

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"



FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS

"SITUACIÓN ACTUAL DE LAS AGUAS RESIDUALES PRODUCTO DEL BENEFICIO DEL CAFÉ (Coffea arabica L.) SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL CASERIO BARRIO NUEVO PROVINCIA DE SAN IGNACIO – CAJAMARCA"

PARA OPTAR EL TÌTULO PRFESIONAL DE:

INGENIERA AGRONOMA

PRESENTADO POR:

DIANA MARILY HUAMAN GARCIA

Lambayeque – Perú

2018

APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:

Ing. M. Sc. Jorge Zeña Callacna **PRESIDENTE** Ing. M. Sc. Neptalí Peña Orrego **SECRETARIO** Ing. M. Sc. Diómedes Bocanegra Irigoin **VOCAL**

Dr. Ricardo Chavarry Flores
PATROCINADOR

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos quienes, con su inmenso amor y sacrificio, han dado todo por mí para llegar a ser lo que soy y ser algo más en la vida.

A los docentes y amigos que me apoyaron con sus conocimientos y brindaron su apoyo incondicional para seguir adelante y culminar con uno de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida y la salud para continuar en el camino del conocimiento y por dirigirme paso a paso en la elaboración de la presente investigación.

A los pobladores del caserío por su total disponibilidad para responder a las preguntas con veracidad buscando de esta manera apoyar para solucionar un problema.

A nuestro asesor por su total dedicación en el desarrollo de la investigación, cuidando los mínimos detalles para que sea una investigación de calidad.

RESUMEN

Este presente trabajo se realizó en el Caserío Barrio Nuevo de la Provincia de San Ignacio departamento Cajamarca, a una altitud de los 1442 msnm, es una zona que se dedica específicamente al cultivo de café, el cual tiene que pasar por muchos procesos antes de convertirse en una bebida y es ahí especialmente en el beneficio del café donde ocurren una serie de problemas por el mal manejo de los subproductos especialmente las aguas residuales que causan problemas de contaminación en el suelo y agua, es por ende que se desarrolló esta investigación descriptiva con la finalidad de recopilar información de los caficultores del caserío, teniendo como objetivo principal determinar cuál es la situación actual de la presencia de aguas residuales producto del beneficio de café . Dichos resultados se obtuvieron analizando los datos de las encuestas realizadas a 30 jefes de hogar y analizando aspectos sociales, tecnológicos y ambientes. Obteniendo que la edad de la población está en la etapa de la adultez, su nivel de educación es primaria, la mayoría cultiva café convencional y no pertenecen a una organización, utilizan el beneficio húmedo eliminando las agua residuales sin ningún tratamiento y comprobando que existe contaminación especialmente del agua subterránea y de las fuentes de agua ya sea quebrada o ríos y por ultimo existe escasa información sobre el manejo de las aguas residuales por parte de las instituciones agrarias.

INDICE

I.	INTE	RODUCCIÓN1	
II.	MARC	CO TEÓRICO2	
2.1.	1. Base Teórica		
	2.1.1.	Origen	
	2.1.2.	Taxonomía y Morfología	
	2.1.3.	Variedades	
	2.1.4.	Cosecha	
	2.1.5.	Post cosecha del café	
2.2.	Anteced	entes5	
2.3.	DEFINI	CION DE TERMINOS	
III.	MATE	CRIALES Y MÉTODOS	
3.1.	Localiza	ción del área de estudio	
3.2.	Material	es	
3.3.	Metodol	ogía13	
	3.3.1.	Población. 13	
	3.3.2.	Muestra. 13	
	3.3.3.	Análisis e interpretación de datos	
IV.	RESU	LTADOS Y DISCUSIÓN14	
4.1.	Factores	Sociales del Caserío de Barrio Nuevo	
	4.1.1.	Edad de los productores de café	
	4.1.2.	Género del entrevistado	
	4.1.3.	Estado Civil del Agricultor	
	4.1.4.	Propiedad y vivienda del agricultor	
	4.1.5.	Grado de instrucción del agricultor	
4.2.	Factor A	grícola19	
	4.2.1.	Área cafetalera del agricultor. 19	
	4.2.2.	Organización a la que pertenece. 20	
	4.2.3.	Tipo de café que cultiva	
	4.2.4.	Producción anual de café	
	4.2.5.	Épocas de cosecha	
	4.2.6	Formas de beneficio 24	

	4.2.7.	Lugar de limpieza de café despulpado	6			
	4.2.8.	Infraestructura de la planta de beneficio	7			
	4.2.9.	Posas de oxidación. 2	9			
	4.2.10.	Años de uso de las pozas de oxidación	0			
	4.2.11.	Fabricación de las pozas de oxidación	1			
4.3.	Factor a	ambiental3	2			
	4.3.1.	Lugar acuático cercano a su finca	2			
	4.3.2.	Tratamiento de aguas residuales del café	3			
	4.3.3.	Lugares de almacenamiento de aguas residuales	4			
	4.3.4.	Conocimiento de contaminación ambiental	5			
	4.3.5.	Conocimiento de contaminación causada por las aguas residuales del café 3	6			
	4.3.6.	Porque el aguas residuales contamina	7			
	4.3.7.	Fue afectado por las aguas residuales	8			
	4.3.8.	Estaría dispuesto a tratar las aguas residuales del café	9			
	4.3.9.	Como evitaría la contaminación	0			
	4.3.10.	Reúso de aguas residuales como abono	1			
	4.3.11.	Tiene asistencia técnica.	2			
	4.3.12.	Entidades que le prestan asesoría técnica	3			
	4.3.13.	Temas que asesoran a los agricultores. 4	4			
V.	CONC	CLUSIONES 4	5			
VI.	VI. RECOMENDACIONES					
VII	VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS					
VII	VIII. APENDICE					
AN	ANEXOS					

LISTA DE CUADROS

Cuadro	1 Cosecha y épocas de cosecha según los diferentes pisos altitudinales en los principales departamentos cafetaleros del Perú		
Cuadro	2 Distribución del productor cafetalero del Caserío Barrio Nuevo según edad, San Ignacio – Cajamarca 2018.		
Cuadro	3 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según género, san Ignacio – Cajamarca 2018.		
Cuadro	4 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Estado Civil 16		
Cuadro	5 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Vivienda, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	6 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según grado de instrucción, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	7 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según área cafetalera, San Ignacio – Cajamarca 2018.		
Cuadro	8 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Organización a la que pertenece, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	9 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según el tipo de café que cultiva, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	10 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según producción Anual (qq), San Ignacio – Cajamarca 2018.		
Cuadro	11 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Épocas de cosecha, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	12 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según tipo de beneficio que utiliza, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	13 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según lugar de lavado de café despulpado, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	14 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según infraestructura de la planta de beneficio, San Ignacio – Cajamarca 2018		
Cuadro	15 Distribución de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según la obtención de posas de oxidación. San Ignacio – Caiamarca 2018		

Cuadro	16 Distribución de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según años de las pozas de oxidación, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	17 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según el ugar acuático cercano a su finca, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	18 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque no trata las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	19 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según lugar de almacenamiento de agua residual, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	20 Distribución de los agricultores del caserío Barrio Nuevo según conocimiento de contaminación ambiental, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	21 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según conocimiento sobre la contaminación causada por las aguas residuales, San Ignacio — Cajamarca 2018
Cuadro	22 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque el aguas residuales contamina, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	23 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que fueron afectados por las aguas residuales del café, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	24 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que está dispuesto a tratar las aguas residuales del café, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	25 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según las formas de evitar la contaminación por las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018.
Cuadro	26 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que utilizan el agua residual como abono, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	27 Distribución de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo si reciben asistencia técnica o no lo reciben, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	28 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según Cooperativas que brindan asesoría técnica, San Ignacio – Cajamarca 2018
Cuadro	29 Distribución de los encuestados del Caserio Barrio Nuevo según temas de asesoramiento, San Ignacio – Cajamarca 2018

LISTA DE GRÁFICOS

Granco	edad, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	2 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según género, san Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	3 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Estado Civil, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	4 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Vivienda, San Ignacio - Cajamarca 2018
Gráfico	5 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según grado de instrucción, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	6 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según área cafetalera, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	7 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Organización a la que pertenece, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	8 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según el tipo de café que cultiva, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	9 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según producción anual (qq), San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	10 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Épocas de cosecha, San Ignacio – Cajamarca 2018. 24
Gráfico	11 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según tipo de beneficio que utiliza, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	12 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según lugar de lavado de café despulpado, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	13 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según infraestructura de la planta de beneficio, San Ignacio – Cajamarca 2018 28
Gráfico	14 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según la obtención de posas de oxidación, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	15 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según años las pozas de oxidación, San Ignacio – Cajamarca 2018 31

