

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FITOSANITARIO EN 10 VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGO (*Coffea arabica L.*) EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2018, EN EL CANTÓN CALUMA, PROVINCIA DE BOLÍVAR**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Ingeniería Agronómica**

**AUTOR:**

**MARIO PATRICIO SILVA ARREGUI**

**DIRECTOR:**

**ING. WASHINGTON DONATO ORTIZ M. Sc.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2019**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FITOSANITARIO EN 10 VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGO (*Coffea arabica L.*) EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2018, EN EL CANTÓN CALUMA, PROVINCIA DE BOLÍVAR**

**REVISADO Y APROBADO**

…………………………………………………………

**ING. WASHINGTON DONATO ORTIZ M. Sc.**

DIRECTOR

………………………………………………………

**ING. KLEVER ESPINOZA M. Sc.**

BIOMETRISTA

…………………………………………………….

**ING. OLMEDO ZAPATA Ph. D.**

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

**DEDICATORIA**

A mis hijos Juan Martin y Fairuz, mis fuentes de orgullo y motivación, a ustedes les dedico la elaboración de mi tesis, al ser pilar fundamental en mi vida, por quienes quiero ser mejor cada día, para que así aprendan que en la vida puedes conseguir todo lo que te propongas, cuando la pasión invade tu ser y la determinación es tu principal herramienta.

**AGRADECIMIENTO**

A mi madre, por con su constancia forjar mi carácter y empujarme a alcanzar mis sueños.

A mi padre por acompañarme durante todo este camino, y con su paciencia y apoyo, nunca dejarme desfallecer.

A mis hermanas Cecilia, Cristina y Amira, por creer en mí y siempre robarme una sonrisa.

A mi esposa por cada día motivarme y ser mi compañera en cada reto que me propongo.

Y, por último, pero no menos importante a cada uno de mis maestros, directivos, y personal de la Universidad de Bolívar que me han guiado durante todo el proceso de mi carrera universitaria

**CERTIFICACIÒN DE AUTORÌA**

Yo, Silva Arregui Mario Patricio, con C.I. 0201592458 declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

------------------------------

Silva Arregui Mario Patricio

C.I. 0201592458

# INDICE DE CONTENIDOS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** |  |  | **PAG** |
| I |  | INTRODUCCION | 1 |
| II |  | PROBLEMA | 3 |
| III |  | MARCO TEORICO | 4 |
|  | 3.1. | Historia | 4 |
|  | 3.3.1 | Clasificación Botánica | 4 |
|  | 3.2 | Descripción del cultivo | 5 |
|  | 3.3 | Agroecosistema del café arábigo | 7 |
|  | 3.3.1 | Cultivares de café arábigo | 7 |
|  | 3.3.2 | Variedades arábigas | 8 |
|  | 3.3.3 | Híbridos arábigos | 9 |
|  | 3.4 | Principales plagas del café arábigo | 10 |
|  | 3.5 | Principales enfermedades del café arábigo | 12 |
| IV. |  | MATERIALES Y METODOS | 15 |
|  | 4.1. | Materiales | 15 |
|  | 4.1.1 | Localización de la investigación | 15 |
|  | 4.1.2 | Situación geográfica y climática | 15 |
|  | 4.1.3 | Zona de vida | 15 |
|  | 4.1.4 | Material experimental | 16 |
|  | 4.1.5 | Materiales de campo | 16 |
|  | 4.1.6 | Materiales de oficina | 16 |
|  | 4.2. | Métodos | 17 |
|  | 4.2.1 | Factor en estudio | 17 |
|  | 4.2.2 | Tratamiento | 17 |
|  | 4.2.3 | Tipo de diseño | 17 |
|  | 4.2.4 | Procedimiento | 17 |
|  | 4.2.5 | Análisis | 18 |
|  | 4.3. | Métodos de evaluación y datos a tomarse | 18 |
|  | 4.3.1 | Vigor vegetal (VV) | 18 |
|  | 4.3.2 | Altura de planta (AP) | 18 |
|  | 4.3.3 | Número de ramas (NR) | 19 |
|  | 4.3.4 | Incidencia de Mal de Hilachas (IMH) | 19 |
|  | 4.3.5 | Incidencia de Roya del cafeto (IRC) | 19 |
|  | 4.3.6 | Incidencia de Mancha de hierro (IMH) | 20 |
|  | 4.3.7 | Incidencia de Antracnosis (IA) | 20 |
|  | 4.3.8 | Incidencia de Fumagina (IF) | 20 |
|  | 4.3.9 | Incidencia de minador de la hoja (IMH) | 21 |
|  | 4.3.10 | Incidencia del taladrador de la ramilla (ITR) | 21 |
|  | 4.3.11 | Incidencia de broca (IB) | 21 |
|  | 4.4. | MANEJO DEL ENSAYO | 22 |
|  | 4.4.1 | Manejo de malezas | 22 |
|  | 4.4.2 | Fertilización edáfica | 22 |
|  | 4.4.3 | Fertilización foliar | 22 |
|  | 4.4.4 | Poda | 23 |
|  | 4.4.5 | Riego | 23 |
| V. |  | RESULTADOS Y DISCUSION | 24 |
|  | 5.1. | Vigor de planta (VV) | 24 |
|  | 5.2 | Altura de planta (AP) | 25 |
|  | 5.3 | Número de ramas (NR) | 27 |
|  | 5.4 | Incidencia de Mal de Hilachas (IMH) | 28 |
|  | 5.5 | Incidencia de Roya del cafeto (IRC) | 29 |
|  | 5.6. | Incidencia de Mancha de hierro (IMH) | 30 |
|  | 5.7 | Incidencia de Antracnosis (IA) | 32 |
|  | 5.8. | Incidencia de Fumagina (IF) | 33 |
|  | 5.9 | Incidencia de minador de la hoja (IMH) | 35 |
|  | 5.10 | Incidencia del taladrador de la rama (ITR) | 37 |
|  | 5.11 | Incidencia de broca (IB) | 37 |
|  | 5.12 | Análisis de correlación y regresión lineal | 39 |
| VI. |  | COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS | 41 |
| VII. |  | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 42 |
|  |  | BIBLIOGRAFÍA | 44 |

**INDICE DE TABLAS**

**TABLAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N°** | **DENOMINACIÓN** | **PÁG.** |
| 1 | Valores promedios de vigor de planta (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 24 |
| 2 | Valores promedios de altura de planta (cm) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 25 |
| 3 | Valores promedios de numero de ramas (#) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 27 |
| 4 | Valores promedios de incidencia de roya del cafeto (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 28 |
| 5 | Valores promedios de incidencia de mancha de hierro (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 30 |
| 6 | Valores promedios de incidencia de antracnosis (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 31 |
| 7 | Valores promedios de incidencia de fumagina (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 33 |
| 8 | Valores promedios de incidencia de minador de hoja (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 34 |
| 9 | Valores promedios de incidencia de broca del café (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 36 |
| 10 | Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de la variable independiente (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el vigor vegetal (Variable dependiente Y) en el cultivo de café | 37 |

**INDICE DE IMAGENES**

**IMAGEN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N°** | **DENOMINACIÓN** | **PÁG.** |
| 1 | Valor promedio de vigor de planta (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 24 |
| 2 | Valor promedio de altura de planta (cm) en tercera evaluación para diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 26 |
| 3 | Valor promedio de numero de ramas (#) en tercera evaluación para diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 27 |
| 4 | Valores mínimos y máximos de incidencia de roya del cafeto (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 29 |
| 5 | Valores mínimos y máximos de incidencia de mancha de hierro (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar. | 30 |
| 6 | Valores mínimos y máximos de incidencia de antracnosis (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 32 |
| 7 | Valores mínimos y máximos de incidencia de fumagina (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 33 |
| 8 | Valores mínimos y máximos de incidencia de minador de hoja (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 35 |
| 9 | Valores mínimos y máximos de incidencia de broca del café (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar | 36 |
|  |  |  |
|  |  |  |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Granja Experimental El Triunfo, cantón Caluma, provincia Bolívar. Los objetivos del ensayo fueron: Caracterizar el estado fitosanitario de diez variedades de café arábigo en el estudio, y Determinar la curva epidemiológica de las enfermedades foliares y plagas del cafeto en el Cantón Caluma, Provincia de Bolívar. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar (DBCA) con diez variedades arábigas como tratamientos y establecidas bajo sombra de guaba, donde se evaluó la incidencia de las principales plagas y enfermedades que afectan a los cafetos. Entre los resultados se indica que los cultivares se clasificaron en plantas de porte bajo, mediano y altas, que la enfermedad de mayor incidencia fue la roya del café con niveles superiores al 50% cuando alcanza su mayor incidencia en variedades susceptibles y dentro de las plagas insectiles, la broca del café es el problema sanitario de mayor importancia en la zona de estudio con valores superiores al 5% y que se presenta en todas las variedades del estudio. El resto de problemas fitosanitarios no alcanzaron niveles alarmantes. Concluyendo que las variedades Bourbon rojo, Catuaí amarillo y Catuaí rojo son cultivares con mayor susceptibilidad a roya del cafeto; que Pache se presenta como una variedad tolerante y que los materiales Sarchimor 4260, Catimor y Sarchimor 1669 son materiales resistentes a la enfermedad.

**SUMMARY**

The present research work was developed in El Triunfo Experimental Farm, Caluma canton, Bolívar province. The objectives of the trial were: To characterize the phytosanitary status of ten varieties of arabica coffee in the study, and to determine the epidemiological curve of foliar diseases and pests of coffee in Canton Caluma, Province of Bolivar. The experimental design used was randomized complete blocks (DBCA) with ten Arabian varieties as treatments and established under guaba shade, where the incidence of the main pests and diseases affecting coffee trees was evaluated. The results indicate that the cultivars were classified as low, medium and high plants, that the disease with the highest incidence was coffee rust with levels higher than 50% when it reaches its highest incidence in susceptible varieties and within pests. insectiles, the coffee berry borer is the most important sanitary problem in the study area with values ​​higher than 5% and that occurs in all the varieties of the study. The rest of phytosanitary problems did not reach alarming levels. Concluding that the varieties Bourbon red, Catuaí amarillo and Catuaí rojo are cultivars with greater susceptibility to coffee rust; that Pache is presented as a tolerant variety and that Sarchimor 4260, Catimor and Sarchimor 1669 are resistant materials to the disease.

1. **INTRODUCCIÓN**

El café es una planta originaria de Etiopía en el continente Africano y que forma parte de familia de las rubiáceas, su manejo y producción se da entre los trópicos de Cáncer y Capricornio en los países de clima tropical. A este rubro se lo considera como uno de los productos de mayor comercialización a nivel mundial*.* La producción de café arábigo ocupa alrededor del 70% de la producción mundial, que es alrededor de 90 millones de sacos de 60 kg. Ecuador es uno de los 14 países del mundo que tiene producción mixta, es decir se cultivan las dos especies comerciales (arábigo y robusta), (OIC, 2018).

En el Ecuador, el rubro café está ubicado dentro de los diez cultivos prioritarios para el país en estudio establecido por el MAGAP (2017); esto debido a su importancia social por el involucramiento de familias en la producción; en lo económico por la generación de divisas para el país y en lo ambiental por la distribución del cultivo en los diferentes agroecosistema presentes en el país. Además, este cultivo se encuentra presente en 23 de las 24 provincias del territorio nacional (Montero, A. 2017).

El café arábigo representó el 63% de la producción nacional de café, además que el 85% de los agricultores inmersos en este cultivo son productores de café arábigo. El rendimiento promedio nacional de café arábigo registrado en el 2016 fue de 0.22 t/ha, y para la provincia de Bolívar se registró un rendimiento promedio de 0,03 t/ha (30 kg de café oro), esto, causado por una serie de factores como manejo inadecuado de variedades, poca aplicación de fertilizantes, elevada incidencia de plagas y enfermedades, cafetales viejos entre otros.

El café arábigo es la especie más importante y es de naturaleza autógama, esto ha permitido que en trabajos de mejoramiento genético se establezcan múltiples variedades e híbridos con características propias y de amplia o limitada adaptación a las diversas condiciones agroecológicas presentes en los países productores de café.

Uno de los principales problemas en el cultivo, es el manejo inadecuado de problemas fitosanitarios por parte de los productores, donde al desconocer técnicas de manejo integral, no aplican las debidas recomendaciones. Entre las principales plagas que se encuentran distribuidas en la zonas cafetaleras del país son; Broca del Fruto **(***Hypothenemus hampei Ferr****)*,** Minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella)* y Taladrador de la ramilla*(Xylosandrus morigerus).* Dentro de las enfermedades más importantes se mencionan: Roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br), Mancha de Hierro (*Cercospora coffeicola* Berk & Cook), Mal de Hilachas (*Pellicularia koleroga* Cook von. Hoehnee), Ojo de Gallo (*Mycena citricolor* Berk & Curt. Sacc*)* y Fumagina (*Capnodium sp.*), (Duicela, L. 2014).

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

* Caracterizar el estado fitosanitario de diez variedades de café arábigo en el estudio.
* Determinar la curva epidemiológica de las enfermedades foliares y plagas del cafeto en el Cantón Caluma, Provincia de Bolívar.

1. **PROBLEMA**

El cultivo de café se encuentra en diferentes ecosistemas de las zonas agrícolas del país y se produce desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm, en 23 de las 24 provincias del Ecuador, donde se incluye la zona de Caluma, provincia de Bolívar. Las zonas cafetaleras están expuestas a dos estaciones climáticas; una invernal donde hay presencia de lluvias y el café entra en su periodo de formación de hojas y frutos, y otro periodo sin lluvias donde el cafeto entra en un periodo de dormancia. Cuando dichas estaciones se comportan de manera irregular, se producen alteraciones en el microclima de las zonas de producción cafetalera. Esto ocasiona que se establezcan condiciones apropiadas para el desarrollo de plagas y enfermedades que afectan a los cafetos en diferente proporción.

Como es de conocimiento el café arábigo, registra diversas variedades que tienen un comportamiento agronómico, sanitario y productivo de acuerdo a su genotipo y adaptación en las diferentes zonas de producción. Dichas variedades van desde un nivel de susceptibles, tolerantes y resistentes a ciertas plagas y enfermedades.

La presencia de problemas fitosanitarios en el café, están ligados a las características agroclimáticas de cada zona de producción y del tipo de variedad que se establezca; lo cual hace menester conocer la incidencia de los principales problemas fitosanitarios en la zona del cantón Caluma en relación al cultivar en estudio.

El conocer el comportamiento de los principales problemas fitosanitarios en la zona, permite una planificación de manejo oportuno del cultivo a través de un manejo integral de plagas y enfermedades y poder minimizar los niveles de incidencia que no ocasiones perdidas económicas por limitadas producciones de café.

1. **MARCO TEORICO**

**3.1. HISTORIA**

El cultivo de café pertenece al género *Coffea* y a la familia de las Rubiaceas, está constituido por más de 103 especies, de característica tetraploide y autógama (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

El arbusto de café es originario de las selvas tropicales de la moderna Etiopia. En sus inicios fue cultivado por los árabes a partir el siglo X y siglos después llego al Nuevo Mundo con el colonialismo de Europa. Después este rubro llego a convertirse hasta la actualidad en un cultivo de importancia económica, donde su comercio y exportación han sido elemento fundamental de la historia de los países de América Latina (Canet, G. y Soto, C. 2016).

En el Ecuador este rubro de los arábigos se cultiva principalmente en las Provincias de Manabí, El Oro, Loja, Zamora Chinchipe, Pichincha, Imbabura, Santo Domingo de los Tsáchilas, Bolívar y Chimborazo, desde el nivel del mar hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar. Además, el germoplasma de café introducido en el país corresponde a cultivares con potencial para ser desarrollados como variedades comerciales, incluyendo algunos con resistencia a roya (Ormaza, M. 2012).

