiones de café en el banco de germoplasma en san ramón, Chanchamayo, año 2016. (Tesis de Grado). Lima, Perú: UNALM.
- Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café, A.C. (AMECAFÉ). (2012). Plan Integral de Promoción del Café de México 2012.
- Asociación Nacional del Café (ANACAFE). (2015). Manejo integrado de la Broca (MIB). *Boletín Técnico Cenicafé*.
- Asociación Nacional del Café (ANACAFE). (2020). Manejo integrado del Minador de la hoja del Cafeto. Recuperado de <https://www.anacafe.org/uploads/file/23aa9467eb854dc2848f673a89b40311/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-Febrero-2020-02.pdf>
- Asociación Nacional del Café (ANACAFE). (2020). Produccion de café en el Perú. Recuperado de <http://infocafes.com/portal/infocafes/produccion-de-cafe-en-peru/>
- Arcila Pulgarín, J. (2007). *Densidad de siembra y productividad de los cafetales*. Capítulo 6. In Arcila Pulgarín, J.; Farfán, F.; Moreno, A.B.; Salazar, L.F.; Hincapié, E.; CENICAFE. Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Colombia. p. 145 – 159.

- Avilar, W.E.; Sadaghian, S.; Sánchez, P.M.; Castro, H.E. (2007). Producción de almácigos de café en el departamento de Santander con diferentes fuentes de materia orgánica y de fosforo. *Avances Técnicos Cenicafe* N° 356:1 – 12.
- Batista, I. (2012). *Enfermedades del cultivo de café*”. PROCAGICA-RD. Republica Dominicana. pp. 8-12.
- Borjas, R. (2008). *Uso de fuentes naturales en la fertilización del café (Coffea arabica) var. Caturra en vivero como base para la producción orgánica en la selva central del Perú*. (Tesis de Grado). Lima, Perú: UNALM.
- Bustillo, A.E.; Gil, Z. (2008). *Características de la clase Insecta. Los insectos y su manejo en la caficultura colombiana*. Chinchiná, Colombia: Cenicafé. pp. 21-33
- Castañeda, E. (2004). Bases Potenciales: de la Chacra Cafetalera Diversificada y Amigable con el Medio Ambiente. ADEX. Perú.
- Castro, V.; Alvarado, L.; Tejada, J.; Borjas, R.; Bello, S.; Da Costa, P.; Helfgott, S.; Julca A. (2019). *Manual de Malezas asociadas al cultivo de café en la selva central del Perú*. PNIA, p. 5.
- Central Café y Cacao del Perú. (2011). *Manual del Café*, Chanchamayo. pp. 15 – 18.
- Centro Nacional de Investigacion de Café – Cenicafe. Chinchina. Colombia. (1993). Control químico de la mancha de hierro en almácigos de café. *Avances Técnicos Cenicafe* N° 192: 1- 8.
- Centro Internacional de la Papa (CIP). (2015). *Control de Malezas*. Recuperado de <https://cipotato.org/es/latinoamerica/informacion/inventario-de-tecnologias/manejo-de-malezas/>
- Consorcio Consultor N°3. (2018). *Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de disposición sanitaria de excretas en el centro poblado de san juan de Ubiriki, distrito de Perene, provincia Chanchamayo, región Junín – snip n°295396*.

Recuperado de
http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.3/1594845100_ACREDITACI%C3%93ND.S_022_SAN%20JUAN%20DE%20UBIRIKI_F.pdf.

Crespo, R. (1996). *Café: Curso de Cultivos Tropicales*. Dpto. de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. p. 124.

Cuya, E. (2013). *Asistencia técnica dirigida en: Manejo de Cosecha y Post – Cosecha en Café*. Agrobanco – San Martín, pp. 10-11.

Delgado, L. (2007). *Agrocadena de café sostenible*. Ministerio de agricultura y Ganadería DRCS. Puriscal. Costa Rica. p. 8.

DESCO. (2012). *Manual técnico de producción de cafés especiales*. Programa Selva Central, pp. 10 – 15

DESCO. (2017). *Producción de Café con responsabilidad Ambiental*. Lima – UOT. Selva Central. p. 26.

Duicela Guambi, L.A. (2011). *Manejo sostenible de fincas cafetaleras: Buenas prácticas en la producción de café arábico y gestión de la calidad en las organizaciones de productores*. Porto Viejo, Ecuador, Imprenta CGRAF, Manta. COFENAC (Consejo Cafetalero Nacional). p. 309.

Fondo Monetario Internacional (FMI). (2019). *Perspectivas de la economía mundial: desaceleración del crecimiento, precaria recuperación*. Washington D.C.

Florez Ramos, C.P.; Ibarra Ruales, L.N.; Gómez Gil, L.F.; Carmona González, C.Y.; Castaño Marín, A.; Ortiz, A. (2013). Estructura y funcionamiento de la planta de café. In: *Manual del Cafetero Colombiano*. Tomo I. CENICAFE, Colombia. pp. 118-122.