Gráfico	16 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según lugar acuático cercano a su finca, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	17 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque no trata las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	18 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según lugar de almacenamiento de agua residual, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	19 Distribución porcentual de los agricultores del caserío Barrio Nuevo según conocimiento de contaminación ambiental, San Ignacio – Cajamarca 2018 35
Gráfico	20 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según conocimiento sobre la contaminación causada por las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	21 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque el aguas residuales contamina, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	22 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que fue afectados por las aguas residuales del café, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	23 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que está dispuesto a tratar las aguas residuales del café, San Ignacio – Cajamarca 2018 39
Gráfico	24 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según formas de evitar la contaminación por las aguas residuales, San Ignacio - Cajamarca 2018.
Gráfico :	25 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que utilizan el agua residual como abono, San Ignacio — Cajamarca 2018
Gráfico	26 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo si reciben asistencia técnica, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico	27 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según Cooperativas que brindan asesoría técnica, San Ignacio – Cajamarca 2018
Gráfico 2	28 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según temas de asesoramiento, san Ignacio Cajamarca 2018

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura N° 1 Ubicación geográfica de la zona de estudio	12
Figura N° 2 Tipos de beneficio del café en seco y en húmedo.	25
Figura N° 3 Procesos de beneficios utilizados para obtener un café pergamino	26
Figura N° 4 Infraestructura de la planta de beneficio.	28
Figura N° 5 Modelo de un tanque tina común.	29

LISTA DE TABLAS

Tabla	1 Medidas	de localización	y variabilidad	de la edad	del encuestado,	producción, p	001
	año, hect	areas sembradas	y años de las	pozas de oz	xidación		52

I. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica L*.) es uno de los productos de mayor importancia a nivel nacional, con una tradición y herencia cultural, que tienen una significativa importancia económica y social; reflejada por la población activa que emplea y por el porcentaje del producto bruto interno que representa; por lo tanto, es una actividad estratégica y clave en la economía de nuestro país.

En la provincia de San Ignacio, el café es el principal producto cultivado por los agricultores, constituyéndose desde luego, en una de sus principales fuentes de ingresos, debido a que es uno de los cultivos que tienen mejor paga para la subsistencia del agricultor y su familia, a pesar de todas las limitaciones y problemas que ocasiona desde su siembra hasta su comercialización, no obstante dichas limitaciones mayormente se presentan en el manejo adecuado de los subproductos del café y uno de ellos son aguas residuales que se arrojan al aire libre produciendo olores desagradables y alterando los ecosistemas dado a que es una fuente de contaminación inconsciente que se produce año tras año en el cultivo de café.

Considerando esta problemática, se desarrolló el presente trabajo descriptivo el cual pretende cumplir los siguientes objetivos:

- Determinar la situación actual de la presencia de aguas residuales producto del beneficio de café como contaminante del medio ambiente en el caserío Barrio Nuevo.
- Validar los datos para determinar la problemática sobre la contaminación producida por las aguas residuales.
- Plantear propuestas para reutilizar y manejar las aguas residuales adecuadamente.

Los resultados servirán como base y sustento para que los directivos de las cooperativas u organizaciones agrícolas gestionen la intervención de las autoridades locales, provinciales y regionales tomen decisiones y medidas de apoyo (motivar, capacitar y promover técnicas o tecnologías para manejar las aguas residuales contribuyendo con el medio ambiente en un corto y mediano plazo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Base Teórica

2.1.1. Origen.

El cafeto (*Coffea arabica L.*) es originario de África tropical, en los países de Etiopía, Sudán, Kenia, Guinea o Mozambique, se señalan habitualmente como posibles centros de origen, aunque el más aceptado es Etiopia. Arvy, Gallouin, Ubillos y Montalbán. (2007).

Se cree que en el siglo XV fue introducido en otras regiones como Arabia, Yemen y Egipto donde empezó a adquirir fama y valor. En 1690 comenzó a cultivarse en la isla de Java (Indonesia) y a partir de ese momento su cultivo empezó a expandirse rápidamente por América, llegando posteriormente hasta la India y Sri Lanka. Small. (2009); Arvy et al. (2007)

2.1.2. Taxonomía y Morfología.

El café pertenece a la familia de las Rubiaceae, su nombre científico es *Coffea arabica L.*, grupo que engloba unos 500 géneros y más de 6.000 especies, la mayoría árboles y arbustos de hasta 5 a 10 metros de altura, tallos leñosos, sus hojas son elípticas, acabadas en punta y aparecen por pares, presentan peciolos cortos y pequeñas estipulas, de color verde lima, verde oscuro, bronce o con matices purpúreos, los frutos son carnosos de tipo drupa, con epicarpio carnoso y doble semilla, las flores aparecen en inflorescencias. Waller, Bigger y Hillocks, (2007).

2.1.3. Variedades.

La mayoría de las variedades que se cultivan pertenecen a la especie *Coffea arabica L.* que representa el 99% del café de exportación, la otra especie de importancia comercial es *Coffea Canephora*, con la producción de Robusta como variedad importante. Sin embargo, las variedades comerciales de mayor calidad y aceptación en el mercado mundial son las

variedades Arábicas (...). Typica, Bourbón, Caturra, Catuai, Pache Común, Catimor, Mundo Novo. (Misti Fertilizantes, pp. 1-4)

2.1.4. Cosecha.

La cosecha es la actividad más importante del ciclo de cultivo, donde se procura recoger el fruto producido por la planta de café, en su punto óptimo de madurez, pero de manera minuciosa y selectiva, sin cortar granos verdes, evitando lastimar la planta de café y sin dejar granos tirados en el suelo que puedan atraer plagas.

2.1.5. Post cosecha del café.

El manejo post cosecha se conoce como la etapa del beneficio que es la transformación del fruto del café cerezo a café pergamino y consiste en un conjunto de operaciones por donde pasa el cerezo cosechado hasta convertirse en un café pergamino. Existen dos opciones por vía húmeda y vía seca. Proyecto desarrollo sostenible del café, (2014).

2.1.5.1. Beneficio por vía húmeda.

Se utiliza mayormente en el Perú, este proceso comprende los siguientes pasos: despulpado, fermentado, lavado y secado.

- Despulpado. Consiste en separar la pulpa del grano del café, utilizando para ello una máquina despulpadora. Hay que tener cuidado de calibrar bien la despulpadora para evitar dañar los granos del café.
- Fermentado. Luego del despulpado, aún permanecerá una capa gelatinosa pegada al grano llamada "mucílago", para retirarlo es necesario que pase el grano por un proceso de descomposición del "mucilago" por acción de los microorganismos; que requiere de muchos cuidados. Se utiliza los llamados "tanques tinas" o cajones limpios; la fermentación normal demora entre 24 a 36 horas, dependiendo de la temperatura ambiental, de la madurez del café o la zona de producción; una forma

práctica de saber que está listo es introduciendo un palo en la tina y verificando que éste sale limpio y queda además un hueco en la masa.

- Lavado. Se realiza en pozas con canales de correteo o clasificación, utilizando agua de buena calidad limpia y sin olores, aquí se separa el mucilago descompuesto y deja limpio el pergamino, se realizarán tantas lavadas como sean necesarias, hasta que al tocar los granos se sientan ásperos y produzcan un sonido parecido al "cascajeo".
- Secado. El secado es la etapa del beneficio que tiene como fin disminuir la humedad del grano, hasta un porcentaje tal que permita su almacenamiento, sin sufrir daño o adquirir mal olor o sabor, para lograr el secado podemos recurrir al sistema natural al sol o al sistema artificial como son secadores. Proyecto desarrollo sostenible del café. (2014).

2.1.5.2. Beneficio por vía seca.

Se denominan cafés "no lavados" o "naturales", el procesamiento es mucho más rápido, fácil y barato que el método húmedo. Consiste en secar las cerezas cosechadas al aire libre para ser secadas por un tiempo de tres semanas a un mes, luego es llevado al molino para ser pilado. (Nieto, 2015).

2.2. Antecedentes

FIGUEROA Z, R. (1984), menciona que la caficultura constituye la principal actividad de la selva alta, siendo base de la economía de 50,000 familias que se ocupan de su cultivo, cosecha, beneficio, transporte, procesamiento primario, industrialización y comercialización.

El 95% de café producido en la selva alta proviene de parcelas cuyas áreas son de 3.3 hectáreas, no existiendo mayormente grandes cafetales. De esto se desprende el gran significado social que tiene la caficultura para las poblaciones de selva, asentadas en áreas arriba de los 600 msnm.