**3.1.1. CLASIFICACIÓN BOTANICA**

Reino: Vegetal

Clase: Dicotiledonea

Orden: Rubiales

Familia: Rubiaceae

Género: *Coffea*

Especie: *Arabica*

Nombre técnico: *Coffea arabica* Linneo

(Duicela, L. 2011).

**3.2. DESCRIPCION DEL CULTIVO**

A nivel mundial la especie arábiga es la más cultivada y presenta un conjunto de características morfológicas y genéticas que la distinguen de las demás especies de café.

De manera general, se indica que el café es un arbusto perenne, con variaciones de altura entre dos y seis metros y, en el estado silvestre, a libre crecimiento sin manejo, puede llegar a más de 10 metros. Su copa tiene una forma cilíndrica de donde salen ramificaciones laterales horizontales. Las hojas, cuando adultas, son de coloración verde oscuro y brillantes, de forma elíptica con bordes ondulados. Las inflorescencias se desarrollan en las axilas foliares y que dan origen a cuatro flores, en una estructura denominada glomérulo. Los frutos son de forma oblonga, de coloración amarilla o roja, con dos semillas envueltas por una membrana resistente llamada pergamino (Carvhalo, C. 2007).

El sistema radical o raíz es un órgano que sirve de sostén a la planta y mediante el cual toma el agua y nutrientes para su desarrollo; la raíz principal penetra hasta una profundidad de 50 cm o más. Además, que en los primeros 10 cm de profundidad del suelo se encuentra la mayor cantidad de raíces (Duicela, L. 2011).

La planta de café tiene un crecimiento dimórfico, donde los tallos principales tienen un crecimiento vertical. En sus ejes ortotrópicos se forman los nudos del tallo que dan a la formación de las ramas principales o laterales que le van a dar la arquitectura del cafeto (PROCAFE, s.f.).

Las hojas inician su formación en las yemas apicales del tallo y de las ramas. Es el órgano donde se realiza la fotosíntesis. Al inicio de su formación su coloración varía entre verde y bronceado de acuerdo a la variedad; la duración de las hojas es de aproximadamente un año (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

La formación de las hojas en el cafeto se da por pares y depende de la formación de nudos en el tallo y ramas. En cada nudo se dan dos hojas opuestas (Ormaza, M. 2015).

La floración y la producción del café se concentran en las ramas laterales que crecen de un año a otro; aunque se pueda observar en algunas ocasiones, su presencia en ramas de crecimiento del año. Se disponen en glomérulos, en número variable de 2-19 por axila floral. Se indica que las axilas florales producen yemas productivas una sola vez además la flor del café arábiga es hermafrodita. El comienzo de la etapa reproductiva se inicia con la floración y su cosecha depende de la magnitud de la misma. La floración comprende varias etapas, como inducción, iniciación, diferenciación, crecimiento y desarrollo, adormecimiento y antes. Cada una de estas fases se ve afectada por factores exógenos y endógenos particulares que determinan diferentes patrones de crecimiento y desarrollo de los órganos florales, (Carvhalo, C. 2007).

El fruto del café está conformado por: el epicarpio o epidermis, mesocarpio o pulpa, endocarpio o pergamino y el endosperma o semilla, (Ormaza, M. 2015).

El fruto de café, se compone de agua y materia seca y sus granos está constituida por minerales y sustancias orgánicas en los que se encuentran los carbohidratos, lípidos, proteínas, alcaloides (cafeína y trigonelina), ácidos carboxílicos, ácidos fenólicos, y compuestos volátiles que dan el aroma al café. Además, se indica que este rubro está influenciado por la variedad, altura, factores edafológicos, climáticos y agronómicos (Díaz, A. y Perdomo, A. 2015).

La etapa de fructificación depende de diversos factores como herencia, edad del cafeto, condiciones agroclimáticas, manejo del cultivo entre otras variables. También se ha comprobado que el cafeto está sometido a una variación de producción y que un año de importante cosecha sigue a otro de escaza producción, (Ormaza, M. 2015).

**3.3. AGROECOSISTEMA DEL CAFÉ ARABIGO**

En el ecosistema cafetalero, interaccionan poblaciones vegetales y animales macro y microscópicas, donde el café ocupa el centro del ecosistema; donde los factores genéticos, ecológico y de manejo se encuentran en relación directa con el cultivo y este se manifiesta con el potencial productivo del cultivo (Duicela, L. 2011).

Los factores ecológicos, ejercen una influencia muy notable sobre el cafeto, hasta el punto de que no es posible su cultivo si no se cumplen cierto número de condiciones, (Ormaza, M. 2012).

El café arábigo se adapta a las siguientes condiciones edafo climáticas: pendientes planas o ligeramente inclinadas, suelos de textura franca, estructura granular, profundos, bien drenados y con alto contenido de materia orgánica, pH 5.5 a 6.5, temperaturas de 18 a 21 °C, requerimiento de agua entre 1.500 a 2.000 mm anuales, heliofanía mayor a 1.000 horas luz/año y altitudes mayores a los 1.000 metros sobre el nivel del mar (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

Las limitantes para el cultivo de café que se observan en las zonas de producción, pueden ser corregidas con la aplicación de las diversas tecnologías de manejo como: regulación de sombra, siembra de densidades apropiadas, podas de los árboles de sombra y de los cafetos, abonaduras y control integrado de plagas y enfermedades (Duicela, L. y Corral, R. 2009)

**3.3.1. CULTIVARES DE CAFÉ ARABIGO**

El tener claridad en la variedad a establecer o cultivada en una finca es fundamental, pues de ahí se derivan una serie de variables agronómicas que permiten comprender y establecer condiciones de manejo: por susceptibilidad o resistencia a la roya, arquitectura de la planta, porte o altura, tamaño del grano, duración de los ciclos de producción, densidades de siembra y calidad en la taza entre otros aspectos, (Flores, C. y Arias J, 2017).

La base genética es muy estrecha y todos los cultivares conocidos de las especies se derivan de dos las variedades Typica y Bourbon y se cultivan en diversas condiciones agroclimáticas (Carvhalo, C. 2007)

**3.3.2. Variedades arábigas**

**Pache**

Fue descubierta en Guatemala en 1987. Se considera una mutación de Typica. De porte bajo (variedad enana), estructura compacta, entrenudos cortos y ramificación frondosa, con una coloración verde para el brote, es una variedad susceptible a la roya del cafeto, con una estimación de producción media a alta, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

**Pache colis**

Debido a las características de porte muy bajo, podría ser el resultado de una hibridación natural entre Pache Común y Caturra, recombinando dos factores genéticos de enanismo. Presenta cierta tolerancia a Phoma. Se adapta a rangos de altitud de 900 a 1800 m, donde prevalecen temperaturas frescas y suelos franco-arcillosos, y zonas muy secas. Su adaptación es muy específica, por lo cual no se recomienda su cultivo sin tener experiencia local (CEDICAFE, 2014).

**Catuaí rojo**

Variedad producto del cruce artificial entre Mundo Novo y Caturra en 1949 con el objetivo de transferir el gen CtCt de porte bajo de la variedad Caturra rojo. De porte mediano entre 2,0 a 2,4 m, de internudos cortos, con ramas laterales que tienden a formar un ángulo de 45 grados, respecto del eje ortotrópico y de ramificación alta. El color de los brotes es verde. Es una variedad susceptible a roya y nematodos, (Duicela, L. 2011).

**Catuaí amarillo**

Variedad originaria del cruzamiento de Caturra amarrillo IAC 476-11 por Mundo Novo IAC 364-19, posee características similares a la variedad Caturra, aunque con altura y diámetro de copa un poco mayores, con ramas laterales cortas y una buena ramificación secundaria. Tiene un buen vigor vegetativo y alta uniformidad, con susceptibilidad a roya y nematodos. La coloración de brotes es verde claro a verde intenso (Flores, C. y Arias J, 2017).

**Bourbón**

Variedad originaria de islas Reunión (antes Bourbón) y comprende dos cultivares. Bourbón rojo y amarillo por la coloración de los frutos. De porte alto, de brote coloración verde. De esta variedad se han derivado variedades como: Caturra rojo, Caturra amarillo y Pacas, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

**3.3.3. Híbridos arábigos**

La fuente de resistencia genética a la roya más utilizada proviene de la especie Robustas. El Híbrido de Timor que tuvo su origen en un cruzamiento espontáneo entre la variedad Typica y Robusta, identificada alrededor de 1917 en una plantación en la isla de Timor Oriental del Océano Indico (CEDICAFE, 2014).

**Catimor 01 y Catimor 02**

Este hibrido es resultado del cruce entre híbrido de Timor y Caturra, de porte bajo, de alta producción, frutos de color rojo, bajo índice de frutos vanos y resistencia a la roya del cafeto. Se caracteriza por sus hojas anchas, ramas largas con entrenudos cortos. Los brotes tiernos pueden tener color verde (Catimor 01) o bronceado (Catimor (02), en diferentes tonalidades. Algunos autores recomiendan sembrarla en altura de 1000 msnm, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

**Sarchimor 1669 - 01 y Sarchimor 1669 -02**

Es resultado del cruce del Híbrido de Timor con Villa Sarchi, obtenido en el Centro Internacional de las Royas del café, Oeiras – Portugal, con características agronómicas, productivas y de resistencia a la roya. Es de porte bajo con brotes de color verde (S1669 01) y bronceado (S1669 02), de buen vigor y de producción alta, bien adaptado en zonas de baja y media altura con taza aceptable. Otros Sarchimores seleccionados en Brasil son Tupi, Obata y Iapar 59 (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

**Sarchimor 4260**

Este hibrido es el cruce de Híbrido de Timor con Villa Sarchi, obtenido en el Centro Internacional de las Royas del café, Oeiras – Portugal, con características agronómicas, productivas y de resistencia a la roya, buen vigor vegetal, de porte bajo a mediano, de bajo índice de frutos vanos, con brotes de color bronceado, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

**3.4. PRINCIPALES PLAGAS DEL CAFÉ ARABIGO**

**Minador de la hoja** (*Perileucoptera**coffeella* Guer Men*)*

Este insecto pertenece al orden Lepidóptera, familia Lyonetiidae, insecto defoliador que puede mermar considerablemente los rendimientos del grano. Es un insecto fitófago defoliador que puede mermar considerablemente la producción. Su distribución es muy amplia, afectando a varios países cafetaleros a nivel mundial. Se considera una plaga de índole económica y se la encuentra con mayor frecuencia en zonas bajas y de escasa precipitación, Esta plaga deposita sus huevecillos en las partes superiores de las hojas, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

Minador de hojas, se reporta distribuido en cafetales establecidos en alturas menores a 1300 msnm y temperaturas entre 22 y 25ºC, afectando plantaciones de todas las edades, a plena exposición solar y bajo sombrío regulado (Constantino et al, 2011).

**Broca del fruto** (*Hypothenemus**hampei* Ferrari*)*

Es un pequeño escarabajo de origen africano que fue descubierto en el Ecuador en 1.981, que se encuentra distribuido en todas las zonas cafetaleras del país a excepción de Galápagos. Ataca a los frutos en todos sus estados (verdes, maduros, secos y almacenados). Pertenece al orden Coleóptera, familia Scolytidae. El daño es causado por las hembras adultas, cuando penetran por el disco o corona del fruto y ovipositan en el interior de las galerías, siendo las larvas, las que realizan el mayor daño al fruto (Duicela, L. 2011).

La broca, es una de las plagas más importante del café en el Ecuador. Los niveles de infestación en ciertas ocasiones han alcanzado hasta 85%. El ataque de esta plaga se ve favorecido por las condiciones precarias del cafetal, lo cual se refleja por la edad avanzada de las plantaciones, excesiva altura, sombra densa, cosechas inadecuadas y en general un semiabandono de los cafetales. El daño que causa el insecto se da en la relación que por cada 1% de infestación se estima una reducción en el peso de la cosecha del 0,275%; es decir que un 10% de infestación reducirá 2,75% de la producción en café oro (COFENAC, 2013).

**Taladrador de las ramas** (*Xylosandrus morigerus* B.*)*

El Taladrador de las ramas, pertenece a la familia de los escolitidos, es un insecto originario de Indonesia. En América se distribuye desde, México hasta Brasil; ataca a varias plantas cultivadas, entre ellas, aguacate, cacao, café y cedro. La hembra adulta perfora ramas, bandolas y brotes del café donde hace una cavidad o galería para criar a su descendencia; el insecto no se alimenta directamente del tejido de las ramas del cafeto, sino de un hongo ambrosial que crece en las paredes de la galería (Barrera, J. et al).

**3.5. PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CAFÉ ARABIGO**

**Roya del cafeto** *(Hemileia vastatrix)*

La roya del café constituye la principal amenaza de la caficultura latinoamericana. En los países cafetaleros ha sido de gran impacto a partir del 2012 alcanzando la magnitud de epidemia y ocasionando grandes pérdidas en la producción para las cosechas de café y dejando secuelas para las cosechas subsiguientes (2 o 3 años siguientes), esto debido al debilitamiento o agotamiento de los cafetos que son inducidos a la aplicación de podas intensas y la consecuente reducción de la producción a corto plazo, (Canet, G. y Soto, C. 2016).

Los factores que intervienen para el desarrollo de la enfermedad son las lluvias, inoculo residual de la enfermedad y la densidad foliar del cafeto, la enfermedad se inicia poco después de la estación lluviosa, los niveles máximos de la enfermedad y la defoliación se presentan después del final de las lluvias (SENASA, 2011)

Los síntomas característicos de la enfermedad son manchas en las hojas, las cuales se tornan de color amarillo, anaranjado y por debajo de ella, se observa un polvillo de color naranja, que es una característica típica de la enfermedad, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014)

**Mancha de hierro** *(Cercospora coffeicola)*

Esta enfermedad, se presenta en almácigo como en plantaciones adultas y es muy generalizada su presencia provoca defoliaciones prematuras, deteriorando las plantas y calidad del grano. Se la conoce también como: cercóspora, cercosporiosis, chasparria (en Centro América) y mancha parda de las hojas y de los granos. Esta enfermedad provoca defoliaciones prematuras, deteriorando las plantas y calidad del granoLas mayores incidencias ocurren en cafetales con sobre exposición solar y carencia de nitrógeno asimilable en el suelo. (Ormaza, M. 2012).

**Ojo de Gallo** *(Mycena citricolor)*

La enfermedad conocida como Ojo de Gallo, se observa en plantaciones de café arábica, establecidas entre los 900 a 1700 metros sobre el nivel del mar. Las condiciones propicias para el desarrollo de la enfermedad son alta humedad relativa y temperaturas entre 20 a 22 °C. Su distribución en el cafetal, no responde a una distribución uniforme, sino que presenta un comportamiento de agregación, es decir formando “focos”, en laderas con poca presencia de brillo solar, cafetales con exceso de sombra, altas densidades de siembre y terrenos con deficiente drenaje. El hongo sobrevive en lesiones que se observan sobre las hojas maduras, esporádicamente en frutos enfermos que quedan en la planta, dichas lesiones son de formato circular de color gris ceniza, de aspecto seco y aproximadamente de medio centímetro de diámetro (CEDICAFE, 2017).