- Gómez, P. (2018). *Los 10 Mayores productores de café en el mundo* QUECAFE. Recuperado de https://quecafe.info/mayores-productores-de-cafe-en-el-mundo/#10_%E2%80%93_Mayores_productores_de_cafe_Peru.
- Guerrero, L. (2012). *Asistencia Técnica dirigida en: Toma de muestras y recomendaciones de fertilización en cultivos tropicales*. Agrobanco – Río Tambo.
- Instituto del Café. (2011). *Guía Técnica para el cultivo de café*. Costa Rica. p. 13.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2019). *Manual de Producción sostenible de café*. Recuperado de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8726/BVE20037756e.pdf?sequence=1>
- Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2018). *Catálogo especializado de normas técnicas peruanas del café*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2014). *Características Socioeconómicas del Productor Agropecuario en el Perú – IV Censo Nacional Agropecuario*. Lima, pag. 388.
- Julca, A.; Blas, R.; Borjas, R.; Bello, S.; Anahui, J.; Talaverano, D.; Crespo, R.; Fundes, G. (2009). *Informe de Colecta de germoplasma de Café en el Perú*, FINCYP – PIBAB – 2009.
- Julca, A.; Echevarria, C.; Ladera, Y.; Borjas, R.; Cruz, R.; Bello, S.; Crespo, R. (2013). *Una revisión sobre la Roya Amarilla (Hemelia vastrattix), algunas experiencias y recomendaciones para el Perú*. UNALM – IRD SELVA. p. 30.
- Julca, A.; Carhuallanqui, R.; Julca Vera, N.; Bello, S.; Crespo, R.; Echevarria, C.; Borjas, R. (2010). *Efecto de la sombra y la fertilización sobre las principales plagas del café var. Catimor en Villa Rica*. Pasco, Perú. p. 23.

- López, R.J. (2006). *Caracterización de tres variedades de café (Coffea arabica) en tres zonas ecológicas del país*. (Tesis Lic.). Universidad de San Carlos de Guatemala. 68 pp.
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2019). *Plan Nacional de Cultivos, campaña 2019 – 2020*. p. 89.
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2016). *Política Nacional Agraria*. Lima, mayo 2016.
- Mundo del café (2018). *El café ha conquistado al mundo*. Recuperado de <http://www.mundodelcafe.com/historia.htm>
- Navarro, L. (2015). *El cambio climático y la caficultura: La caficultura peruana, ayer y hoy*. Cámara Peruana de Café y Cacao.
- OCDE – FAO (2018). *Perspectivas agrícolas 2018 – 2027*. OCDE, París/FAO, Roma.
- OIC. (2014). *Informe mensual del mercado de café*. Febrero 2014. Recuperado de <http://www.ico.org/news/cmr-0214-c.pdf>
- Olertegui, S. (2012). *Manejo integrado de plagas de café*. Agrobanco, Jaen, Cajamarca. p. 6.
- Ramírez, V.H.; Jaramillo, A. (2009). Relación entre el Índice Oceánico de El Niño (ONI) y la distribución de las lluvias en la región andina de Colombia. *Cenicafé*, 60(2):161-172.
- Rapidel, B.; Allinne, C.; Cerdan, C.; Meylan, L.; Virginio Filho, E.D.M.; Avelino, J. (2015). In: Montagnini F.; Somarriba E.; Murgueitio E.; Fassola H.; Eibl B. (Eds.). *Sistemas Agroforestales: Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales*. Colombia: CATIE. pp. 5-20. (Serie técnica. Informe técnico CATIE. 402 pp.).

- Rountree, V.; Guido, Z. (2016). Links Between Coffee Leaf Rust, Weather, and Climate: A Literature Review. International Research and Applications Project, Univeristy of Arizona and Columbia University. Recuperado de <https://irapclimate.org/documents/links-between-coffee-leaf-rust-weather-and-climatea-literature-review/>.
- Sánchez, E. (2011). *Manual para la producción de un café de calidad*. Selva Central – Chanchamayo. pp. 7 – 10
- Sánchez, E. (2015). *Plan de Manejo de Café en el ámbito del VRAEM*. MINAGRI. pp. 22 – 31.
- Talhinhas, P.; Batista, D.; Diniz, I.; Vieira, A.; Silva, D.N.; Loureiro, A.; ... & Várzea, V. (2017). The coffee leaf rust pathogen *Hemileia vastatrix*: one and a half centuries around the tropics. *Molecular plant pathology*, 18(8), 1039-1051. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/mpp.12512>
- Valenzuela, G.; Gómez, A.; Ramírez, C.J.; Cruz, R. (1985). *Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetalera*. Federación Nacional de Cafetaleros, Chinchiná, pp. 49 – 51.
- Velasquez, G.P.; Arcilla, J.; Aristizabal, M. (2003). *Relación entre el proceso de beneficio de la semilla de café Coffea arabica var. Colombia y el disturbio de la raíz bifurcada*. Cenicafe. p. 316.
- Villareina, A. (2016). *Efecto de los árboles de sombra sobre el rendimiento de los cafetos, basado en perfiles de daño*. CI RAD – Nicaragua. p. 10.