La producción cafetalera tiene como base, agricultores que trabajan a régimen familiar, logrando un ingreso que favorece a una enorme población agrícola.

ANDER-EGG. (1987), autor clásico en trabajo social, desarrolla su concepción del diagnóstico a partir de ubicarlo dentro de la primera fase de la estructura básica de procedimiento -estudio, investigación y diagnóstico-, considerando que para actuar hay que tener un conocimiento de la realidad que se quiere modificar. Disponiendo de los datos básicos y su correspondiente análisis e interpretación. Por tanto, afirma Ander-Egg. El diagnóstico tiene una doble característica: servir directa e inmediatamente para actuar (sentido operativo) y ser preliminar a la acción (estudio) de lo que deriva la denominación de investigación diagnostico operativa. Visto así, el diagnóstico trata de adquirir los conocimientos necesarios sobre un determinado sector, área o problema, que es el ámbito de trabajo en el que se ha de actuar y su objetivo es lograr una apreciación general de la situación-problema, especialmente en lo que concierne a necesidades, problemas, demandas, expectativas y recursos disponibles.

MORALES. (1987), indica que los desechos más importantes producidos en el beneficiado son:

- a) Pulpa. Es el desecho más molesto en mayor volumen, aproximadamente representa el 40% del peso total del fruto.
- b) Agua de despulpado. Contienen relativamente una alta cantidad de solidos sedimentados, azucares, materia soluble y en general materia orgánica en abundancia, lo cual lo hace altamente contaminante.
- c) Agua de lavado de la fermentación. Contiene gran cantidad de geles coloidales de pectinas y otros productos.
- d) Cascarilla o pergamino. El pergamino no es un desecho significativo ya que generalmente no se tira al agua está formado principalmente de celulosa.

CASTAÑEDA. (1997), informa que el Perú, su nivel de tecnología es tradicional y bajo, entre el 95 y 97 % de agricultores cafetaleros producen 6 a 12 qq/ha, y que las chacras cafetalera varía entre 1 a 3 hectáreas, produciendo por campaña entre 6 a 30 qq. Los bajos rendimientos en el país están relacionados con factores limitantes como: tecnología, asistencia técnica, financiamiento y comercialización.

CALLE. (1997), señala que el "mucilago" del fruto de café es muy rico en sustancias pépticas, de las que se podría obtener pectinas, de igual forma por su contenido de azucares se puede utilizar para la producción de miel y alcohol etílico y por fermentación anaeróbica se puede producir gas metano.

GARAVITO y PUERTA. (1998), evaluaron la utilización del "mucilago" de café en la alimentación porcina, donde se determinó la proporción en la dieta, utilizando el subproducto como suplemento del concentrado y según el peso del animal, en 2 ciclos de engorde, cada uno de 70 días, encontrándose que en animales con peso mayor de 42 kg se

les puede suministrar entonces 2 litros diarias de mucilago, manteniendo el 80% del concentrado requerido por el porcino, según su peso.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2003), evaluó lo siguiente:

Cuadro 1 Cosecha y épocas de cosecha según los diferentes pisos altitudinales en los principales departamentos cafetaleros del Perú.

		COSECHA (%)		EPOCAS DE COSECHA POR PISO (msnm)		
ZON	A CAFETALERA	TRADICIONAL	SELECTIVA	600- 900	901- 1200	12020- 1800
	Rodríguez de Mendoza	85	15	-	-	M-J-J-A
	Utcubamba	80	20	M-A-M-J	A-M-J-J-A	-
AMAZONAS	Bagua	82	18	M-A-M-J	A-M-J-J	-
AYACUCHO	Valle de Apurímac	75	25	M-A-M-J	A-M-J-J	M-J-J-A
	San Ignacio	85	15	M-A-M-J	A-M-J-J	M-J-J-A
CAJAMARCA	Jaén	85	15	M-A-M-J	A-M-J-J	M-J-J-A
cusco	Quillabamba	75	25	F- M-A-M	A-M-J-J	M-J-J-A
HUANUCO	Tingo María	70	30	F-M-A-M	M-A-M-J-J	A-M-J-J
	Chanchamayo	50	50	F-M-A-M	M-A-M-J	A-M-J-J
JUNIN	Satipo	65	35	F-M-A-M-	M-A-M-J	A-M-J-J
	Villa rica	60	40	-	A-M-J-J	M-J-J-A
PASCO	Oxapampa	80	20	-	-	M-J-J-A-S
	Canchaque	70	30	M-A-M-J	A-M-J	M-J-J
PIURA	Montero	70	30	M-A-A-J	A-M-J	M-J-J-
PUNO	San juan del oro	85	15	-	-	A-M-J-J-G
	Lamas	60	40	M-A-M-J	A-M-J-J	-
	Moyobamba	70	30	F-M-A-M	A-M-J-J	-
	Rioja	80	20	F-M-A-M-J	M-A-M-J-J	-
SAN MARTIN	Tocache	90	10	F-M-A-M-J	-	-

Fuente: Ministerio de agricultura. (2003). Caracterización de la zonas cafetaleras en el Perú. (p.31).

VANACLOCHA, B.V y FOLCARA, S.C. (2003), afirman que la composición de un grano de café contiene normalmente un 34% de celulosa, un 30% de azucares, un 11% de proteínas, de un 6 a un 13% de agua y entre un 2 y un 15% de materia grasa. Otros componentes destacables son minerales, como el potasio, calcio, magnesio y fosforo, ácidos orgánicos (cafeilquinicos o clorogenicos) y alcaloides como la cafeína y trigonelina.

LOPEZ, D. (2009), señala que el efecto que causa el vertido directo de las aguas procedentes del beneficiado húmedo del café en la calidad fisicoquímica del agua de la Subcuenca del río Jigüinaa, muestran un estado de salud que va de moderado a grave, resultado de la alteración de sus propiedades fisicoquímicas por los subproductos del café, debido a que si no son vertidos directamente, llegan indirectamente por gravedad o por efectos de la escorrentía.

PRO SANTUARIO NACIONAL TABACONAS NANBALLE. (2009), relata que un gran problema en las zonas rurales de San Ignacio llega cada año, cuando se inicia la cosecha de café y la pulpa producida durante (el despulpado) y la fermentación del café producen las aguas mieles que son arrojados a la intemperie, quebradas y riachuelos. Como la pulpa del café con su miel consume el oxígeno del agua, no puede haber un desarrollo productivo de todo tipo de peces, en los ríos de las cuencas de las zonas cafetaleras como el Tabacones, Chinchipe, Canchis y otros del norte del Perú.

Es por ello, que Pro – SNTN está financiando una planta piloto de procesamiento de café la cual es despulpado y fermentado bajo supervisión, permitiendo separar el mucilago, lavar y secar los granos para finalmente obtener el café pergamino de calidad homogénea.

CAFÉ ORGÀNICO MARCALA. (2017), informa que con la innovación de productores líderes y equipo técnico asesores en agricultura orgánica, comprometidos con la calidad del café, cuidado, regeneración del ambiente (suelo, agua, aire, flora y fauna) y con responsabilidad social empresarial, han descubierto un potencial en el uso de las aguas mieles como fuente de nutrición debido a que genera un mejoramiento de la fertilidad del suelo, mejorando las condiciones del cultivo de café. Si analizamos la composición del mucilago vemos que: el 35,8% son sustancias pépticas totales, el 17%

representa a celulosa y cenizas, el 45,8% son azucares totales. Físicamente el mucilago es un sistema coloidal tipo "gel" que la planta ha sintetizado mediante procesos metabólicos durante el año. Químicamente el mucilago contiene agua, pectinas, azucares y ácidos orgánicos, rica en azucares (monosacáridos, glucosa, galactosa, ranmosa y arabinosa), los cuales le dan las características especiales y únicas al café.

La disponibilidad de estos nutrientes es de inmediato y se puede enriquecer con harinas de rocas, cenizas y para mejorar pH puede utilizar microorganismos de montaña o puede usar cal.

Para enriquecer con minerales a un barril de 150 litros de aguas mieles, puede usarse 5 libras de ceniza, 10 libras de harinas de rocas de diferentes colores, mezclar muy bien para aplicar a las plantas, las experiencias de aplicación han sido de 1 a 2 litros por planta, las dosis pueden variar de acuerdo a la concentración del mucilago entre más concentrado es mejor.