**Mal de Hilachas** (*Pellicularia koleroga* Cook Von. Hoehnee)

Se la conoce como arañera, koleroga o quemazón esta enfermedad foliar de los cafetos se inicia desde el tallo, ramas y ramillas hacia los brotes, en el envés de las hojas y frutos tiernos, forma un tejido blanquecino y sedoso que invade progresiva y rápidamente en condiciones ambientales predisponentes. El micelio del hongo cuando inicia tiene una coloración blanquecina, pero cuando madura se torna negruzco. No hay variedades resistentes al mal de hilachas ni se conoce de la presencia de hiperparásitos. La presencia de esta enfermedad se da por, una alta proporción de hojas nuevas, presencia de hojas enfermas remanentes, el excesivo sombrío en el cafetal, y falta de aireación interna (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014)

**Fumagina** (*Capnodium spp*,)

La Fumagina se desarrolla sobre las secreciones azucaradas de insectos chupadores como: pulgones, áfidos y cochinillas. Es una enfermedad que se desarrolla en el haz de las hojas, donde se observa una mancha corchosa de color negro, donde hay un polvo negro. El problema ocasionado, es por la dificultad de los procesos fotosintéticos de la planta, debido al cubrimiento de la hoja por el cuerpo micelial del hongo. (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

**Antracnosis** (*Colletotrichum kahawae*)

Las condiciones para el desarrollo de antracnosis, son: condiciones ambientales apropiadas para el patógeno, estrés fisiológico causado por deficiente nutrición, ataque de otras plagas, suelos de mala calidad entre otros. Esta enfermedad ataca cafetos en todas sus etapas de desarrollo, desde vivero, hasta plantas en desarrollo; afecta hojas, ramas, flores y frutos del café. Provoca defoliación y muerte regresiva en las ramas, causando la muerte de las plantas o reduciendo su capacidad productiva, (UNA, s.f.).

1. **MATERIALES Y MÉTODOS**
   1. **MATERIALES**
      1. **Localización de la investigación**

|  |  |
| --- | --- |
| Provincia | Bolívar |
| Cantón | Caluma |
| Parroquia | Central |
| Localidad | Granja El Triunfo |

* + 1. **Situación geográfica y climática**

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicación** | **Granja el Triunfo** |
| Altitud | 350 msnm |
| Latitud | 01º37’40”S |
| Longitud | 79º15’25”W |
| Temperatura media anual | 22.5ºC |
| Temperatura máxima | 32ºC |
| Temperatura mínima | 17ºC |
| Precipitación media anual | 2945mm |
| Heliofanía media anual | 720 horas/luz/año |
| Humedad relativa | 80% |

Fuente: Estación Meteorológica de la Granja el Triunfo 2016/GPS

* + 1. **Zona de vida**

Según la clasificación ecológica de Holdridge la zona corresponde a bosque húmedo montano bajo (bhMB).

* + 1. **Material experimental**
* Variedades de café arábiga
  + 1. **Materiales de campo**
* Bomba de fumigar
* Calibrador de vernier
* Etiquetas
* Letreros
* Cámara digital
* Flexómetro
* Libro de campo
* Machete
* Piola
* Rozadora
* GPS
  + 1. **Materiales de oficina**
* Calculadora
* Computadora con sus respectivos accesorios
* Papel boom
* Lápices
* Memoria flash
* Regla
  1. **METODOS**
     1. **Factor en estudio**

Comportamiento sanitario de variedades de café arábigo

* + 1. **Tratamientos**

|  |  |
| --- | --- |
| **TRATAMIENTO** | **Variedad** |
| T1 | Pache 1 |
| T2 | Pache Colis |
| T3 | Catuaí rojo |
| T4 | Bourbon |
| T5 | Catuaí amarillo |
| T6 | Catimor 02 |
| T7 | Catimor 01 |
| T8 | Sarchimor 4260 |
| T9 | Sarchimor 1669-02 |
| T10 | Sarchimor 1669-01 |

**4.2.3. Tipo de diseño**

Bloques completos al azar (DBCA).

**4.2.4. Procedimiento**

Número de localidades: 1

Número de tratamientos: 10

Número de repeticiones: 10

Número de unidades experimentales: 50

Área total del ensayo 1682 m²

Área del ensayo por tratamientos 100 m²

Número de plantas total 540

**4.2.5. Análisis**

* Análisis de varianza (ADEVA), según el siguiente detalle:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de variación | Grados de libertad |
| Repeticiones (r-1) | 9 |
| Variedades (v-1) | 9 |
| Error (r - 1) (v-1) | 81 |
| Total (rxv) -1 | 99 |

* Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de variedades
* Análisis de correlación y regresión lineal simple.
  1. **Métodos de evaluación y dato tomados**
     1. **Vigor vegetal (VV)**

Fue evaluada de acuerdo a la siguiente escala, a los 60 – 120 – y 180 días de investigación

|  |  |
| --- | --- |
| **ESCALA: 1-5** | **DESCRIPCIÓN** |
| 1 | Plantas raquíticas |
| 2 | Plantas con poco vigor |
| 3 | Plantas con buen vigor |
| 4 | Plantas con muy buen vigor |
| 5 | Plantas de excelente vigor vegetal sin deficiencia nutricional y sanas |

(INIAP. 2003)

**4.3.2. Altura de planta (AP)**

Se registró en diez plantas seleccionadas en el centro de unidad experimental, con la ayuda de un flexómetro se midió en cm, la distancia comprendida desde el nivel del suelo hasta su meristemo apical a los 60 – 120 – y 180 días de investigación.

**4.3.3.** **Número de ramas (NR)**

Se tomó contando diez plantas centrales de la unidad experimental. Dato que se tomó a los 60 – 120 y 180 días, contando de forma directa en la planta evaluada.

**4.3.4. Incidencia de Mal de Hilachas (IMH)**

Se determinó, la presencia de hojas con Mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*), Para el efecto, se tomó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con mal de hilachas. Se tomó la evaluación en diez ´plantas de la unidad experimental a los 30 – 60 – 90 -120 – 150 y 180 días del cultivo. El porcentaje de incidencia (%) se estimó aplicando la siguiente fórmula:

**4.3.5. Incidencia de Roya del cafeto (IRC)**

Se registró, la presencia de hojas con roya (*Hemileia vastratix*), Para el efecto, se tomó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con roya. Se tomó la evaluación en diez ´plantas de la unidad experimental a los 30 – 60 – 90 -120 – 150 y 180 días del cultivo. El porcentaje de incidencia (%) se estimó aplicando la siguiente fórmula:

**4.3.6. Incidencia de Mancha de hierro (IMH)**

Se observó, la presencia de hojas con mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), Para el efecto, se tomó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con cercosporiosis. Se tomó la evaluación en diez ´plantas de la unidad experimental a los 30 – 60 – 90 -120 – 150 y 180 días del inicio de investigación. El porcentaje de incidencia (%) se estimó aplicando la siguiente fórmula:

**4.3.7. Incidencia de antracnosis (IA)**

Se analizó, la presencia de hojas con antracnosis (*Colletotri­chum sp*.). Para esto, se tomó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con la enfermedad. Se realizó la evaluación en diez ´plantas de la unidad experimental a los 30 – 60 – 90 -120 – 150 y 180 días de iniciada la investigación. El porcentaje de incidencia (%) se estimó aplicando la siguiente fórmula:

**4.3.8. Incidencia de Fumagina (IF)**

Se determinó, la presencia de hojas con fumagina (*Capnodium sp.*). Para el efecto, se tomó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con fumagina. Se tomó la evaluación en diez ´plantas de la unidad experimental a los 30 – 60 – 90 -120 – 150 y 180 días de iniciada la investigación. El porcentaje de incidencia (%) se estimó aplicando la siguiente fórmula:

**4.3.9. Incidencia de minador de la hoja (IMH)**

Se anotó la presencia de hojas con minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*). Se registró la evaluación en diez ´plantas por unidad experimental a los 30 – 60 – 90 -120 – 150 y 180 días del establecimiento de la investigación. Se empleó la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de infestación.

**4.3.10. Incidencia del taladrador de la ramilla (ITR)**

En la planta se contó la incidencia de taladrador de ramas (*Xylosandrus* *morigerus*). Se registró el número total de ramas sanas y el número de ramas dañadas por el insecto taladrador. Se evaluó a los 30 – 60 – 90 -120 – 150 y 180 días de iniciada la investigación, evaluando diez plantas por unidad experimental. Se empleó la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de infestación.

**4.3.11. Incidencia de broca (IB)**

Para determinar el porcentaje de incidencia de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.), se procedió según el Recuento de Problemas Fitosanitarios para café.

En cada unidad experimental se identificó cinco plantas de café, en cada una de ellas se registró una rama productiva de la parte central. En la rama seleccionada se realizó el conteo de: a) número total de frutos; y, b) número de frutos brocados a los 30, 60, 90, 120, 150 y 180 días de iniciada la investigación.

El porcentaje de infestación de la broca del fruto del café se calculó mediante la siguiente fórmula:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IB % = | FB | x 100 |
| FT |

Dónde:

IB%= Porcentaje de infestación de la broca

FB = Frutos brocados

FT = Frutos totales

**4.4. MANEJO DEL ENSAYO**

**4.4.1. Manejo de malezas**

**Control manual:** Con la ayuda de un machete para limpiar las áreas de las plantas en forma de corona de plato y las malezas que se encuentren en el cultivo de café.

**Control** **químico**: Se aplicó glifosato en dosis de 100cc por bomba de 20 litros aplicado a las hileras del cultivo de café.

**4.4.2. Fertilización**

La fertilización se lo realizó con la aplicación de 100 gramos de fertilizante 10-30-10 en corona, cada 45 días.

**4.4.3. Fertilización foliar**

La fertilización foliar se lo realizó de forma complementario de los cafetales y se efectuó con una frecuencia de cada dos meses; donde se aplicó combinando Quimifol 680 en dosis de 50 g y Miros con una dosis de 50 cc por bomba de 20 litros.

**4.4.4. Poda**

La poda se lo realizó cuando se evidencio la presencia de los brotes laterales o chupones con la utilización de una tijera de podar felco N°5 dejando en la planta solo dos ejes ortotrópicos. Después de haber eliminado todos los chupones se protegió las heridas con la aplicación de caldo bordelés.

**4.4.5. Riego**

La labor del riego se lo realizó de acuerdo a las necesidades del cultivo y a las condiciones climáticas, se efectuó de manera manual únicamente en el mes de junio por cuanto los meses anteriores por la etapa invernal no fue necesario.

1. **RESULTADOS Y DISCUSION**
   1. **Vigor de planta (VV)**

**Tabla 1.** Valores promedios de vigor de planta (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | VARIEDAD | EVA 60D | SE (\*\*) | EVA 120D | SE (\*\*) | EVA 180D | SE (\*\*) |
| 1 | Pache 1 | 88,0 | a | 88,0 | a | 80,0 | B |
| 2 | Pache colis | 94,0 | a | 90,0 | a | 80,0 | B |
| 3 | Catuaí rojo | 74,0 | b | 62,0 | b | 64,0 | C |
| 4 | Bourbon | 44,0 | c | 42,0 | c | 40,0 | D |
| 5 | Catuaí amarillo | 66,0 | b | 66,0 | b | 78,0 | B |
| 6 | Catimor 02 | 94,0 | a | 90,0 | a | 90,0 | A |
| 7 | Catimor 01 | 94,0 | a | 94,0 | a | 98,0 | A |
| 8 | Sarchimor 4260 | 98,0 | a | 92,0 | a | 98,0 | A |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 96,0 | a | 92,0 | a | 94,0 | A |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 92,0 | a | 92,0 | a | 94,0 | A |
| Promedio | | 84,0 |  | 80,8 |  | 81,6 |  |
| Mínimo | | 44,0 |  | 42,0 |  | 40,0 |  |
| Máximo | | 98,0 |  | 94,0 |  | 98,0 |  |
| CV | | 10,38 |  | 11,98 |  | 8,37 |  |

\* = Hay diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

\*\* = Hay diferencias estadísticas altamente significativas (P<0.01)

NS = No existen diferencias estadísticamente significativas (P>0.05)

**Imagen 1.** Valor promedio de vigor de planta (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

En las tres evaluaciones se registraron diferencias altamente significativas, además se evidenció que la variedad Bourbon registró el menor valor promedio para las tres evaluaciones.

Los valores promedios para esta variable estuvieron comprendidos entre 42% (Bourbón, plantas raquíticas y con alta presencia de plagas y enfermedades) a 96% (Sarchimor 4260, cafetos con muy buen vigor). Resultados que se manifiestan de acuerdo a la adaptación, características propias de las variedades arábigas y de la susceptibilidad o resistencia a ciertos problemas sanitarios registrados en la zona de estudio.

* 1. **Altura de planta (AP)**

**Tabla 2.** Valores promedios de altura de planta (cm) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **VARIEDAD** | **EVA 60D** | **SE (\*\*)** | **EVA 120D** | **SE (\*\*)** | **EVA 180D** | **SE (\*\*)** |
| 1 | Pache 1 | 114,3 | e | 123,7 | f | 129,0 | e |
| 2 | Pache colis | 121,3 | e | 130,5 | f | 134,9 | e |
| 3 | Catuaí rojo | 260,0 | b | 277,5 | Bc | 288,3 | b |
| 4 | Bourbon | 325,3 | a | 384,3 | A | 386,7 | a |
| 5 | Catuaí amarillo | 280,3 | b | 304,0 | B | 304,8 | b |
| 6 | Catimor 02 | 209,1 | cd | 226,7 | de | 232,8 | cd |
| 7 | Catimor 01 | 224,4 | c | 241,7 | d | 250,8 | c |
| 8 | Sarchimor 4260 | 215,4 | cd | 249,4 | cd | 258,4 | c |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 186,2 | d | 202,5 | e | 211,5 | d |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 194,9 | d | 209,1 | e | 220,5 | d |
| Promedio | | 213,1 |  | 234,9 |  | 241,8 |  |
| Mínimo | | 114,3 |  | 123,7 |  | 129,0 |  |
| Máximo | | 325,3 |  | 384,3 |  | 386,7 |  |
| CV% | | 10,49 |  | 9,05 |  | 8,4 |  |

\* = Hay diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

\*\* = Hay diferencias estadísticas altamente significativas (P<0.01)

NS = No existen diferencias estadísticamente significativas (P>0.05)

**Imagen 2.** Valor promedio de altura de planta (cm) en tercera evaluación para diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

Se registraron diferencias altamente significativas para las tres evaluaciones. Además, se observó que la variedad Bourbon registró el mayor valor de altura en las tres evaluaciones y que los genotipos Pache 1 y Pache colis, evidenciaron los menores valores de altura de planta.

Los valores promedios para la última evaluación de altura de planta, estuvieron comprendidos entre 129,0 cm (Pache 1) a 386,7 cm (Bourbón). Además, se evidencio que los genotipos Sarchimor 4260, Sarchimor 1669-01, Sarchimor 1669-02, Catimor-01 y Catimor-02 se establecen como variedades de porte medio y Pache 01 y Pache Colis como variedades de porte bajo. Estos resultados se evidencian de acuerdo a las características genéticas propias de las variedades arábigas en la zona de estudio.

* 1. **Número de ramas (NR)**

**Tabla 3.** Valores promedios de numero de ramas (#) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **VARIEDAD** | **EVA 60D** | **SE (\*\*)** | **EVA 120D** | **SE (\*\*)** | **EVA 180D** | **SE (\*\*)** |
| 1 | Pache 1 | 54,5 | ab | 64,3 | ab | 55,0 | Ab |
| 2 | Pache colis | 62,3 | a | 73,2 | a | 63,8 | A |
| 3 | Catuaí rojo | 40,8 | bc | 52,7 | bc | 44,3 | Bc |
| 4 | Bourbon | 22,2 | c | 36,4 | c | 25,4 | D |
| 5 | Catuaí amarillo | 27,7 | c | 39,5 | c | 31,7 | Cd |
| 6 | Catimor 02 | 60,4 | a | 71,6 | ab | 61,2 | A |
| 7 | Catimor 01 | 63,9 | a | 75,4 | a | 62,7 | A |
| 8 | Sarchimor 4260 | 54,1 | ab | 65,5 | ab | 56,1 | Ab |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 57,4 | ab | 69,2 | ab | 59,0 | Ab |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 53,1 | ab | 63,7 | ab | 54,6 | Ab |
| Promedio | | 49,6 |  | 61,2 |  | 51,4 |  |
| Mínimo | | 22,2 |  | 36,4 |  | 25,4 |  |
| Máximo | | 63,9 |  | 75,4 |  | 63,8 |  |
| CV | | 26,18 |  | 21,5 |  | 21,8 |  |

\* = Hay diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

\*\* = Hay diferencias estadísticas altamente significativas (P<0.01)

NS = No existen diferencias estadísticamente significativas (P>0.05)

**Imagen 3.** Valor promedio de numero de ramas (#) en tercera evaluación para diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

En las tres evaluaciones se registraron diferencias altamente significativas, además se evidenció que las variedades Bourbon y Catuaí amarillo registraron los menores valores de ramas por cafeto.