GARAY. (2016), afirma que la instalación de un biosistema con el cultivo del "Jacinto acuático" (*Eichhornia crassipes*) en la práctica se ha convertido en un método que alterna con cualquier tratamiento secundario, al eliminar sólidos disueltos, disminuir la DBO de 5847 ppm a 98 ppm en 50 días y su principal ventaja que su rendimiento de remoción de los contaminantes orgánicos es muy alto y a un costo que es considerado económico. (p.60)

El cultivo del "Jacinto acuático" (*Eichhornia crassipes*) es apto para su manejo pues no requiere de altos niveles de capacitación, y es ideal para que los caficultores puedan emplearlo en el tratamiento de sus aguas residuales contaminadas en cada campaña de café. La ventaja es que el Jacinto, tiene una buena adaptabilidad a climas tropicales (hasta los 35 °C), como los que presenta el Caserío Llano Grande, en el Distrito La Coipa – Provincia de San Ignacio, en la región Cajamarca. El crecimiento de biomasa

y radicular del Jacinto acuático se debe a los nutrientes que contiene el agua residual del café y que eutrofizan las quebradas de agua dulce que se hallan en la caída natural de las aguas contaminadas, que bien puede represarse para su cultivo intensivo de hasta 2 meses para alcanzar purificaciones superiores al 90 % en la remoción de contaminantes como DBO (rendimiento: 86,57 % en peso) y Sólidos Totales (rendimiento: 98,14 %). (p.59)

2.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS.

ÁCIDOS ORGÀNICOS. Son una variedad de ácidos que se concentran habitualmente en los frutos de numerosas plantas. Son compuestos orgánicos que poseen al menos un grupo ácido (el ácido cítrico, fórmico, acético, málico, tartárico, salicílico, oxálico, y los grasos).

AGUAS RESIDUALES. Es el agua utilizada para despulpar y lavar el café.

ARABINOSA. Forma parte de las gomas, mucilagos y pectinas.

BENEFICIO DE CAFÈ. Son procedimientos que se realizan después de la cosecha del cerezo para obtener un café pergamino seco.

BENEFICIO EN HÙMEDO. Es un proceso más difícil que requiere de agua para lavar los granos de café molidos y obtener un café pergamino.

BENEFICIO EN SECO. Es un proceso que no necesita de agua para obtener un café pergamino ya que el cerezo es secado con toda cascara.

CELULOSA. Es un polisacárido estructural, se encuentra en la pared celular de las plantas, forma parte de los tejidos de sostén, es rígido, insoluble en agua, es el más abundante en la tierra.

CENIZAS. Conjunto de minerales que se encuentran en la miel.

COMPOST. Producto obtenido de un proceso de descomposición biológica, desarrollado por bacterias aeróbicas y otros microorganismos.

DBO. (Demanda biológica de oxigeno), es la cantidad de oxigeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable existente en un agua residual.

FILTRACIÓN. Es la separación de sólidos a partir de fluidos (líquidos o gases) mediante un medio permeable capaz de retener partículas sólidas que permite únicamente el paso de líquidos.

HUMEDAL. Un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

MUCILAGO. Representa entre un 20 y 22% del peso del fruto, es un gel opaco que se desprende al eliminar la cascara del cerezo, conformada por un alto contenido de azucares, pectinas y ácidos orgánicos.

PECTINAS. Es una fibra natural que se encuentra en las paredes celulares de las plantas y alcanza una gran concentración en las pieles de las frutas. Es muy soluble en agua y se une con el azúcar y los ácidos de la fruta para formar un gel.

POSAS DE OXIDACIÓN. Las lagunas de oxidación o de estabilización, son depósitos construidos mediante la excavación y compactación de la tierra que almacenan agua de cualquier calidad por un periodo determinado.

SOLIDOS DISUELTOS. Son todos los sólidos que quedan retenidos en un proceso de filtración.

TANQUE TINA. Es un recipiente rectangular donde se fermenta y lava el café después de ser despulpado, por lo general está hecho de ladrillos y sementó bien lucido o con mayólica cuya dimensión mínima es de 1.2 metros de largo por 0.7 metros de ancho y 0.8 metros de altura, esquinas redondeadas u ovaladas para evitar que se formen fermentos.

III. MATERIALES Y MÈTODOS

3.1. Localización del área de estudio

El presente trabajo se realizó en el Caserío "Barrio Nuevo" dividido en cuatro sectores: Repechon, Los Ángeles, La Palma del Niño Dios y Barrio San Juan de la provincia de San Ignacio, región Cajamarca. Localizado a unos 1442 m.s.n.m y ubicado geográficamente entre 5°8'1.3" de Latitud Sur y de 79°2'13.9" Longitud Oeste.

P SAN IGNACIO
U R
A
JAEN

AMAZONAS

SAN JOSE DE LOURDES

HUARANGO

HUARANGO

Figura N° 1 Ubicación geográfica de la zona de estudio.

Mapa de la región Cajamarca y sus provincias

LA LIBERTAD

ELEND

Mapa de la provincia de San Ignacio y sus distritos

TABACONAS

CHIRINOS

LA COIPA

3.2. Materiales

Se utilizó: Encuesta, material bibliográfico, libros, textos folletos referentes a la actividad cafetalera, revistas, boletines publicados en la localidad, región, el Perú y otros países, información obtenida por la red informática.

3.3. Metodología

- **3.3.1. Población.** La población estudiada está conformada por todos los jefes de hogar que se dedican al cultivo de café ya sea hombre o mujer un aproximado de 120 jefes de hogar (Fuente. Teniente del caserío).
- **3.3.2. Muestra.** La muestra óptima para el presente estudio se halla por el método de muestreo aleatorio simple al azar, en esta investigación se aplicó una muestra equivalente al 25% de la población que serían 30 caficultores encuestados.

3.3.3. Análisis e interpretación de datos

- Se realizó una distribución de los datos en cuadros de distribución de frecuencia de doble entrada y para determinar los porcentajes en cada una de las categorías establecidas se usó gráficos de barras y gráfico circular, las cuales son de mayor comprensión y sencillez para el entendimiento de los resultados.
- Los datos fueron analizados por el programa de estadística descriptiva (SPSS) y
 medidas de tendencia central: media, moda, mediana, rango y desviación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Factores Sociales del Caserío de Barrio Nuevo

El caserío de "Barrio Nuevo" cuenta con agua potable, luz eléctrica, centros educativos de primaria y recientemente con inicial, las vías de acceso son mediante caminos asfaltados y una carretera central que pasa por el pueblo, medios de comunicación la radio y Televisión, actividad agrícola principal cultivo de café y su geografía es accidentada y en pendiente.

4.1.1. Edad de los productores de café.

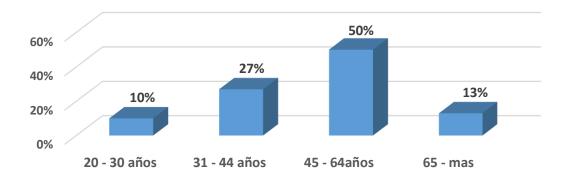
Se encontró con mayor frecuencia edades que oscilan entre los 45 y 64 años, siendo la edad promedio de 48 años como lo constata la media (Tabla 1) y una pequeña cantidad de jóvenes entre los 20 a 30 años que están adquiriendo conocimientos sobre el manejo del cultivo.

Es decir, los caficultores del Caserío Barrio Nuevo se encuentran en la etapa de la adultez, además poseen cierta experiencia y conocimiento en el manejo del cultivo de café y es una edad difícil de aceptar cambios.

Cuadro 2 Distribución del productor cafetalero del Caserío Barrio Nuevo según edad, San Ignacio – Cajamarca 2018.

EDAD (Años)	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
20 - 30 años	3	10%
31 - 44 años	8	27%
45 - 64años	15	50%
65 - mas	4	13%
Total	30	100%

Gráfico 1 Distribución porcentual del productor cafetalero del Caserío Barrio Nuevo según edad, San Ignacio – Cajamarca 2018.



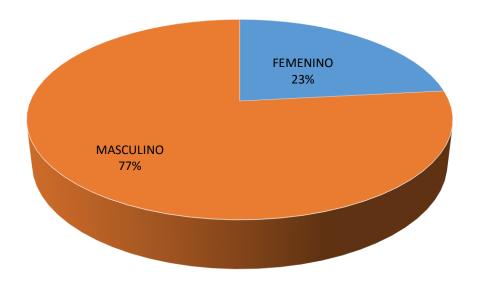
4.1.2. Género del entrevistado.

Según los datos obtenidos se observa que el 23% de mujeres manejan su parcela, predominando el género masculino con 77%, en la conducción del cultivo de café. Es una característica de la comunidad en la que el género femenino dejo su rol de ama de casa para apoyar en las labores del campo y por la necesidad económica.