También, se pudo observar que los valores promedios para la variable en la última evaluación están comprendidos entre 25 ramas (Bourbón con alta presencia de plagas y enfermedades) a 64 ramas (Pache colis). Valores obtenidos de acuerdo a la tolerancia o susceptibilidad de las variedades en la zona de estudio.

* 1. **Incidencia de Mal de Hilachas (IMH)**

Mal de hilacha, enfermedad que afecta a hojas y frutos: En la zona de estudio no se registró sintomatología en las variedades arábigas. Estos resultados se evidenciaron, debido a que las condiciones propicias para su desarrollo se dan en zonas muy húmedas y calien­tes, o en caso de defi­ciente ventilación y la luminosidad en los cafetales establecidos, (Canet *et al*. 2016).

* 1. **Incidencia de Roya del cafeto (IRC)**

**Tabla 4.** Valores promedios de incidencia de roya del cafeto (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Variedad** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** |
| 1 | Pache 1 | 10,1 | 16,2 | 33,0 | 35,5 | 38,6 | 39,7 |
| 2 | Pache colis | 7,9 | 14,0 | 28,1 | 32,4 | 40,4 | 34,4 |
| 3 | Catuaí rojo | 9,0 | 14,0 | 37,5 | 45,9 | 25,2 | 33,0 |
| 4 | Bourbon | 25,4 | 33,8 | 66,9 | 81,4 | 58,3 | 58,2 |
| 5 | Catuaí amarillo | 7,0 | 14,2 | 31,6 | 40,5 | 36,3 | 37,1 |
| 6 | Catimor 02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | Catimor 01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | Sarchimor 4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Promedio | | 5,9 | 9,2 | 19,7 | 23,6 | 19,9 | 20,2 |
| Mínimo | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Máximo | | 25,4 | 33,8 | 66,9 | 81,4 | 58,3 | 58,2 |

**Imagen 4.** Valores mínimos y máximos de incidencia de roya del cafeto (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

La incidencia de roya del cafeto, se evidenció que las variedades Pache 01, Pache colis, Bourbon, Catuaí rojo y Catuaí amarillo, registraron diferentes niveles de incidencia, que fueron observados en un rango comprendido entre 7% (nivel inicial del estudio) a 81% (nivel de explotación de la enfermedad). Además, se indican que los cultivares Sarchimor 4260, Sarchimor 1669-01, Sarchimor 1669-02, Catimor-01 y Catimor-02, no registraron ninguna sintomatología de la enfermedad, estos resultados se manifiestan debido a que los cultivares mencionados tienen genes transferidos del Hibrido de Timor (hibrido natural producto del cruce entre *C. arabica* y *C. canephora*) que es resistente a la enfermedad (Enríquez G. y Duicela L. 2014).

Los valores mínimos y máximos que se registraron en variedades del estudio, evidencian que la variedad Bourbon registró los mayores valores al inicio del estudio (25,4%) y última evaluación (81,4%). Resultados obtenidos de acuerdo a la mayor susceptibilidad de la variedad a la roya en la zona de estudio y por la poca cantidad de hojas en los cafetos.

* 1. **Incidencia de Mancha de hierro (IMH)**

**Tabla 5.** Valores promedios de incidencia de mancha de hierro (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Variedad** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** |
| 1 | Pache 1 | 1,5 | 2,2 | 1,8 | 4,4 | 10,8 | 13,8 |
| 2 | Pache colis | 1,1 | 3,0 | 3,4 | 3,0 | 8,4 | 10,4 |
| 3 | Catuaí rojo | 0,7 | 1,5 | 3,4 | 5,3 | 6,5 | 10,5 |
| 4 | Bourbon | 2,9 | 5,0 | 8,1 | 11,8 | 14,7 | 16,2 |
| 5 | Catuaí amarillo | 1,5 | 4,4 | 6,5 | 6,6 | 8,5 | 9,3 |
| 6 | Catimor 02 | 0,6 | 3,6 | 4,8 | 9,7 | 13,3 | 15,4 |
| 7 | Catimor 01 | 1,1 | 2,7 | 6,1 | 12,7 | 15,6 | 17,7 |
| 8 | Sarchimor 4260 | 0,5 | 2,7 | 3,5 | 9,9 | 15,1 | 16,5 |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 1,8 | 3,1 | 4,1 | 9,7 | 9,6 | 12,8 |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 2,3 | 4,0 | 6,6 | 13,0 | 13,6 | 15,4 |
| Promedio | | 1,4 | 3,2 | 4,8 | 8,6 | 11,6 | 13,8 |
| Mínimo | | 0,5 | 1,5 | 1,8 | 3,0 | 6,5 | 9,3 |
| Máximo | | 2,9 | 5,0 | 8,1 | 13,0 | 15,6 | 17,7 |

**Imagen 5.** Valores mínimos y máximos de incidencia de mancha de hierro (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

Se evidencia que las variedades del estudio registraron diferentes niveles de la enfermedad, observándose que los niveles iniciales del estudio estuvieron comprendidos entre 0,5% (Sarchimor 4260) a 2,9% (Bourbon). Además, se indica que para última evaluación los valores promedios de incidencia estuvieron comprendidos entre 9,3% (Catuaí amarillo) a 17,7% (Catimor 01).

Los valores promedios de la enfermedad fueron incrementándose a medida que se acercaba la temporada seca en la zona del estudio, donde las variedades Bourbon, Catimor 02, Catimor 01, Sarchimor 4260 y Sarchimor 1669-01, registraron valores superiores de incidencia al 15%, pero se indica que de acuerdo a la fenología de cultivo, estos niveles se dan en las hojas viejas y por las condiciones apropiadas para el desarrollo de la enfermedad, (Canet *et al*. 2016).

* 1. **Incidencia de antracnosis (IA)**

**Tabla 6.** Valores promedios de incidencia de antracnosis (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Variedad** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** |
| 1 | Pache 1 | 0,0 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 1,3 | 1,3 |
| 2 | Pache colis | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| 3 | Catuaí rojo | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,0 |
| 4 | Bourbon | 0,0 | 1,3 | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 3,7 |
| 5 | Catuaí amarillo | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 1,5 |
| 6 | Catimor 02 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,9 | 1,5 |
| 7 | Catimor 01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 2,5 |
| 8 | Sarchimor 4260 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 1,3 | 1,3 | 2,4 |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 1,1 | 3,7 |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 1,1 | 3,4 |
| Promedio | | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 2,2 |
| Mínimo | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| Máximo | | 0,0 | 1,3 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 3,7 |

**Imagen 6.** Valores mínimos y máximos de incidencia de antracnosis (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

Se observó que las variedades registraron bajos niveles de la enfermedad. Sin embargo, en los niveles iniciales del estudio, no se registró ninguna sintomatología de la enfermedad en las hojas. Además, en última evaluación los valores promedios de incidencia estuvieron comprendidos entre 1,0% (Catuaí rojo) a 3,7% (Sarchimor 1669-02).

Sin embargo, los valores promedios de la enfermedad para la última evaluación, no superaron el 4%; donde las variedades Bourbon, Sarchimor 1669-01 y Sarchimor 1669-02, registraron promedios de incidencia entre 3,4 a 3,7%, respectivamente. Estos resultados se evidencian cuando el hongo de vida saprófitica, es favorecido por las condiciones climáticas y fisiológicas tales como vientos fríos, abundante lluvia, así como los suelos con problemas de penetra­ción de raíces y los des­balances nutricionales en plantas, además en época seca se mantiene latente el hongo como inóculo (Canet *et al*. 2016).

* 1. **Incidencia de Fumagina (IF)**

**Tabla 7.** Valores promedios de incidencia de fumagina (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Variedad** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** |
| 1 | Pache 1 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 2,4 | 2,9 |
| 2 | Pache colis | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 3,1 | 5,9 |
| 3 | Catuaí rojo | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 2,2 | 5,9 |
| 4 | Bourbon | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 4,6 | 9,2 |
| 5 | Catuaí amarillo | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 1,2 | 1,5 |
| 6 | Catimor 02 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 1,0 |
| 7 | Catimor 01 | 0,0 | 0,6 | 0,7 | 1,4 | 1,8 | 2,6 |
| 8 | Sarchimor 4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,7 | 3,0 |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 2,4 | 4,4 |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 2,3 |
| Promedio | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1,2 | 2,1 | 3,9 |
| Mínimo | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,7 | 1,0 |
| Máximo | | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 1,9 | 4,6 | 9,2 |

**Imagen 7.** Valores mínimos y máximos de incidencia de fumagina (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

Se observa que los cultivares registraron diferentes niveles de afectación de la enfermedad, incrementándose su nivel a medida que la época lluviosa terminaba en la zona de estudio. Sin embargo, se indica que para los niveles iniciales del estudio no se evidencio sintomatología de la enfermedad. Además, se menciona que en última evaluación los valores promedios de incidencia estuvieron comprendidos entre 1,0% (Catimor 02) a 9,2% (Bourbon).

Sin embargo, los valores promedios de la enfermedad en los cultivares arábigos, evidencio que la variedad Bourbon registro el mayor nivel de incidencia en última evaluación. También, el resto de variedades no superaron el 6% de incidencia. Estos resultados se manifestaron debido a las condiciones apropiadas para la presencia de insectos chupadores que segregan azucares y se forma el hongo en las hojas del cafeto.

* 1. **Incidencia de minador de la hoja (IMH)**

**Tabla 8.** Valores promedios de incidencia de minador de hoja (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Variedad** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** |
| 1 | Pache 1 | 2,1 | 2,0 | 2,4 | 3,4 | 8,3 | 9,5 |
| 2 | Pache colis | 1,6 | 3,0 | 4,0 | 4,2 | 8,8 | 13,0 |
| 3 | Catuaí rojo | 2,0 | 1,6 | 3,4 | 6,0 | 6,5 | 12,3 |
| 4 | Bourbon | 2,7 | 6,4 | 7,8 | 10,6 | 14,1 | 13,2 |
| 5 | Catuaí amarillo | 2,4 | 4,6 | 5,4 | 6,7 | 7,0 | 9,4 |
| 6 | Catimor 02 | 2,1 | 2,8 | 5,7 | 7,7 | 8,1 | 12,2 |
| 7 | Catimor 01 | 1,8 | 1,9 | 6,7 | 8,5 | 8,0 | 16,0 |
| 8 | Sarchimor 4260 | 1,4 | 1,9 | 2,1 | 4,3 | 6,5 | 6,3 |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 2,0 | 1,5 | 4,1 | 7,7 | 7,1 | 11,7 |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 1,1 | 1,3 | 5,6 | 7,1 | 7,5 | 9,9 |
| Promedio | | 1,9 | 2,7 | 4,7 | 6,6 | 8,2 | 11,4 |
| Mínimo | | 1,1 | 1,3 | 2,1 | 3,4 | 6,5 | 6,3 |
| Máximo | | 2,7 | 6,4 | 7,8 | 10,6 | 14,1 | 16,0 |

**Imagen 8.** Valores mínimos y máximos de incidencia de minador de hoja (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

Para la incidencia de minador de hojas, se evidencio que las variedades del estudio registraron diferentes niveles de la enfermedad, observándose que los niveles iniciales del estudio estuvieron comprendidos entre 1,1% (Sarchimor 1669-01) a 2,7% (Bourbon). Además, en última evaluación realizada los valores promedios de incidencia estuvieron comprendidos entre 6,3% (Sarchimor 4260) a 19,0% (Catimor 01).

Se observó que los valores promedios de infestación fueron incrementándose a medida que se aproximaba la temporada seca, donde las variedades Bourbon y Catimor 01, registraron valores superiores al 14%, pero de acuerdo a la fenología de cultivo, la plaga se incrementa en la época seca y con mayor presencia en las hojas jóvenes, (Enríquez G. y Duicela L. 2014).

* 1. **Incidencia del taladrador de la ramilla (ITR)**

En las variedades del estudio, no se evidencio presencia de esta plaga. Estos resultados se evidenciaron, debido a que el insecto prefiere las ramas del café robusta donde se crea las condiciones para su óptimo desarrollo.

* 1. **Incidencia de broca (IB)**

**Tabla 9.** Valores promedios de incidencia de broca del café (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Variedad** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** |
| 1 | Pache 1 | 1,0 | 2,4 | 2,3 | 2,6 | 4,3 | 5,6 |
| 2 | Pache colis | 1,1 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,5 | 7,8 |
| 3 | Catuaí rojo | 0,0 | 7,1 | 10,6 | 12,5 | 14,0 | 14,4 |
| 4 | Bourbon | 10,0 | 12,5 | 18,3 | 22,5 | 26,7 | 22,1 |
| 5 | Catuaí amarillo | 2,8 | 11,9 | 11,2 | 12,4 | 13,1 | 9,2 |
| 6 | Catimor 02 | 0,0 | 4,9 | 6,3 | 5,8 | 7,5 | 9,9 |
| 7 | Catimor 01 | 0,0 | 1,5 | 1,7 | 3,3 | 7,7 | 9,4 |
| 8 | Sarchimor 4260 | 0,0 | 1,2 | 1,4 | 2,3 | 3,4 | 12,0 |
| 9 | Sarchimor 1669-02 | 0,0 | 3,6 | 5,1 | 8,0 | 8,6 | 9,3 |
| 10 | Sarchimor 1669-01 | 0,0 | 4,1 | 4,5 | 6,7 | 7,4 | 15,5 |
| Promedio | | 1,5 | 5,1 | 6,4 | 7,9 | 9,6 | 11,5 |
| Mínimo | | 0,0 | 1,2 | 1,4 | 2,3 | 3,4 | 5,6 |
| Máximo | | 10,0 | 12,5 | 18,3 | 22,5 | 26,7 | 22,1 |

**Imagen 9.** Valores mínimos y máximos de incidencia de broca del café (%) en diez variedades de café arábigo en Caluma, Bolívar.

Las variedades del estudio registraron diferentes niveles de la enfermedad, observándose que los niveles iniciales del estudio la variedad Bourbon (10,5%), registró el mayor valor promedio, esto debido a la poca cantidad de granos y por la preferencia de la plaga a la variedad. Además, en última evaluación los valores promedios de incidencia estuvieron comprendidos entre 5,6% (Pache 01) a 22,1% (Bourbón).

Los valores promedios de infestación en el lote fueron incrementándose a medida que se desarrollaba la cereza de café, siendo el rango promedio entre 1,5% (febrero) a 11,5% (julio). Cabe mencionar que todas las variedades en estudio, reportaron en julio promedio de incidencia superior al 5% de infestación. Dicho valor es considerado crítico para el manejo de la plaga y es cuando se debe realizar prácticas de manejo y evitar las pérdidas económicas en el cultivo, (Enríquez G. y Duicela L. 2014).

* 1. **Análisis de correlación y regresión lineal**

**Cuadro 10.** Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de la variable independiente (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el vigor vegetal (Variable dependiente Y) en el cultivo de café

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Componentes del Numero de hojas (Xs)** | **Coe.**  **Correlación**  **(r)** | **Coe.**  **Regresión**  **(b)** | **Coe.**  **Determinación**  **(R2 %)** |
| Vigor vegetal \*\* | 0,835 | 0,079 | 69,7 |

\*=Significativo al 5%; \*\*=Altamente significativo al 1%

**5.12.1 Coeficiente de correlación “r”**

En el trabajo de investigación, la variable que tuvo una estrechez altamente significativa fue: el vigor vegetal.

**5.12.2 Coeficiente de regresión “b”**

En la investigación la variable que contribuyó a incrementar el número de hojas por cafeto, fue de vigor vegetal. Esto se relaciona, cuando los cafetos tienen un buen vigor vegetal donde hay mínima presencia de plagas y enfermedades la planta mantiene sus hojas y por ende hay un buen proceso de fotosíntesis que se traduce en eficiencia del proceso productivo; a diferencia de un bajo vigor vegetal, donde los cafetos tienen poca cantidad de hojas y que se relaciona con una baja carga productiva.

**5.12.3 Coeficiente de determinación (R2 %)**

El mayor porcentaje del incremento del número de hojas se debe al componente de vigor vegetal con el 69,7%.

1. **COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

En base a los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula por no presentar de acuerdo a los análisis obtenidos un comportamiento fitosanitario similar no existiendo así suficientes argumentos para aceptarla, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, ya que la respuesta fitosanitaria de las diez variedades, fue diferente para la zona de Caluma, relacionada al comportamiento fitosanitario y su interacción genotipo-ambiente.

1. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**7.1 Conclusiones**

Como respuesta del análisis e interpretación de los resultados obtenidos se tiene las siguientes conclusiones:

* El estudio comprobó de acuerdo a las características agronómicas, tres grupos de cultivares, de acuerdo a la variable altura de planta (porte pequeño, mediano y muy altas) y de su adaptación a la zona agroecológica.
* De acuerdo a las enfermedades foliares en los cultivares arábigos, se determinó que la roya es el principal problema fungoso que afecta a las variedades susceptibles.
* Se evidencio que los cultivares Bourbon, Catuaí Amarillo, Catuaí rojo se ven afectados en mayores niveles de incidencia de roya que los cultivares Pache que registraron menores porcentajes de infestación y una mejor recuperación del área foliar.
* De acuerdo a los problemas de plagas en las variedades arábigos, se determinó que la broca del café es el principal problema insectil que afecta a las diez variedades del estudio.
* Las variedades que se vieron mayormente afectadas por los problemas fitosanitarios y que reflejan debilitamiento y deficiencias nutricionales fueron Bourbón, Catuaí amarillo y Catuaí rojo; lo que evidencia una limitada adaptación a la zona de Caluma.
* El vigor vegetal en el trabajo de investigación, fue la variable que tuvo una estrechez altamente significativa.
* La variable que determino el incremento del número de hojas por cafeto, fue la de vigor vegetal.

**7.2 Recomendaciones**

En base del estudio se recomienda:

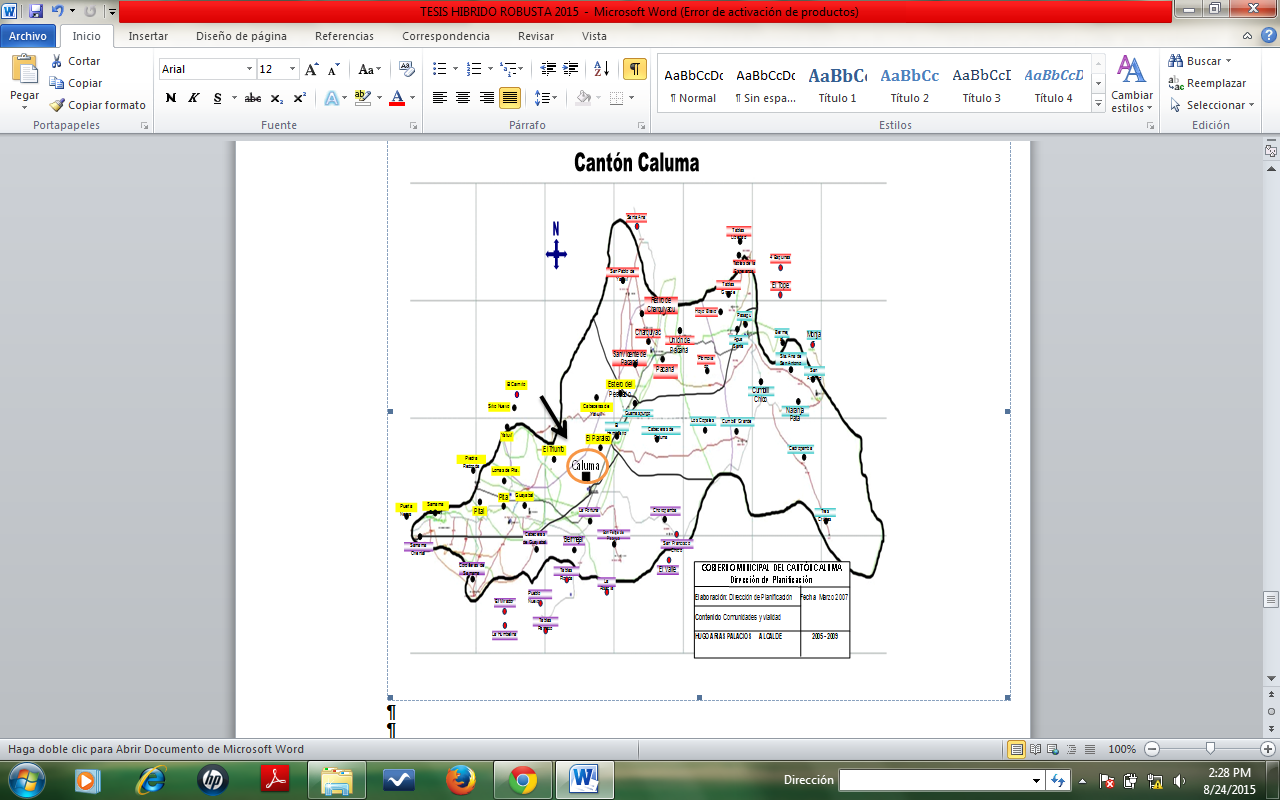
* Seguir con la evaluación de las variedades arábigas en la época seca para determinar los niveles de incidencia de los problemas fitosanitarios y conocer el comportamiento de los cultivares en la zona de Caluma.
* Evaluar como incide la presencia de los problemas fitosanitarios en la calidad del grano de las diez variedades y en los costos que representarían el manejo inadecuado para zonas agroecológicas similares a Caluma.
* Establecer alternativas de manejo en la zona de Caluma para la enfermedad de la roya y la plaga insectil broca del café.

**BIBLIOGRAFIA**

1. AGROCALIDAD, (2012). Manual de procedimientos para el registro y certificación de viveros en café. Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 30 p.
2. Barrera, J., López, G., Herrera, J., Ventura, S. y Nieto, G. (s,f,). Bioecologia y hábitos del taladrador de la rama del café robusta en el Soconusco, Chiapas. (en línea). Consultado 20 junio 2018, recuperado de www2.tap-ecosur.edu.mx/mip/Publicaciones/pdf/19\_Capitulo12c.pdf
3. Canet, C. y Soto. C. (2016). La Situación y tendencias de la producción de café en América Latina y el Caribe. IICA/CIATEJ. San José: C.R. Pág. 13 – 25.
4. Carvhalo, C. (2007). Cultivares de café. EMBRAPA. Brasilia Pág. 23 -56.
5. CEDICAFE (Centro de investigaciones de café). (2017). Manejo integrado del ojo de gallo. ANACAFE. 5 p.
6. CEDICAFE (Centro de investigaciones de café). (2014). Variedades de café. ANACAFE. 9 p.
7. COFENAC (Consejo Cafetalero Nacional). (2013). Informe Anual Técnico. Portoviejo, EC, COFENAC. 80 p.
8. Constantino, L; Flores, J; Benavides P. (2011). Minador de las hojas del Cafeto una plaga potencial por efectos del cambio climático (en línea). Cenicafé. Consultado 10 Enero 2017. Recuperado de: <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt04091.pdf>.
9. Díaz, A. y Perdomo, A. (2015). Caracterización físico-química y sensorial de dos variedades de café (*Coffea arabica*) del occidente de Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras.
10. Duicela, L., & Corral, G. (2009). Café y ambiente: Reflexiones sobre la contribución de la caficultura en la conservación de los recursos naturales. Portoviejo, Manabí, Ecuador.
11. Duicela, L. (2011). Manejo sostenible de fincas cafetaleras: Buenas prácticas en la producción de café arábigo y gestión de la calidad en las organizaciones de productores. COFENAC- ANECAFE – CFC – OIC. Pág. 3 – 29.
12. Enríquez, G. y Duicela, L. (2014). Guía técnica para la producción y pos cosecha del café arábigo. Primera Edición. Portoviejo Ecuador.
13. Fischersworring Hömberg, B; Robkamp Ripken, R. (2001). Guía para la Caficultura Ecológica. Ed. V Fischersworring. 3 ed. act. Colombia, GTZ. p. 19-28.
14. Flores, C. y Arias, J. (2017). Guía para la caracterización de variedades de café: Claves para su identificación. Avances Técnicos N° 476. Cenicafe. 12 p.
15. Monteros A. (2017). Rendimientos de café grano seco en el Ecuador. Dirección de análisis y procesamiento. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 13 pág.
16. Organización Internacional del Café (OIC). (2018). Estadísticas de café. Revisado el 20 de junio del 2018. recuperado de www.oic.org.
17. Ormaza M. (2012). Fenología e incidencia de problemas fitosanitarios en cinco variedades de café (*Coffea arábica* L) en el cantón Pichincha, Provincia de Manabí. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, EC. 117 p.
18. PROCAFÉ (Fundación Salvadoreña para la Investigación del café). (s.f). Aspectos Botánicos (en línea). Consultado 15 Enero 2018. Recuperado de <http://www.procafe.com.sv/menu/Generalidades/AspectosBotanicos.htm>
19. PRO ECUADOR. (2013). Análisis sectorial del café. Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, 50 p.
20. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). (S.f). Roya amarilla del café. (En línea). Lima, PE. Consultado 15 Enero 2018. Recuperado de <http://www.senasa.gob.pe/>.