Cuadro 3 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según género, San Ignacio – Cajamarca 2018.

GÈNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
FEMENINO	7	23.3%
MASCULINO	23	76.7%
TOTAL	30	100%

Gráfico 2 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según género, san Ignacio – Cajamarca 2018.



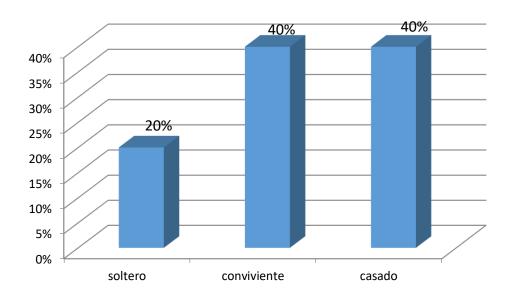
4.1.3. Estado Civil del Agricultor.

Es una tendencia del caserío a formalizar la constitución civil familiar ya que esto fortalecerá de alguna manera las actividades agrícolas, observándose que un 40% son casados, 40% son convivientes y una pequeña cantidad de 20% que son solteros.

Cuadro 4 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Estado Civil.

ESTADO CIVIL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SOLTERO	6	20%
CONVIVIENTE	12	40%
CASADO	12	40%
TOTAL	30	100%

Gráfico 3 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Estado Civil, San Ignacio – Cajamarca 2018.



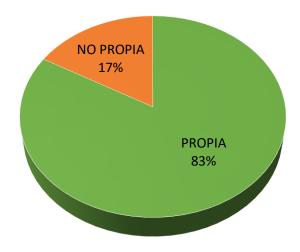
4.1.4. Propiedad y vivienda del agricultor.

En relación a su vivienda, la mayoría de agricultores tienen vivienda propia y solo un 17% no cuentan con vivienda propia puesto que son jóvenes que manejan su parcela propia; estan fabricados de material rustico (adobe, madera, barro y palos), el techo protegido con calamina para protegerse de las constantes lluvias de la zona.

Cuadro 5 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Vivienda, San Ignacio – Cajamarca 2018

VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
PROPIA	25	83%
NO PROPIA	5	17%
TOTAL	30	100%

Gráfico 4 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Vivienda, San Ignacio - Cajamarca 2018



4.1.5. Grado de instrucción del agricultor.

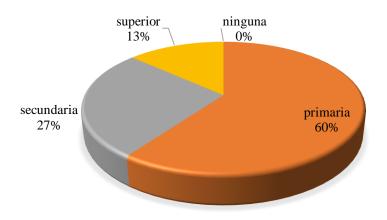
En el Caserío de Barrio Nuevo encontramos que; el 60% tiene primaria, un 27% secundaria y el 13% tiene superior.

Si bien es cierto los agricultores tienen cierto grado de instrucción ya que el índice de analfabetismo es nulo puesto que saben leer y escribir; existe un pequeño porcentaje de caficultores con estudios superiores que nos pueden ayudar a difundir nuevas tecnologías.

Cuadro 6 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según grado de instrucción, San Ignacio – Cajamarca 2018.

GRADO DE INSTRUCCIÒN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
NINGUNA	0	0%
PRIMARIA	18	60%
SECUNDARIA	8	27%
SUPERIOR	4	13%
TOTAL	30	100%

Gráfico 5 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según grado de instrucción, San Ignacio – Cajamarca 2018.



4.2. Factor Agrícola

4.2.1. Área cafetalera del agricultor.

La producción de café en este caserío se realiza en pequeñas extensiones de 1 a 2 hectáreas, solo un 13% y 7 % que tienen parcelas entre 2.5 hectáreas a 6 hectáreas respectivamente.

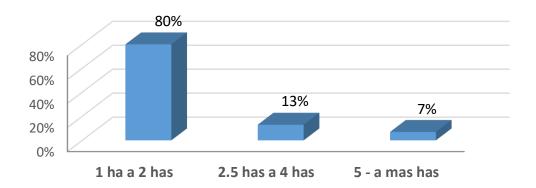
Estas áreas cafetaleras consignada por cada agricultor no incluye las áreas boscosas o pequeñas áreas que son utilizadas para sembrar alimentos para su autoconsumo ya sea, yuca, frejol, maíz, racacha, plátano o pastos).

Cuadro 7 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según área cafetalera, San Ignacio – Cajamarca 2018.

NÚMERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1 a 2 has	24	80%
2.5 a 4 has	4	13%
5 a más has	2	7%
TOTAL	30	100%

Fuente. Elaboración propia del autor, 2018

Gráfico 6 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según área cafetalera, San Ignacio – Cajamarca 2018.



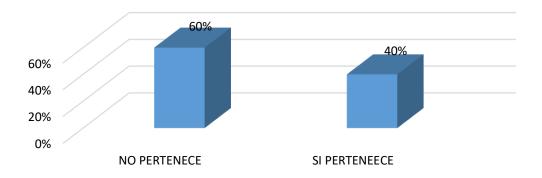
4.2.2. Organización a la que pertenece.

Con respecto a las organizaciones muchos de los agricultores optan por pertenecer a una organización u cooperativa para obtener un mejor precio por su producto y mejorar su economía pero la mayor parte de agricultores no forma parte de una organización por muchos factores: tiempo, dinero y los servicios brindados inadecuados, a diferencia del 40% pertenecen a una cooperativa como: Cenfrocafe, La Casil, Los Requejos, Coopacsi.

Cuadro 8 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Organización a la que pertenece, San Ignacio – Cajamarca 2018.

ORGANIZACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
NO PERTENECE	18	60%
SI PERTENECE	12	40%
TOTAL	30	100%

Gráfico 7 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Organización a la que pertenece, San Ignacio – Cajamarca 2018.



4.2.3. Tipo de café que cultiva.

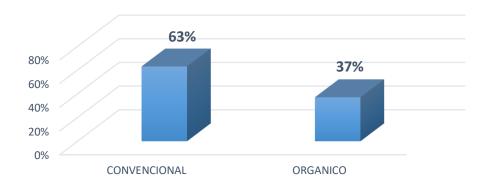
En el caserío Barrio Nuevo cultiva café convencional y orgánico predominando en un 63% el cultivo de café convencional y un porcentaje pequeño de café orgánico.

Con esto se afirmar que los agricultores cultivan su café sin ninguna tecnología que les permita obtener mejor calidad, rendimientos de su café y manejo adecuado de los residuos del café afectando al medio ambiente.

Cuadro 9 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según el tipo de café que cultiva, San Ignacio – Cajamarca 2018.

TIPO DE CAFÉ	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
CONVENCIONAL	19	63%
ORGÀNICO	11	37%
TOTAL	30	100%

Gráfico 8 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según el tipo de café que cultiva, San Ignacio – Cajamarca 2018.



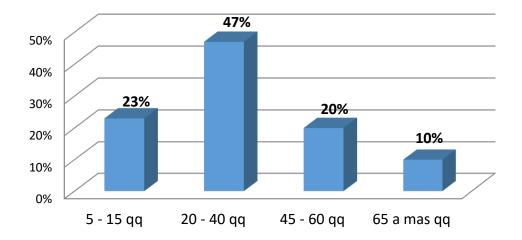
4.2.4. Producción anual de café.

El caserío Barrio Nuevo produce un promedio de 37 quintales anuales (47%); un 23% produce 5 a 15 quintales anuales; el 20% produce entre 45 a 60 quintales y un 10% que produce más de 60 quintales ya que tienen mayor cantidad de hectáreas sembradas.

Cuadro 10 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según producción Anual (qq), San Ignacio – Cajamarca 2018.

QQ/AÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
5 qq - 15 qq	7	23%
20 qq - 40 qq	14	47%
45 qq - 60 qq	6	20%
65 qq a mas	3	10%
TOTAL	30	100%

Gráfico 9 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según producción anual (qq), San Ignacio – Cajamarca 2018.



4.2.5. Épocas de cosecha.

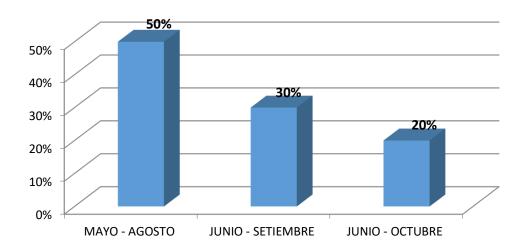
Según los datos obtenidos de la encuesta se encontró que el 50 % inicia en el mes de mayo y finaliza en agosto; el 30 % inicia en junio y finaliza en setiembre y por último el 20% inicia en junio y finaliza en octubre. Todo depende del nivel de altitud que se encuentre como lo indica el Cuadro 1.