**ANEXOS**

**Anexo 1. Mapa del Cantón Caluma**



**Anexo 2. Base de datos**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R | T | VV  60 d | VV 120 d | VV 180d | AP 60 d | AP 120d | AP 180d | NR 60d | NR 120d | NR 180d |
| 1 | 1 | 80 | 80 | 80 | 116 | 125 | 130 | 48 | 59 | 50 |
| 2 | 1 | 80 | 80 | 80 | 115 | 123 | 134 | 47 | 57 | 48 |
| 3 | 1 | 80 | 60 | 80 | 125 | 133 | 140 | 50 | 62 | 52 |
| 4 | 1 | 80 | 80 | 80 | 114 | 124 | 126 | 55 | 64 | 55 |
| 5 | 1 | 80 | 100 | 80 | 109 | 118 | 130 | 64 | 71 | 60 |
| 6 | 1 | 80 | 100 | 80 | 102 | 115 | 115 | 45 | 57 | 48 |
| 7 | 1 | 100 | 80 | 80 | 105 | 114 | 116 | 59 | 69 | 60 |
| 8 | 1 | 100 | 100 | 80 | 132 | 142 | 144 | 51 | 60 | 51 |
| 9 | 1 | 100 | 100 | 80 | 110 | 119 | 120 | 61 | 70 | 61 |
| 10 | 1 | 100 | 100 | 80 | 115 | 124 | 135 | 65 | 74 | 65 |
| 1 | 2 | 80 | 80 | 80 | 142 | 150 | 160 | 57 | 69 | 60 |
| 2 | 2 | 80 | 60 | 80 | 120 | 133 | 140 | 63 | 72 | 63 |
| 3 | 2 | 80 | 100 | 80 | 95 | 106 | 105 | 57 | 70 | 61 |
| 4 | 2 | 100 | 100 | 80 | 127 | 135 | 137 | 62 | 71 | 62 |
| 5 | 2 | 100 | 80 | 80 | 130 | 143 | 145 | 68 | 80 | 69 |
| 6 | 2 | 100 | 80 | 80 | 120 | 127 | 136 | 67 | 76 | 67 |
| 7 | 2 | 100 | 100 | 80 | 117 | 125 | 132 | 55 | 67 | 58 |
| 8 | 2 | 100 | 100 | 80 | 125 | 133 | 135 | 58 | 69 | 60 |
| 9 | 2 | 100 | 100 | 80 | 109 | 117 | 122 | 70 | 81 | 71 |
| 10 | 2 | 100 | 100 | 80 | 128 | 136 | 137 | 66 | 77 | 67 |
| 1 | 3 | 60 | 60 | 60 | 272 | 288 | 290 | 10 | 22 | 16 |
| 2 | 3 | 60 | 60 | 60 | 270 | 285 | 285 | 58 | 70 | 60 |
| 3 | 3 | 80 | 60 | 60 | 250 | 265 | 266 | 28 | 40 | 32 |
| 4 | 3 | 80 | 60 | 60 | 210 | 224 | 245 | 55 | 67 | 58 |
| 5 | 3 | 60 | 60 | 80 | 270 | 287 | 300 | 63 | 75 | 65 |
| 6 | 3 | 80 | 80 | 60 | 295 | 323 | 322 | 48 | 60 | 50 |
| 7 | 3 | 80 | 60 | 80 | 220 | 238 | 270 | 44 | 56 | 48 |
| 8 | 3 | 80 | 60 | 60 | 283 | 298 | 300 | 15 | 27 | 20 |
| 9 | 3 | 80 | 60 | 60 | 250 | 269 | 305 | 44 | 56 | 48 |
| 10 | 3 | 80 | 60 | 60 | 280 | 298 | 300 | 43 | 54 | 46 |
| 1 | 4 | 40 | 40 | 40 | 320 | 385 | 385 | 10 | 21 | 14 |
| 2 | 4 | 40 | 40 | 40 | 330 | 366 | 363 | 8 | 19 | 12 |
| 3 | 4 | 40 | 40 | 40 | 365 | 412 | 412 | 43 | 52 | 28 |
| 4 | 4 | 40 | 40 | 40 | 330 | 390 | 395 | 29 | 41 | 33 |
| 5 | 4 | 60 | 40 | 40 | 320 | 361 | 360 | 23 | 34 | 22 |
| 6 | 4 | 40 | 40 | 40 | 310 | 392 | 395 | 18 | 44 | 34 |
| 7 | 4 | 60 | 40 | 40 | 325 | 355 | 355 | 18 | 42 | 32 |
| 8 | 4 | 40 | 60 | 40 | 303 | 372 | 372 | 28 | 41 | 30 |
| 9 | 4 | 40 | 40 | 40 | 370 | 405 | 425 | 20 | 33 | 24 |
| 10 | 4 | 40 | 40 | 40 | 280 | 405 | 405 | 25 | 37 | 25 |
| 1 | 5 | 40 | 60 | 60 | 258 | 322 | 325 | 21 | 33 | 26 |
| 2 | 5 | 60 | 60 | 80 | 270 | 285 | 285 | 61 | 74 | 60 |
| 3 | 5 | 60 | 60 | 80 | 270 | 291 | 290 | 50 | 62 | 52 |
| 4 | 5 | 60 | 60 | 80 | 270 | 288 | 288 | 18 | 30 | 24 |
| 5 | 5 | 60 | 80 | 80 | 280 | 300 | 300 | 7 | 17 | 12 |
| 6 | 5 | 60 | 40 | 80 | 230 | 251 | 255 | 10 | 22 | 15 |
| 7 | 5 | 80 | 80 | 80 | 295 | 318 | 320 | 42 | 54 | 46 |
| 8 | 5 | 80 | 80 | 80 | 320 | 340 | 335 | 19 | 31 | 24 |
| 9 | 5 | 80 | 60 | 80 | 328 | 345 | 345 | 39 | 51 | 42 |
| 10 | 5 | 80 | 80 | 80 | 282 | 300 | 305 | 10 | 21 | 16 |
| 1 | 6 | 100 | 80 | 80 | 232 | 245 | 245 | 69 | 81 | 68 |
| 2 | 6 | 100 | 80 | 80 | 200 | 220 | 225 | 59 | 71 | 62 |
| 3 | 6 | 100 | 80 | 100 | 195 | 209 | 218 | 58 | 70 | 60 |
| 4 | 6 | 100 | 100 | 100 | 222 | 234 | 240 | 63 | 75 | 64 |
| 5 | 6 | 100 | 100 | 100 | 231 | 257 | 265 | 57 | 67 | 55 |
| 6 | 6 | 100 | 100 | 100 | 145 | 165 | 165 | 45 | 58 | 48 |
| 7 | 6 | 80 | 100 | 80 | 226 | 240 | 242 | 65 | 74 | 66 |
| 8 | 6 | 80 | 80 | 80 | 190 | 205 | 216 | 67 | 79 | 68 |
| 9 | 6 | 80 | 80 | 100 | 250 | 272 | 275 | 67 | 77 | 67 |
| 10 | 6 | 100 | 100 | 80 | 200 | 220 | 237 | 54 | 64 | 54 |
| 1 | 7 | 100 | 80 | 100 | 230 | 254 | 255 | 67 | 78 | 68 |
| 2 | 7 | 100 | 80 | 100 | 224 | 236 | 235 | 52 | 61 | 52 |
| 3 | 7 | 80 | 100 | 100 | 232 | 245 | 252 | 43 | 55 | 46 |
| 4 | 7 | 80 | 100 | 100 | 210 | 230 | 246 | 48 | 61 | 51 |
| 5 | 7 | 80 | 100 | 80 | 220 | 240 | 250 | 67 | 77 | 64 |
| 6 | 7 | 100 | 80 | 100 | 228 | 242 | 268 | 68 | 80 | 70 |
| 7 | 7 | 100 | 100 | 100 | 200 | 220 | 226 | 86 | 98 | 76 |
| 8 | 7 | 100 | 100 | 100 | 240 | 255 | 260 | 87 | 100 | 78 |
| 9 | 7 | 100 | 100 | 100 | 240 | 255 | 266 | 47 | 59 | 50 |
| 10 | 7 | 100 | 100 | 100 | 220 | 240 | 250 | 74 | 85 | 72 |
| 1 | 8 | 100 | 80 | 100 | 227 | 235 | 262 | 73 | 84 | 74 |
| 2 | 8 | 100 | 80 | 100 | 182 | 301 | 301 | 70 | 82 | 72 |
| 3 | 8 | 100 | 80 | 100 | 210 | 225 | 232 | 68 | 79 | 68 |
| 4 | 8 | 100 | 80 | 100 | 220 | 250 | 259 | 37 | 49 | 45 |
| 5 | 8 | 80 | 100 | 100 | 210 | 222 | 234 | 55 | 67 | 55 |
| 6 | 8 | 100 | 100 | 100 | 270 | 285 | 291 | 61 | 71 | 61 |
| 7 | 8 | 100 | 100 | 100 | 200 | 236 | 254 | 37 | 50 | 40 |
| 8 | 8 | 100 | 100 | 100 | 250 | 265 | 268 | 40 | 49 | 42 |
| 9 | 8 | 100 | 100 | 80 | 190 | 255 | 258 | 49 | 61 | 50 |
| 10 | 8 | 100 | 100 | 100 | 195 | 220 | 225 | 51 | 63 | 54 |
| 1 | 9 | 80 | 80 | 80 | 180 | 200 | 210 | 75 | 87 | 70 |
| 2 | 9 | 100 | 80 | 80 | 195 | 220 | 234 | 56 | 69 | 65 |
| 3 | 9 | 100 | 80 | 100 | 208 | 220 | 222 | 63 | 74 | 62 |
| 4 | 9 | 100 | 100 | 100 | 180 | 195 | 205 | 50 | 61 | 52 |
| 5 | 9 | 80 | 100 | 100 | 160 | 182 | 190 | 47 | 59 | 50 |
| 6 | 9 | 100 | 100 | 100 | 193 | 205 | 215 | 54 | 64 | 54 |
| 7 | 9 | 100 | 100 | 80 | 170 | 180 | 188 | 55 | 67 | 56 |
| 8 | 9 | 100 | 80 | 100 | 173 | 188 | 203 | 50 | 62 | 53 |
| 9 | 9 | 100 | 100 | 100 | 193 | 210 | 218 | 67 | 80 | 68 |
| 10 | 9 | 100 | 100 | 100 | 210 | 225 | 230 | 57 | 69 | 60 |
| 1 | 10 | 80 | 100 | 80 | 200 | 212 | 225 | 56 | 69 | 60 |
| 2 | 10 | 80 | 100 | 80 | 210 | 226 | 226 | 40 | 52 | 46 |
| 3 | 10 | 80 | 80 | 80 | 187 | 202 | 216 | 57 | 70 | 60 |
| 4 | 10 | 100 | 80 | 100 | 200 | 210 | 225 | 71 | 84 | 69 |
| 5 | 10 | 80 | 100 | 100 | 200 | 218 | 224 | 43 | 51 | 42 |
| 6 | 10 | 100 | 80 | 100 | 200 | 210 | 225 | 30 | 39 | 35 |
| 7 | 10 | 100 | 100 | 100 | 208 | 220 | 230 | 59 | 67 | 57 |
| 8 | 10 | 100 | 100 | 100 | 174 | 198 | 212 | 63 | 74 | 64 |
| 9 | 10 | 100 | 80 | 100 | 180 | 190 | 200 | 51 | 61 | 53 |
| 10 | 10 | 100 | 100 | 100 | 190 | 205 | 222 | 61 | 70 | 60 |

**Base de datos Fitosanitaria**

**Febrero**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NP | R | T | Variedad | ROYA | MHIE | FUMA | ANTRAC | MINA | BROCA |
| 1 | 1 | 1 | P1 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |
| 2 | 2 | 1 | P1 | 7,1 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 1 | P1 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 |
| 4 | 4 | 1 | P1 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 5 | 5 | 1 | P1 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 1 | P1 | 8,3 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 7 | 7 | 1 | P1 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | 1 | P1 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 1 | P1 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 1 | P1 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 2 | Pc | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,1 |
| 2 | 2 | 2 | Pc | 10,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 2 | Pc | 4,5 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 |
| 4 | 4 | 2 | Pc | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 5 | 5 | 2 | Pc | 6,3 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 6 | 6 | 2 | Pc | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 2 | Pc | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | 2 | Pc | 13,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 2 | Pc | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 2 | Pc | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 3 | Cr | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 3 | Cr | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 |  |
| 3 | 3 | 3 | Cr | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 |
| 4 | 4 | 3 | Cr | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 3 | Cr | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 6 | 6 | 3 | Cr | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 3 | Cr | 6,7 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 |  |
| 8 | 8 | 3 | Cr | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 3 | Cr | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 10 | 10 | 3 | Cr | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 4 | B | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 4 | B | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 3 | 3 | 4 | B | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 20,0 |
| 4 | 4 | 4 | B | 42,9 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 |  |
| 5 | 5 | 4 | B | 42,9 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 6 | 6 | 4 | B | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 4 | B | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 8 | 8 | 4 | B | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 9 | 9 | 4 | B | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 10 | 10 | 4 | B | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 1 | 1 | 5 | Ca | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 |  |
| 2 | 2 | 5 | Ca | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 5 | Ca | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |
| 4 | 4 | 5 | Ca | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 5 | 5 | 5 | Ca | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 5 | Ca | 8,3 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 7 | 7 | 5 | Ca | 7,1 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 |  |
| 8 | 8 | 5 | Ca | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 5 | Ca | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 5 | Ca | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 1 | 1 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 |
| 2 | 2 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 |
| 3 | 3 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | 6 | C02 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 9 | 9 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 4 | 4 | 7 | C01 | 0,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 7 | C01 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 8 | 8 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,3 | 0,0 |
| 2 | 2 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 |
| 3 | 3 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 8 | S4260 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 |
| 8 | 8 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 | 0,0 |
| 2 | 2 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 4 | 4 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 8 | 8 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 9 | 9 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 5 | 5 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 7 | 7 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 10 | 10 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**Marzo**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NP | R | T | Variedad | ROYA | MHIE | FUMA | ANTRAC | MINA | BROCA |
| 1 | 1 | 1 | P1 | 41,7 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 5,3 |
| 2 | 2 | 1 | P1 | 16,7 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 1 | P1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 5,6 |
| 4 | 4 | 1 | P1 | 35,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 |
| 5 | 5 | 1 | P1 | 10,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 1 | P1 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 1 | P1 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | 1 | P1 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 5,0 |
| 9 | 9 | 1 | P1 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 10 | 10 | 1 | P1 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| 1 | 1 | 2 | Pc | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 4,3 |
| 2 | 2 | 2 | Pc | 27,8 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 3 | 3 | 2 | Pc | 0,0 | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 2 | Pc | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 2 | Pc | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 |
| 6 | 6 | 2 | Pc | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,8 |
| 7 | 7 | 2 | Pc | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,8 |
| 8 | 8 | 2 | Pc | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| 9 | 9 | 2 | Pc | 25,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 2 | Pc | 20,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 3 | Cr | 36,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 3 | Cr | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |  |
| 3 | 3 | 3 | Cr | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |  |
| 4 | 4 | 3 | Cr | 16,7 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 |
| 5 | 5 | 3 | Cr | 18,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 6 | 6 | 3 | Cr | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 7 | 7 | 3 | Cr | 7,1 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 8 | 8 | 3 | Cr | 15,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 9 | 9 | 3 | Cr | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 10 | 10 | 3 | Cr | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 1 | 1 | 4 | B | 83,3 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |  |
| 2 | 2 | 4 | B | 33,3 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 3 | 3 | 4 | B | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 4 | 4 | 4 | B | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |  |
| 5 | 5 | 4 | B | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 6 | 6 | 4 | B | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |
| 7 | 7 | 4 | B | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 8 | 8 | 4 | B | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |  |
| 9 | 9 | 4 | B | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 |  |
| 10 | 10 | 4 | B | 16,7 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |  |
| 1 | 1 | 5 | Ca | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 5 | Ca | 22,2 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 12,5 |
| 3 | 3 | 5 | Ca | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 |
| 4 | 4 | 5 | Ca | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 5 | 5 | 5 | Ca | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 6 | 6 | 5 | Ca | 10,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |  |
| 7 | 7 | 5 | Ca | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 8 | 8 | 5 | Ca | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |
| 9 | 9 | 5 | Ca | 10,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 10 | 10 | 5 | Ca | 25,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 1 | 1 | 6 | C02 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 6 | C02 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 6 | C02 | 0,0 | 5,0 | 5,0 | 0,0 | 5,0 | 8,3 |
| 5 | 5 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |
| 6 | 6 | 6 | C02 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 11,1 |
| 7 | 7 | 6 | C02 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 9,1 |
| 8 | 8 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |
| 9 | 9 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,1 |
| 1 | 1 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 |
| 2 | 2 | 7 | C01 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 7 | C01 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 7 | C01 | 0,0 | 6,3 | 6,3 | 0,0 | 6,3 |  |
| 5 | 5 | 7 | C01 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 |
| 6 | 6 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 8 | 8 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 |
| 9 | 9 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| 2 | 2 | 8 | S4260 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 3 | 3 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 8 | S4260 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 |
| 5 | 5 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 8 | S4260 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 4,5 |
| 7 | 7 | 8 | S4260 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 |
| 8 | 8 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 |
| 3 | 3 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 16,7 |
| 5 | 5 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 |
| 7 | 7 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,1 |
| 9 | 9 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 |
| 2 | 2 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |
| 3 | 3 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 6 | 6 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 7 | 7 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |
| 8 | 8 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 |
| 9 | 9 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |

**Abril**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NP | R | T | Variedad | ROYA | MHIE | FUMA | ANTRAC | MINA | BROCA |
| 1 | 1 | 1 | P1 | 80,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,3 |
| 2 | 2 | 1 | P1 | 41,7 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 3 | 3 | 1 | P1 | 19,0 | 0,0 | 0,0 | 4,8 | 0,0 | 2,9 |
| 4 | 4 | 1 | P1 | 54,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,4 |
| 5 | 5 | 1 | P1 | 29,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 | 0,0 |
| 6 | 6 | 1 | P1 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 |
| 7 | 7 | 1 | P1 | 20,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | 1 | P1 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| 9 | 9 | 1 | P1 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 1 | P1 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| 1 | 1 | 2 | Pc | 80,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 |
| 2 | 2 | 2 | Pc | 52,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 2 | Pc | 26,7 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 2,9 |
| 4 | 4 | 2 | Pc | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 3,1 |
| 5 | 5 | 2 | Pc | 30,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 3,0 |
| 6 | 6 | 2 | Pc | 21,4 | 7,1 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 1,9 |
| 7 | 7 | 2 | Pc | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 4,9 |
| 8 | 8 | 2 | Pc | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 |
| 9 | 9 | 2 | Pc | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 2 | Pc | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 3 | Cr | 88,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 3 | Cr | 55,6 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |  |
| 3 | 3 | 3 | Cr | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 |
| 4 | 4 | 3 | Cr | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,1 |
| 5 | 5 | 3 | Cr | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 3 | Cr | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 3 | Cr | 33,3 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 |  |
| 8 | 8 | 3 | Cr | 21,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 |
| 9 | 9 | 3 | Cr | 40,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |  |
| 10 | 10 | 3 | Cr | 30,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 20,0 |
| 1 | 1 | 4 | B | 112,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 2 | 2 | 4 | B | 28,6 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 4 | B | 87,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 66,7 |
| 4 | 4 | 4 | B | 75,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 5 | 5 | 4 | B | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 11,1 | 0,0 |
| 6 | 6 | 4 | B | 83,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 |
| 7 | 7 | 4 | B | 62,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 8 | 8 | 4 | B | 75,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |
| 9 | 9 | 4 | B | 50,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 10 | 10 | 4 | B | 83,3 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |  |
| 1 | 1 | 5 | Ca | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 5 | Ca | 85,7 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 10,0 |
| 3 | 3 | 5 | Ca | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 3,3 |
| 4 | 4 | 5 | Ca | 27,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 5 | Ca | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,0 |
| 6 | 6 | 5 | Ca | 25,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 5 | Ca | 40,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 12,5 |
| 8 | 8 | 5 | Ca | 37,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 |
| 9 | 9 | 5 | Ca | 30,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 12,5 |
| 10 | 10 | 5 | Ca | 40,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 14,3 |
| 1 | 1 | 6 | C02 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 0,0 |
| 2 | 2 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |
| 3 | 3 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 7,7 |
| 4 | 4 | 6 | C02 | 0,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 10,0 |
| 5 | 5 | 6 | C02 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 2,9 |
| 6 | 6 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |
| 7 | 7 | 6 | C02 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 9,1 |
| 8 | 8 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,0 |
| 9 | 9 | 6 | C02 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 5,6 |
| 10 | 10 | 6 | C02 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 4,5 |
| 1 | 1 | 7 | C01 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 3,3 |
| 2 | 2 | 7 | C01 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 |
| 3 | 3 | 7 | C01 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 4,5 |
| 4 | 4 | 7 | C01 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 |
| 5 | 5 | 7 | C01 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 5,0 |
| 6 | 6 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 7 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 4,5 |
| 8 | 8 | 7 | C01 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 9 | 9 | 7 | C01 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 0,0 | 7,1 | 0,0 |
| 10 | 10 | 7 | C01 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 |
| 1 | 1 | 8 | S4260 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| 2 | 2 | 8 | S4260 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 3 | 3 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| 4 | 4 | 8 | S4260 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 |
| 6 | 6 | 8 | S4260 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 2,3 |
| 7 | 7 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| 8 | 8 | 8 | S4260 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 |
| 9 | 9 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 10 | 10 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |
| 3 | 3 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 8,3 |
| 5 | 5 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 7 | 7 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,3 |
| 8 | 8 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 |
| 9 | 9 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 10,0 |
| 10 | 10 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 4,5 |
| 1 | 1 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| 2 | 2 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 10,0 |
| 3 | 3 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,0 |
| 4 | 4 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 0,0 |
| 5 | 5 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,7 |
| 6 | 6 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 6,7 |
| 7 | 7 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 2,9 |
| 8 | 8 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 4,0 |
| 9 | 9 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 5,0 |

**Mayo**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NP | R | T | Variedad | ROYA | MHIE | FUMA | ANTRAC | MINA | BROCA |
| 1 | 1 | 1 | P1 | 54,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| 2 | 2 | 1 | P1 | 50,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 |
| 3 | 3 | 1 | P1 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 5,6 | 0,0 |
| 4 | 4 | 1 | P1 | 41,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 3,1 |
| 5 | 5 | 1 | P1 | 22,2 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 1 | P1 | 42,9 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 1,7 |
| 7 | 7 | 1 | P1 | 33,3 | 6,7 | 6,7 | 0,0 | 13,3 | 5,5 |
| 8 | 8 | 1 | P1 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,2 |
| 9 | 9 | 1 | P1 | 15,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 1 | P1 | 28,6 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 2,0 |
| 1 | 1 | 2 | Pc | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,8 |
| 2 | 2 | 2 | Pc | 35,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| 3 | 3 | 2 | Pc | 37,5 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 2,9 |
| 4 | 4 | 2 | Pc | 23,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 |
| 5 | 5 | 2 | Pc | 18,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| 6 | 6 | 2 | Pc | 33,3 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 3,6 |
| 7 | 7 | 2 | Pc | 21,4 | 7,1 | 7,1 | 0,0 | 14,3 | 1,6 |
| 8 | 8 | 2 | Pc | 18,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 2,6 |
| 9 | 9 | 2 | Pc | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 2,2 |
| 10 | 10 | 2 | Pc | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| 1 | 1 | 3 | Cr | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 3 | Cr | 52,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 3 | 3 | 3 | Cr | 0,0 | 30,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |  |
| 4 | 4 | 3 | Cr | 23,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 8,3 |
| 5 | 5 | 3 | Cr | 80,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 |  |
| 6 | 6 | 3 | Cr | 50,0 | 7,1 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |
| 7 | 7 | 3 | Cr | 40,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 12,5 |
| 8 | 8 | 3 | Cr | 37,5 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 9 | 9 | 3 | Cr | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 |  |
| 10 | 10 | 3 | Cr | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 |  |
| 1 | 1 | 4 | B | 137,5 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 4 | B | 50,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 3 | 3 | 4 | B | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 20,0 |
| 4 | 4 | 4 | B | 88,9 | 22,2 | 0,0 | 11,1 | 11,1 |  |
| 5 | 5 | 4 | B | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 6 | 6 | 4 | B | 100,0 | 16,7 | 16,7 | 0,0 | 33,3 | 25,0 |
| 7 | 7 | 4 | B | 75,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 8 | 8 | 4 | B | 62,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 9 | 9 | 4 | B | 75,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 25,0 |  |
| 10 | 10 | 4 | B | 75,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 1 | 1 | 5 | Ca | 37,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 5 | Ca | 100,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |
| 3 | 3 | 5 | Ca | 18,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 6,3 |
| 4 | 4 | 5 | Ca | 41,7 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 |  |
| 5 | 5 | 5 | Ca | 37,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 |
| 6 | 6 | 5 | Ca | 25,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 16,7 | 13,3 |
| 7 | 7 | 5 | Ca | 40,0 | 10,0 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 16,7 |
| 8 | 8 | 5 | Ca | 30,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 13,6 |
| 9 | 9 | 5 | Ca | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 10,5 |
| 10 | 10 | 5 | Ca | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| 1 | 1 | 6 | C02 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 6 | C02 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 6 | C02 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 11,1 |
| 4 | 4 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 9,1 | 8,0 |
| 5 | 5 | 6 | C02 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 8,7 |
| 6 | 6 | 6 | C02 | 0,0 | 8,3 | 8,3 | 0,0 | 8,3 | 6,7 |
| 7 | 7 | 6 | C02 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 |
| 8 | 8 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 5,6 |
| 9 | 9 | 6 | C02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 8,0 |
| 10 | 10 | 6 | C02 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 |
| 1 | 1 | 7 | C01 | 0,0 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 9,5 |
| 2 | 2 | 7 | C01 | 0,0 | 18,8 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 3 | 3 | 7 | C01 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 0,0 |
| 4 | 4 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |
| 5 | 5 | 7 | C01 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 3,1 |
| 6 | 6 | 7 | C01 | 0,0 | 20,0 | 6,7 | 0,0 | 6,7 | 0,0 |
| 7 | 7 | 7 | C01 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 0,0 | 7,1 | 4,0 |
| 8 | 8 | 7 | C01 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 3,1 |
| 9 | 9 | 7 | C01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |
| 10 | 10 | 7 | C01 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 3,0 |
| 1 | 1 | 8 | S4260 | 0,0 | 35,7 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 1,9 |
| 2 | 2 | 8 | S4260 | 0,0 | 5,3 | 5,3 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| 3 | 3 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,1 |
| 4 | 4 | 8 | S4260 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 7,1 |
| 5 | 5 | 8 | S4260 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 1,7 |
| 6 | 6 | 8 | S4260 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 2,0 |
| 7 | 7 | 8 | S4260 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| 8 | 8 | 8 | S4260 | 0,0 | 13,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | 9 | 8 | S4260 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 10 | 10 | 8 | S4260 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 13,3 | 0,0 |
| 1 | 1 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 12,5 | 16,7 |
| 3 | 3 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |
| 4 | 4 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 |
| 5 | 5 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 3,1 |
| 7 | 7 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 12,5 | 6,7 |
| 8 | 8 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 22,2 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 4,0 |
| 9 | 9 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 10 | 10 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 |
| 2 | 2 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 21,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |
| 3 | 3 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 28,6 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 7,7 |
| 4 | 4 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 37,5 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 9,8 |
| 6 | 6 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 5,7 |
| 7 | 7 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 12,1 |
| 8 | 8 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 2,6 |
| 9 | 9 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 2,3 |
| 10 | 10 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,8 | 0,0 |

**Junio**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NP | R | T | Variedad | ROYA | MHIE | FUMA | ANTRAC | MINA | BROCA |
| 1 | 1 | 1 | P1 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 2 | 1 | P1 | 33,3 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 20,0 |
| 3 | 3 | 1 | P1 | 37,5 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |
| 4 | 4 | 1 | P1 | 37,5 | 37,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 5,7 |
| 5 | 5 | 1 | P1 | 22,2 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 6 | 1 | P1 | 62,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| 7 | 7 | 1 | P1 | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 |
| 8 | 8 | 1 | P1 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 2,6 |
| 9 | 9 | 1 | P1 | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |
| 10 | 10 | 1 | P1 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 6,7 |
| 1 | 1 | 2 | Pc | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,5 |
| 2 | 2 | 2 | Pc | 75,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 4,8 |
| 3 | 3 | 2 | Pc | 57,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 6,3 |
| 4 | 4 | 2 | Pc | 87,5 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 25,0 | 1,5 |
| 5 | 5 | 2 | Pc | 55,6 | 22,2 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 8,8 |
| 6 | 6 | 2 | Pc | 8,3 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 4,8 |
| 7 | 7 | 2 | Pc | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| 8 | 8 | 2 | Pc | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| 9 | 9 | 2 | Pc | 13,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 2,0 |
| 10 | 10 | 2 | Pc | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 |
| 1 | 1 | 3 | Cr | 25,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 3 | Cr | 18,8 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 |
| 3 | 3 | 3 | Cr | 21,4 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 14,3 |
| 4 | 4 | 3 | Cr | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 50,0 |
| 5 | 5 | 3 | Cr | 50,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 8,3 |
| 6 | 6 | 3 | Cr | 23,1 | 7,7 | 7,7 | 0,0 | 7,7 | 10,0 |
| 7 | 7 | 3 | Cr | 30,8 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 7,7 | 22,2 |
| 8 | 8 | 3 | Cr | 33,3 | 6,7 | 6,7 | 0,0 | 13,3 | 8,3 |
| 9 | 9 | 3 | Cr | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 7,1 |
| 10 | 10 | 3 | Cr | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 4 | B | 60,0 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |  |
| 2 | 2 | 4 | B | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 33,3 |  |
| 3 | 3 | 4 | B | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,3 |  |
| 4 | 4 | 4 | B | 37,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |  |
| 5 | 5 | 4 | B | 50,0 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 |  |
| 6 | 6 | 4 | B | 83,3 | 16,7 | 16,7 | 0,0 | 16,7 | 20,0 |
| 7 | 7 | 4 | B | 50,0 | 16,7 | 16,7 | 0,0 | 0,0 |  |
| 8 | 8 | 4 | B | 60,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 33,3 |
| 9 | 9 | 4 | B | 75,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 |  |
| 10 | 10 | 4 | B | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |  |
| 1 | 1 | 5 | Ca | 45,5 | 13,6 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 3,4 |
| 2 | 2 | 5 | Ca | 30,6 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 2,8 | 25,0 |
| 3 | 3 | 5 | Ca | 43,8 | 25,0 | 6,3 | 0,0 | 12,5 |  |
| 4 | 4 | 5 | Ca | 55,6 | 5,6 | 5,6 | 0,0 | 11,1 |  |
| 5 | 5 | 5 | Ca | 23,1 | 11,5 | 0,0 | 0,0 | 3,8 |  |
| 6 | 6 | 5 | Ca | 27,8 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 13,3 |
| 7 | 7 | 5 | Ca | 27,3 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 17,6 |
| 8 | 8 | 5 | Ca | 46,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,3 | 10,0 |
| 9 | 9 | 5 | Ca | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 12,5 |
| 10 | 10 | 5 | Ca | 30,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 10,0 |
| 1 | 1 | 6 | C02 | 0,0 | 36,4 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 8,7 |
| 2 | 2 | 6 | C02 | 0,0 | 3,3 | 0,0 | 3,3 | 6,7 | 3,1 |
| 3 | 3 | 6 | C02 | 0,0 | 15,8 | 0,0 | 5,3 | 5,3 | 3,7 |
| 4 | 4 | 6 | C02 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 13,3 | 23,1 |
| 5 | 5 | 6 | C02 | 0,0 | 6,7 | 6,7 | 0,0 | 13,3 | 8,3 |
| 6 | 6 | 6 | C02 | 0,0 | 10,0 | 5,0 | 0,0 | 10,0 | 6,7 |
| 7 | 7 | 6 | C02 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 7,1 |
| 8 | 8 | 6 | C02 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 7,7 |
| 9 | 9 | 6 | C02 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,4 |
| 10 | 10 | 6 | C02 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 3,3 |
| 1 | 1 | 7 | C01 | 0,0 | 42,9 | 4,8 | 0,0 | 4,8 | 28,6 |
| 2 | 2 | 7 | C01 | 0,0 | 15,2 | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| 3 | 3 | 7 | C01 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 3,1 | 6,3 | 0,0 |
| 4 | 4 | 7 | C01 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 18,2 | 0,0 |
| 5 | 5 | 7 | C01 | 0,0 | 18,2 | 9,1 | 0,0 | 18,2 | 24,0 |
| 6 | 6 | 7 | C01 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 10,0 |
| 7 | 7 | 7 | C01 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 3,6 |
| 8 | 8 | 7 | C01 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 |
| 9 | 9 | 7 | C01 | 0,0 | 9,1 | 4,5 | 0,0 | 4,5 | 7,7 |
| 10 | 10 | 7 | C01 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 3,1 |
| 1 | 1 | 8 | S4260 | 0,0 | 23,1 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 |
| 2 | 2 | 8 | S4260 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 0,0 |
| 3 | 3 | 8 | S4260 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 8 | S4260 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 6,3 |
| 5 | 5 | 8 | S4260 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 8,1 |
| 6 | 6 | 8 | S4260 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 |
| 7 | 7 | 8 | S4260 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 7,1 |
| 8 | 8 | 8 | S4260 | 0,0 | 6,7 | 6,7 | 0,0 | 6,7 | 4,8 |
| 9 | 9 | 8 | S4260 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 8 | S4260 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 |
| 1 | 1 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 12,9 |
| 2 | 2 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 20,0 |
| 3 | 3 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 8,6 |
| 4 | 4 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 17,6 | 0,0 | 0,0 | 5,9 | 8,6 |
| 5 | 5 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 7,7 |
| 6 | 6 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 6,3 | 6,3 | 0,0 | 6,3 | 7,1 |
| 7 | 7 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 5,9 | 0,0 | 5,9 | 5,9 | 9,5 |
| 8 | 8 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 6,7 | 6,7 | 0,0 | 13,3 | 4,5 |
| 9 | 9 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 12,5 | 6,3 | 0,0 | 6,3 | 3,6 |
| 10 | 10 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 3,3 |
| 1 | 1 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 23,1 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 |
| 2 | 2 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 |
| 3 | 3 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 15,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 9,8 |
| 4 | 4 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 22,2 | 0,0 | 5,6 | 5,6 | 15,0 |
| 5 | 5 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 5,7 |
| 6 | 6 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 | 5,9 | 7,5 |
| 7 | 7 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 12,5 | 6,3 | 0,0 | 6,3 | 5,3 |
| 8 | 8 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 16,7 | 5,6 | 0,0 | 11,1 | 17,2 |
| 9 | 9 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 18,8 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 8,1 |
| 10 | 10 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 5,1 |