Los meses de cosecha nos permite identificar los meses donde se expulsan la mayor cantidad de aguas residuales y existe mayor contaminación.

Cuadro 11 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Épocas de cosecha, San Ignacio – Cajamarca 2018.

MESES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MAYO – AGOSTO	15	50 %
JUNIO – SETIEMBRE	9	30 %
JUNIO – OCTUBRE	6	20 %
TOTAL	30	100%

Gráfico 10 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según Épocas de cosecha, San Ignacio – Cajamarca 2018.



4.2.6. Formas de beneficio.

Existen dos métodos de beneficios conocidos en el caserío de los cuales el 90% utiliza el método de beneficio húmedo utilizando un gran volumen de agua, debido a que es un método tradicional de sus antecesores y les ofrecen un mejor pago a su producto y un 10% utiliza ambos métodos (húmedo y seco), predominando el húmedo dado a que el método seco o café en "coco" solo se recoge los cerezos y los secas, es utilizado al final de la cosecha recogiendo todo el cerezo maduro y verde para evitar que se desarrolle la broca de café (*Hemilleia bastatrix*). (Proyecto de desarrollo sostenible del café, 2014)

Cuadro 12 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según tipo de beneficio que utiliza, San Ignacio – Cajamarca 2018.

TIPO DE BENEFICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
HÙMEDO	27	90%
SECO	0	0%
AMBOS	3	10%
TOTAL	30	100

Gráfico 11 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según tipo de beneficio que utiliza, San Ignacio – Cajamarca 2018.

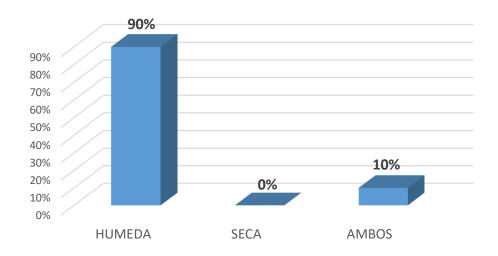


Figura N° 2 Tipos de beneficio del café en seco y en húmedo.



Beneficio en seco

Beneficio en húmedo

BENEFICIO POR VÍA HÚMEDA BENEFICIO POR VÍA SECA Recolección de café cereza Recolección de café cereza Despulpado Secado Remoción del mucilago Trilla Ŧ Lavado Café almendra para exportación Secado Café pergamino seco Trilla Se realiza en Colombia. Café almendra para exportación Puede hacerse por fermentación o remoción mecánica (Becolsub).

Figura N° 3 Procesos de beneficios utilizados para obtener un café pergamino.

Fuente. CENICAFE, 2000

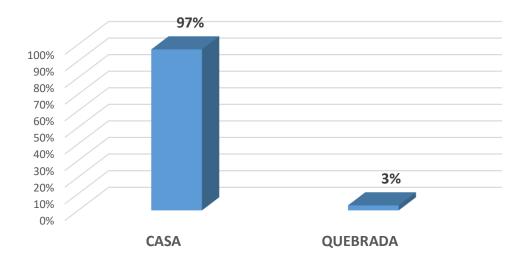
4.2.7. Lugar de limpieza de café despulpado.

Los caficultores del caserío Barrio Nuevo lavan su café en su vivienda el 97% en el llamado tanque tina, debido a que les facilita el lavado, pero cuando existe escasez de agua por la alta demanda de consumo o se trasladan a lugares recién comprados para cultivar café un 3% lo lavan en las quebradas cercanas utilizando sacos de maya y por ende contaminando directamente el agua.

Cuadro 13 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según lugar de lavado de café despulpado, San Ignacio – Cajamarca 2018.

LUGAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
CASA	29	97%
QUEBRADA	1	3%
TOTAL	30	100%

Gráfico 12 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según lugar de lavado de café despulpado, San Ignacio – Cajamarca 2018.



4.2.8. Infraestructura de la planta de beneficio.

La planta de beneficio húmedo consta de aquellos espacios donde se desarrolla todo el proceso para obtener un café pergamino seco (Foto 1). Según los datos obtenidos el 63% de caficultores cuentan con tanque tina, pulpero y tanque de resección de cerezos, 17% solo tiene tanque tina que es lo básico (Foto 2); 13% cuenta con tanque tina y pulpero; pero existe un 7% del total de personas encuestadas que no cuentan con ninguna estructura que les facilite la labor del proceso de café, consumiendo desmedidamente agua y arrojándolo abiertamente por cualquier lugar o se han deteriorado.

Cuadro 14 Distribución del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según infraestructura de la planta de beneficio, San Ignacio – Cajamarca 2018.

INFRAESTRUCTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Tanque tina	5	17%
Tanque tina, tanque de resección de cerezo y pulpero	19	63%
Tanque tina y pulpero	4	13%
Ninguno	2	7%
TOTAL	30	100%

Gráfico 13 Distribución porcentual del encuestado del Caserío Barrio Nuevo según infraestructura de la planta de beneficio, San Ignacio – Cajamarca 2018.

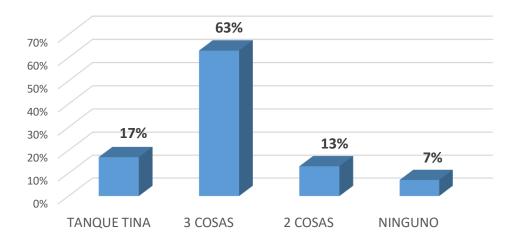
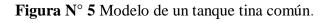


Figura N^{\circ} 4 Infraestructura de la planta de beneficio.







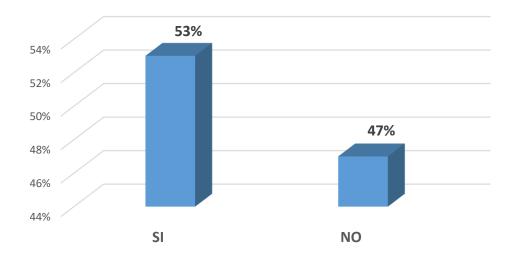
4.2.9. Posas de oxidación.

Según los datos obtenidos el 53% de agricultores si tienen posas de oxidación puesto que es un requisito para pertenecer a una cooperativa y un 47% no cuenta con posas de oxidación por su deterioro con el paso de los años o no fue construido.

Cuadro 15 Distribución de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según la obtención de posas de oxidación, San Ignacio — Cajamarca 2018.

POSAS DE OXIDACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	16	53%
NO	14	47%
TOTAL	30	100%

Gráfico 14 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según la obtención de posas de oxidación, San Ignacio – Cajamarca 2018.



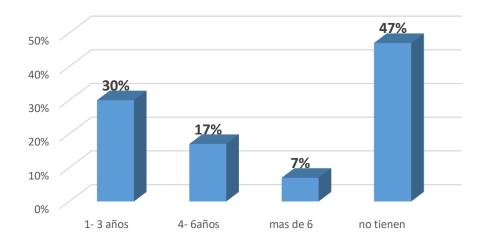
4.2.10. Años de uso de las pozas de oxidación.

Los años de usos que tienen las pozas son 2 años en promedio de 4 a 6 años son el 17% y un 7% son aquellos posos que tienen entre 8 a 10 años y han perdido su utilidad, pero se siguen usando debido a que es el único lugar que tiene para votar las aguas muy a pesar de que contaminen sus alrededores.

Cuadro 16 Distribución de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según años de las pozas de oxidación, San Ignacio – Cajamarca 2018.

AÑOS DE USO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1- 3 AÑOS	9	30%
4- 6AÑOS	5	17%
MAS DE 6	2	7%
NO TIENEN	14	47%
TOTAL	30	100%

Gráfico 15 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según años las pozas de oxidación, San Ignacio – Cajamarca 2018.



4.2.11. Fabricación de las pozas de oxidación.

Con los datos recopilados y entrevista los posas de oxidación o como le llaman los caficultores "pozos de aguas mieles"; son pozos ciegos permanentes que no reciben mantenimiento, ubicados a 100 metros de su vivienda ya sea en medio del cultivo de café, inverna o área no cultivadas que se encuentran en las partes bajas ya que son terrenos con pendiente.

Se construyen manualmente con una palana o barreta, sus distanciamiento es de 2 metros por cinco metros, no tienen ninguna capa impermeable que impida la infiltración del agua ya que lo ideal es que se filtre y no rebase su capacidad afectando los cultivos; inconscientemente el agricultor está contaminando las áreas subterráneas. Finalmente cuando está construido y han eliminado la tierra el pozo es tapado con maderas, calamina, tierra, a veces sementó o siembran letrinas. Esta actividad es realizada por un asesoramiento del inspector técnico que visita sus parcelas anualmente, además es un requisito para pertenecer a una cooperativa y vender café orgánico.