**Julio**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NP | R | T | Variedad | ROYA | MHIE | FUMA | ANTRAC | MINA | BROCA |
| 1 | 1 | 1 | P1 | 40,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 10,0 |
| 2 | 2 | 1 | P1 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 0,0 |
| 3 | 3 | 1 | P1 | 33,3 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 3,3 |
| 4 | 4 | 1 | P1 | 37,5 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 12,5 | 5,6 |
| 5 | 5 | 1 | P1 | 33,3 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 16,7 | 8,0 |
| 6 | 6 | 1 | P1 | 37,5 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,1 |
| 7 | 7 | 1 | P1 | 60,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |
| 8 | 8 | 1 | P1 | 42,9 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 |
| 9 | 9 | 1 | P1 | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 1 | P1 | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 0,0 |
| 1 | 1 | 2 | Pc | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 |
| 2 | 2 | 2 | Pc | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 6,7 |
| 3 | 3 | 2 | Pc | 40,0 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 20,0 | 0,0 |
| 4 | 4 | 2 | Pc | 25,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 10,0 |
| 5 | 5 | 2 | Pc | 57,1 | 14,3 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 8,0 |
| 6 | 6 | 2 | Pc | 33,3 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 21,1 |
| 7 | 7 | 2 | Pc | 50,0 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 11,1 |
| 8 | 8 | 2 | Pc | 25,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 4,5 |
| 9 | 9 | 2 | Pc | 25,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| 10 | 10 | 2 | Pc | 28,6 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 0,0 |
| 1 | 1 | 3 | Cr | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 30,0 |
| 2 | 2 | 3 | Cr | 44,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,2 | 0,0 |
| 3 | 3 | 3 | Cr | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 25,0 | 25,0 |
| 4 | 4 | 3 | Cr | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 30,0 |
| 5 | 5 | 3 | Cr | 57,1 | 14,3 | 14,3 | 0,0 | 14,3 | 26,7 |
| 6 | 6 | 3 | Cr | 40,0 | 20,0 | 20,0 | 0,0 | 20,0 | 7,1 |
| 7 | 7 | 3 | Cr | 16,7 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 6,7 |
| 8 | 8 | 3 | Cr | 28,6 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |
| 9 | 9 | 3 | Cr | 42,9 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 |
| 10 | 10 | 3 | Cr | 37,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 |
| 1 | 1 | 4 | B | 80,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 28,6 |
| 2 | 2 | 4 | B | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 33,3 | 0,0 |
| 3 | 3 | 4 | B | 60,0 | 20,0 | 0,0 | 20,0 | 20,0 |  |
| 4 | 4 | 4 | B | 66,7 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 16,7 |
| 5 | 5 | 4 | B | 66,7 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 25,0 |
| 6 | 6 | 4 | B | 33,3 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 |
| 7 | 7 | 4 | B | 50,0 | 16,7 | 16,7 | 0,0 | 0,0 |  |
| 8 | 8 | 4 | B | 50,0 | 25,0 | 50,0 | 0,0 | 25,0 | 25,0 |
| 9 | 9 | 4 | B | 75,0 | 25,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 33,3 |
| 10 | 10 | 4 | B | 50,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,6 |
| 1 | 1 | 5 | Ca | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 |
| 2 | 2 | 5 | Ca | 55,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 |
| 3 | 3 | 5 | Ca | 20,0 | 0,0 | 6,7 | 6,7 | 13,3 | 10,0 |
| 4 | 4 | 5 | Ca | 33,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 12,5 |
| 5 | 5 | 5 | Ca | 25,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 8,3 |
| 6 | 6 | 5 | Ca | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 14,3 |
| 7 | 7 | 5 | Ca | 37,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |
| 8 | 8 | 5 | Ca | 28,6 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 10,0 |
| 9 | 9 | 5 | Ca | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 0,0 |
| 10 | 10 | 5 | Ca | 37,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1 | 1 | 6 | C02 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 0,0 |
| 2 | 2 | 6 | C02 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 20,0 |
| 3 | 3 | 6 | C02 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 7,1 | 14,3 | 10,0 |
| 4 | 4 | 6 | C02 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 8,3 | 8,3 | 11,1 |
| 5 | 5 | 6 | C02 | 0,0 | 20,0 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 5,0 |
| 6 | 6 | 6 | C02 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,3 |
| 7 | 7 | 6 | C02 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 5,9 |
| 8 | 8 | 6 | C02 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,1 |
| 9 | 9 | 6 | C02 | 0,0 | 28,6 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 12,5 |
| 10 | 10 | 6 | C02 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 10,5 |
| 1 | 1 | 7 | C01 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 22,2 | 8,3 |
| 2 | 2 | 7 | C01 | 0,0 | 15,4 | 0,0 | 0,0 | 15,4 | 5,6 |
| 3 | 3 | 7 | C01 | 0,0 | 15,4 | 0,0 | 7,7 | 23,1 | 2,9 |
| 4 | 4 | 7 | C01 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 8,3 | 16,7 | 4,2 |
| 5 | 5 | 7 | C01 | 0,0 | 14,3 | 7,1 | 0,0 | 7,1 | 10,0 |
| 6 | 6 | 7 | C01 | 0,0 | 18,2 | 9,1 | 9,1 | 18,2 | 4,5 |
| 7 | 7 | 7 | C01 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 12,0 |
| 8 | 8 | 7 | C01 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 20,0 |
| 9 | 9 | 7 | C01 | 0,0 | 30,0 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 13,6 |
| 10 | 10 | 7 | C01 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 12,5 |
| 1 | 1 | 8 | S4260 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 2,0 |
| 2 | 2 | 8 | S4260 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 12,5 | 28,0 |
| 3 | 3 | 8 | S4260 | 0,0 | 14,3 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 13,3 |
| 4 | 4 | 8 | S4260 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 16,0 |
| 5 | 5 | 8 | S4260 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 7,1 |
| 6 | 6 | 8 | S4260 | 0,0 | 13,3 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 12,5 |
| 7 | 7 | 8 | S4260 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 10,0 |
| 8 | 8 | 8 | S4260 | 0,0 | 30,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 15,6 |
| 9 | 9 | 8 | S4260 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 10,0 | 10,0 | 6,7 |
| 10 | 10 | 8 | S4260 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 8,8 |
| 1 | 1 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 10,0 |
| 2 | 2 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 8,3 |
| 3 | 3 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 22,2 | 0,0 | 0,0 | 22,2 | 7,7 |
| 4 | 4 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 10,0 | 11,1 |
| 5 | 5 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 15,0 |
| 6 | 6 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 22,2 | 11,1 | 0,0 | 11,1 | 4,5 |
| 7 | 7 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 8,3 |
| 8 | 8 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 12,5 | 10,0 |
| 9 | 9 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 14,3 | 14,3 | 11,1 |
| 10 | 10 | 9 | S1669-02 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 6,7 |
| 1 | 1 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 18,2 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 8,3 |
| 2 | 2 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 16,7 |
| 3 | 3 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 22,2 | 0,0 | 11,1 | 11,1 | 31,3 |
| 4 | 4 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 26,7 |
| 5 | 5 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 30,0 | 10,0 | 0,0 | 20,0 | 16,7 |
| 6 | 6 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 5,0 |
| 7 | 7 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 22,2 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 25,0 |
| 8 | 8 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 6,7 |
| 9 | 9 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 8,3 |
| 10 | 10 | 10 | S1669-01 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 10,0 |

**Anexo 3. Fotografías**

****

1.- Identificación de los sujetos experimentales 2.- Visita de campo con el Ing. W. Donato



3.- Evaluación del vigor vegetal 4.- Toma de datos agronómicos



5.- Reconocimiento de la zona agroecológica. 6.- Poda de brotes laterales



7.- Visita de campo con el ing. K. Espinoza 8.- Recolección de datos fitosanitarios

****

9.- Aplicación de fertilizante edáfico 10.- Control de malezas

**Anexo 4. Glosario términos técnicos**

**Abono verde:** plantas cuya descomposición origina nutrientes naturales para los cultivos. Los abonos verdes se descomponen en la superficie de los suelos tropicales como materia orgánica para incrementar la fertilidad, la actividad microbiana y mejorar las condiciones físicas del suelo.

**Ácaros:** grupo de artrópodos arácnidos de pequeño tamaño, desde 0.1 milímetro mm a 3 centímetros de longitud. Algunos atacan las plantas, otros son parásitos que transmiten enfermedades.

**Alcaloides:** compuestos orgánicos nitrogenados de carácter básico, producidos por vegetales. La mayoría son sólidos cristalinos, otros líquidos volátiles y algunas gomas.

**Almácigo:** lugar donde se ubican las bolsas de café con las chapolas sembradas para después ser trasplantadas al sitio definitivo. Las plantas o colinos en el almácigo permanecen de cuatro a seis meses.

**Anaerobio:** ser vivo que puede vivir y desarrollarse sin oxígeno molecular libre. La energía para desarrollarse, la consigue por descomposición de sustancias orgánicas del medio.

**Arvense:** especies vegetales que conviven con los cultivos. Gran proporción de estas plantas interfieren con las especies plantadas afectando los rendimientos. Sin embargo, otro número considerable de ellas posee características que las distinguen como especies útiles, ya que conservan los suelos y no desarrollan profusamente su follaje y su sistema radical.

**Baja toxicidad:** grado bajo de virulencia de una sustancia química utilizada en agricultura. Los productos químicos utilizados en agricultura y de baja toxicidad se clasifican en categorías tres y cuatro.

**Barreras vivas:** faja de vegetación a menudo arbustiva, sembrada generalmente en curva a nivel para contrarrestar la erosión y detener los arrastres.

**Biodiversidad:** es la variedad de los seres vivos que habitan en la tierra. Por ejemplo: los microorganismos, los hongos, los animales, las plantas y el ser humano. También comprende la diversidad de especies, de genética y de ecosistemas.

**Café cereza:** es el fruto del café que se recolecta maduro, compuesto de dos granos envueltos en una cáscara.

**Café pergamino seco:** es el producto del beneficio del grano, el cual se obtiene después de quitarle la cáscara y el mucílago, lavarlo y secarlo hasta una humedad del 12%.

**Clorofila:** nombre genérico de pigmentos verdes presentes en los cloroplastos de los vegetales que durante la fotosíntesis. transforman la energía luminosa en química.

**Clorosis:** estado patológico de las plantas que se debe a una síntesis deficiente de clorofila y se manifiesta por una coloración amarillenta de tallos y hojas.

**Cobertura noble:** cubierta densa y permanente de plantas que tengan sistemas radicales superficiales y de poca competencia con el cultivo. Las coberturas amortiguan el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo y forman una superficie rugosa que disminuye la velocidad del agua de escorrentía.

**Control Biológico:** es el uso de un organismo para matar o controlar a otro. Éste control crea una epidemia que se riega rápidamente matando solamente a los organismos malos.

**Control Cultural:** conjunto de prácticas de manejo del cultivo que contrarrestan el ataque de plagas y enfermedades. En el caso de la broca de la cereza del cafeto, se considera que la recolección permanente de los frutos maduros, sobremaduros y secos rompen el ciclo de vida del insecto y contribuyen en un porcentaje alto en el control de la plaga.

**Control Legal:** legislación gubernamental a través de Institutos autorizados que reglamenta disposiciones, con el fin de lograr que la actividad agropecuaria esté libre de plagas y enfermedades o que dichos problemas no se transporten a otros sitios o países.

**Control Mecánico**: consiste en destruir en forma manual las plagas y las enfermedades. La destrucción se hace a través de cacería, trampas, mallas, barreras de contención, anjeos, ubicación adecuada de los cultivos, conveniente preparación del suelo y eliminación de plantas o partes afectadas.

**Control Natural:** es el que ejerce la naturaleza por sí sola para tener un suelo saludable y un balance ecológico en los cultivos. Compactación: se dice del suelo cuando su textura es apretada y poco porosa.

**Cultivos Intercalados:** son aquellos que se entremezclan en el mismo sitio y se manejan de manera independiente.

**Curvas a nivel:** son curvas a través de la pendiente donde los puntos seleccionados quedan a igual altura. Se emplean en siembras de cultivos, construcción de canales y establecimiento de barreras vivas. Para trazar las curvas a nivel se utiliza el caballete

**Cultivos asociados:** es un sistema de producción donde se mezclan varios cultivos alrededor de otro, para este caso el cultivo del café. Los más comunes son el plátano, los frutales, el maíz y el fríjol entre otros.

**Desinfestación:** procedimiento que se hace con el fin de garantizar asepsia en materiales inertes como las herramientas de trabajo.

**Desinfección:** procedimiento que se hace con el fin de garantizar asepsia en sustratos o entes vivos.

**Desmucilaginador:** es un equipo utilizado en el beneficio del café, por medio del cual se le desprende el mucílago, se lava y se clasifica el grano de café.

**Despulpado:** etapa del beneficio ecológico del café en la cual se separa los granos de café de la pulpa sin adición de agua.

**Enanismo:** trastorno del crecimiento vegetal caracterizado por una talla inferior a la normal.

**Fertilizantes Compuestos:** fertilizantes en cuya composición hay varios nutrimentos. Ejemplo: El fertilizante completo 17-6-18-2, el cual posee nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio.

**Fertilizantes foliares:** compuestos de nutrimentos para ser absorbidos por las hojas de los cultivos.

**Fertilizantes Simples:** fertilizantes en cuya composición no hay sino un solo nutrimento. Ejemplo: la urea, la cual posee el 46% de nitrógeno.

**Fitosanidad:** corresponde al buen estado de salud de los especímenes del reino vegetal.

**Germinador:** sitio donde brotan y comienzan a crecer las plantas de café. El sustrato para el germinador puede ser arena lavada de río o tierra desinfestada. El germinador para el café dura dos meses y el estado en que se trasplantan al almácigo se llaman chapolas.

**Guaba:** árbol leguminoso del género Inga utilizado comúnmente como sombrío en las plantaciones de café.

**Hongos entomopatógenos:** hongos que ocasionan enfermedades en el insecto de la broca del café. Ejemplo: Beauveria bassiana.

**Herbicidas:** producto químico que impide el desarrollo de las hierbas en los cultivos.

**Mucílago:** sustancia hialina, incolora y más o menos turgente que recubre el fruto del café una vez se haya despulpado. El mucílago corresponde al 22% del peso total de la cereza y botánicamente se denomina el mesocarpo. El mucílago debe ser removido para permitir un fácil secado y una buena conservación del café.

**Mulch:** cobertura muerta constituida por los residuos vegetales provenientes de desyerbas, raíces de sombrío, zoqueos de cafetales y desperdicios de cosechas, las cuales se esparcen sobre el sobre el suelo con el fin de formar una cubierta protectora contra la erosión.

**Nematodos**: organismos vivos habitantes del suelo que se alimentan de materia orgánica y que pueden afectar el desarrollo normal de las plantas. El cuerpo de los nematodos es de forma cilíndrica o filiforme está insegmentado y está cubierto de una gruesa cutícula quitinosa.

**pH:** parámetro para medir el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia como el suelo.

**Plaga:** organismo que le causa daño de importancia económica al hombre o a sus bienes.

**Porcentaje de infestación:** método para conocer la cantidad de broca existente en una hectárea de café. El método es al azar y se determina mediante el conteo de las ramas escogidas al azar de 30 árboles de café.

**Propiedades físicas:** características de los suelos relacionadas con el color, textura, estructura, porosidad, permeabilidad, drenaje y la profundidad efectiva.

**Pulpa:** es la cáscara del grano de café formada por el exocarpio (epidermis) y parte del mesocarpio. En el beneficio ecológico la pulpa es uno de los subproductos y se deposita en fosas para su descomposición y posterior utilización en el cultivo.

**Relación aire-agua:** es la capacidad que tiene un suelo de suministrar y mantener disponibles aire y agua para las plantas.

**Roya:** enfermedad del café causada por el hongo Hemileia vastratix. Las pústulas color ladrillo ubicadas en el envés de las hojas del café son su más típica sintomatología.

**Seguridad alimentaria sostenible:** es el acceso y la disponibilidad permanente de un individuo o grupo de personas a los alimentos necesarios para tener una vida sana y activa, con énfasis en cantidad, variabilidad y calidad. Cuando se enmarca en el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria se preocupa por la inocuidad de los alimentos y hace parte de los hábitos de vida saludables. El sector agropecuario aporta en este sentido con la producción “limpia” de los alimentos, en la cual se evitan al máximo las aplicaciones de productos químicos de síntesis.

**Sistemas de producción:** variables técnicas, económicas, culturales y de conservación que las personas o comunidades juzgan válidas para su sostenibilidad.

**Solarización:** tratamiento que consiste en exponer el suelo a los rayos del sol por períodos de tiempo, para afectar inóculos naturales de organismos y microorganismos.

**Sustrato:** medio sobre el que crece un organismo. Surcos dobles: sistema de trazado mediante el cual el cultivo se dispone en fajas compuestas por dos surcos cercanos entre sí y separados por una calle amplia de la siguiente faja.

**Terrazas:** estructuras planas en forma de eras que se disponen a través de la pendiente con el fin de disminuir las pérdidas de suelo.

**Trazado:** es el ordenamiento o la disposición que se hace del cultivo en el terreno.