4.3. Factor ambiental

4.3.1. Lugar acuático cercano a su finca.

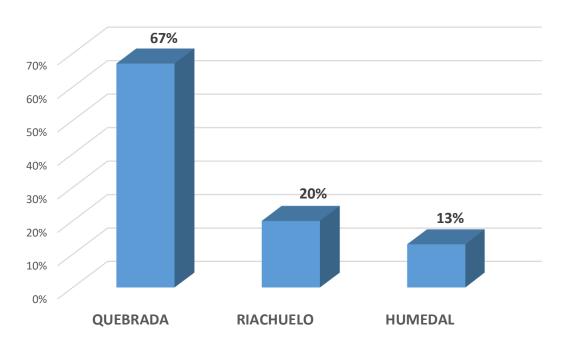
En cuanto a los lugares acuáticos ya sea riachuelo, humedal, quebrada que rodea la finca de cada agricultor se encontró que la mayoría vive cerca una quebrada (500 metros), el 20% cerca de un riachuelo a una distancia de 600 metros y el 13% cerca de humedales que se encuentran a 1 km de distancia.

Cuadro 17 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según el ugar acuático cercano a su finca, San Ignacio – Cajamarca 2018.

LUGAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
QUEBRADA	20	67%
RIACHUELO	6	20%
HUMEDAL	4	13%
TOTAL	30	100%

Fuente: Elaboración propia del autor, 2018

Gráfico 16 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según lugar acuático cercano a su finca, San Ignacio – Cajamarca 2018.



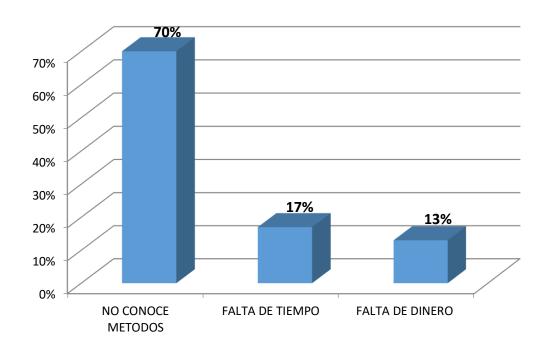
4.3.2. Tratamiento de aguas residuales del café.

Los agricultores no realiza ningún tratamiento a las aguas residuales pero emplean un método casero o artesanal que son pozos ciegos sin mantenimiento. Una de las principales causas es por la falta de conocimiento sobre métodos para tratar el agua residual y el 17% falta de tiempo y el 13% por falta de dinero.

Cuadro 18 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque no trata las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018.

RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
NO CONOCE METODOS	21	70%
FALTA DE TIEMPO	5	17%
FALTA DE DINERO	4	13%
TOTAL	30	100%

Gráfico 17 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque no trata las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018.



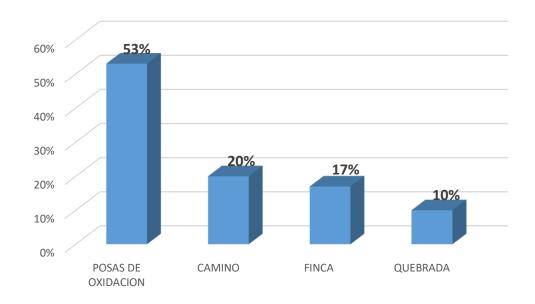
4.3.3. Lugares de almacenamiento de aguas residuales.

El 53% de la población cuentan con posas de oxidación lo utilizan para arrojar su agua como lo afirma (Cuadro 13), pero aquellos que no cuentan con posas porque se deterioraron con el paso de los años y no cuentan con dinero disponible para pagar un jornal simplemente lo arrojan a la misma finca el 17%, a la quebrada el 10% y un 20 % que viven en las colinas lo arrojan al camino.

Cuadro 19 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según lugar de almacenamiento de agua residual, San Ignacio – Cajamarca 2018.

LUGAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
POSAS DE OXIDACIÓN	16	53%
CAMINO	6	20%
FINCA	5	17%
QUEBRADA	3	10%
TOTAL	30	100%

Gráfico 18 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según lugar de almacenamiento de agua residual, San Ignacio — Cajamarca 2018.



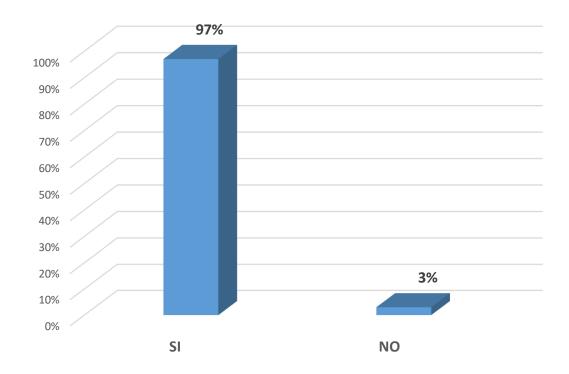
4.3.4. Conocimiento de contaminación ambiental.

De acuerdo a la información obtenida si existe la idea de contaminación ambiental y como contribuir en la disminución, pero una pequeña cantidad (3%) no entiende el concepto de contaminación porque no se le inculco o menciono el tema y es una debilidad del caserío.

Cuadro 20 Distribución de los agricultores del caserío Barrio Nuevo según conocimiento de contaminación ambiental, San Ignacio – Cajamarca 2018.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	29	97%
NO	1	3%
TOTAL	30	100%

Gráfico 19 Distribución porcentual de los agricultores del caserío Barrio Nuevo según conocimiento de contaminación ambiental, San Ignacio – Cajamarca 2018.



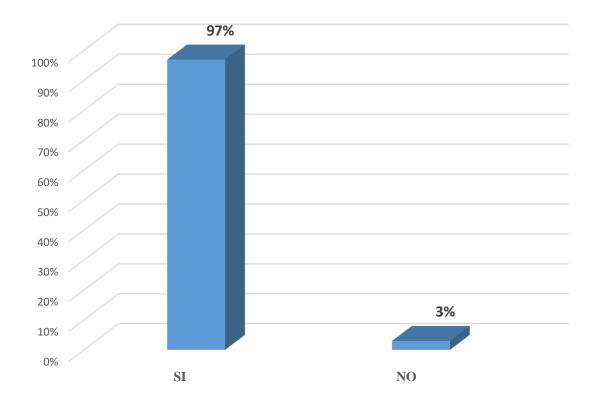
4.3.5. Conocimiento de contaminación causada por las aguas residuales del café.

El 97% opinan que las aguas residuales si son contaminantes pero ellos no pueden evitar contaminar y un 3% no tiene conocimiento alguno de contaminación.

Cuadro 21 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según conocimiento sobre la contaminación causada por las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018.

CONTAMINAN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	29	97%
NO	1	3%
TOTAL	30	100

Gráfico 20 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según conocimiento sobre la contaminación causada por las aguas residuales, San Ignacio – Cajamarca 2018.



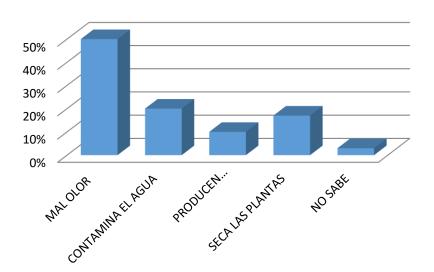
4.3.6. Por qué el agua residual contamina.

Las razones que manifiestan son: el 50% contaminan por el mal olor, 20% opina que contamina el agua matando a todo animal que habita y no es útil para consumo, 17% pueden malograr plantaciones de café secándolas, el 10% al eliminar las aguas al aire libre favorece a la crianza de insectos y enfermedades lo que es perjudicial para la salud humana y un 3% no sabe si contaminan el medio ambiente. (Cuadro N° 21)

Cuadro 22 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque el aguas residuales contamina, San Ignacio – Cajamarca 2018.

RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MAL OLOR	15	50%
CONTAMINA EL AGUA	6	20%
PRODUCEN ENFERMEDADES	3	10%
SECA PLANTAS	5	17%
NO SABE	1	3%
TOTAL	30	100%

Gráfico 21 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según porque el aguas residuales contamina, San Ignacio — Cajamarca 2018.



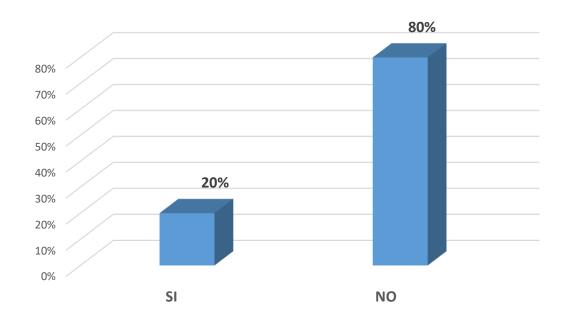
4.3.7. Fue afectado por las aguas residuales.

Existe una pequeña cantidad de agricultores (20%) que fueron afectados por las aguas residuales: inundo y seco la plantación del café, fueron invadidos por una gran cantidad de moscas ya que ellas aprovechaban la descomposición de la materia orgánica, contamino el agua de los peces, perciben olores fétidos al pasar y presenciaron enfermedades en aves de corral.

Cuadro 23 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que fueron afectados por las aguas residuales del café, San Ignacio – Cajamarca 2018.

_	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	6	20%
NO	24	80%
TOTAL	30	100%

Gráfico 22 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que fue afectados por las aguas residuales del café, San Ignacio – Cajamarca 2018.



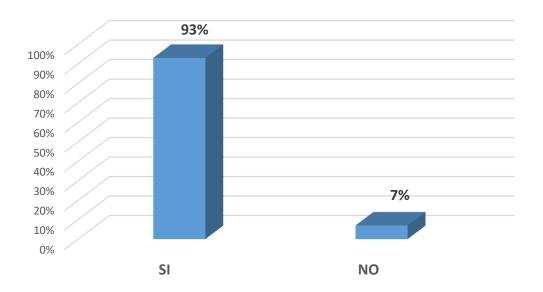
4.3.8. Estaría dispuesto a tratar las aguas residuales del café.

Según el Cuadro 24, los agricultores presentaron una actitud positiva ya que están dispuestos a tratar las aguas residuales con ayuda técnica y económica de alguna entidad para apoyar a disminuir la contaminación ya que tienen aspiraciones de conocer algo más que los beneficie, pero hay una pequeña cantidad el 7% que no está dispuesto a realizar ningún tratamiento ya que ellos no contaminan porque tienen posas de oxidación y eso es suficiente.

Cuadro 24 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que está dispuesto a tratar las aguas residuales del café, San Ignacio – Cajamarca 2018.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	28	93%
NO	2	7%
TOTAL	30	100%

Gráfico 23 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que está dispuesto a tratar las aguas residuales del café, San Ignacio — Cajamarca 2018



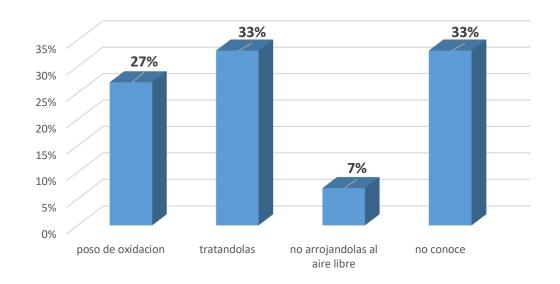
4.3.9. Como evitaría la contaminación.

El criterio que mayor se repitió es realizando un tratamiento adecuado para reducir los efectos pero esa misma cantidad también desconoce la formja a diferencia de un 27% que opina realizando los posos de oxidación y taparlos bien para que no se rieguen y filtren en la tierra; un 7% no arrojar al aire libre puesto que contaminan el agua.

Cuadro 25 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según las formas de evitar la contaminación por las aguas residuales, San Ignacio — Cajamarca 2018.

FORMAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
POSO DE OXIDACIÓN	8	27%
TRATANDOLAS	10	33%
NO ARROJANDOLAS AL AIRE LIBRE	2	7%
NO CONOCE	10	33%
TOTAL	30	100%

Gráfico 24 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según formas de evitar la contaminación por las aguas residuales, San Ignacio - Cajamarca 2018.



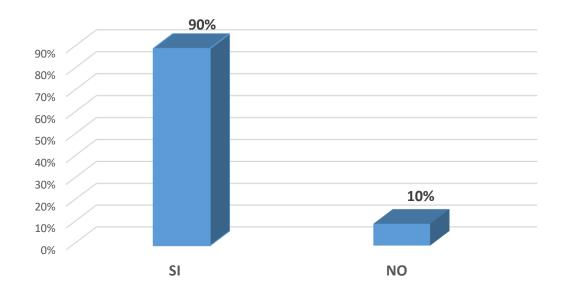
4.3.10. Reúso de aguas residuales como abono.

Un 90% de agricultores manifiesta que se puede reutilizar el agua residual después de ser filtrado o tratado con cal, pero muchos de los agricultores utilizan una parte del agua especialmente la primera para mezclar la pulpa de café en el proceso de la elaboración del compost y para fumigar sus verduras y un 10 % desconoce el tema.

Cuadro 26 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que utilizan el agua residual como abono, San Ignacio – Cajamarca 2018.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	27	90%
NO	3	10%
TOTAL	30	100%

Gráfico 25 Distribución porcentual de los encuestados del caserío Barrio Nuevo que utilizan el agua residual como abono, San Ignacio – Cajamarca 2018.



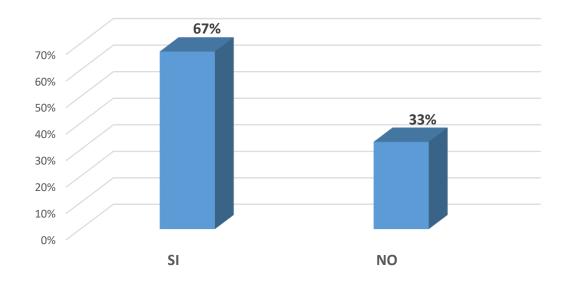
4.3.11. Tiene asistencia técnica.

Más de la mitad de la población no recibe asistencia técnica es decir trabajan sin ninguna tecnología a diferencia de los que son socios de una cooperativa que si reciben asesoría técnica para manejar su cultivo adecuadamente.

Cuadro 27 Distribución de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo si reciben asistencia técnica o no lo reciben, San Ignacio – Cajamarca 2018.

ASESORÌA TECNICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI TIENE	18	67%
NO TIENEN	12	33%
TOTAL	30	100%

Gráfico 26 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo si reciben asistencia técnica, San Ignacio – Cajamarca 2018



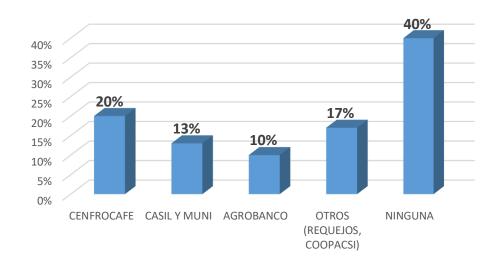
4.3.12. Entidades que le prestan asesoría técnica.

Según los datos la mayoría de agricultores no cuenta con asistencia técnica de alguna entidad pública o privada; pero la otra parte si pertenece a cooperativas que los asesoran cada medio año como: Cenfrocafé (20%), CASIL y Municipalidad (13%), Agro banco (10%) y un 17% pertenecen a otras cooperativas nuevas Los Requejos, Coopasi y tienda de fertilizantes.

Cuadro 28 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según Cooperativas que brindan asesoría técnica, San Ignacio – Cajamarca 2018.

COOPERATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
CENFROCAFE	6	20%
CASIL Y MUNICIPALIDAD	4	13%
AGROBANCO	3	10%
OTROS (RQUEJOS, COOPACSI	5	17%
NINGUNA	12	40%
TOTAL	30	100%

Gráfico 27 Distribución de los encuestados del caserío Barrio Nuevo según Cooperativas que brindan asesoría técnica, San Ignacio – Cajamarca 2018.



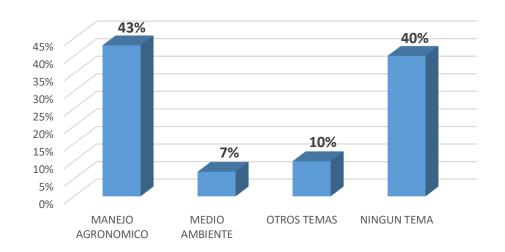
4.3.13. Temas que asesoran a los agricultores.

El 43% de agricultores reciben asesoría técnica sobre manejo agronómico: siembra, distanciamiento, fertilización y poda; y solo un 7% les asesoran sobre contaminación ambiental especialmente sobre las aguas mieles que deben ser depositadas en un lugar específico ya que es altamente contaminantes y deben construir posos de oxidación obligatoriamente, el 10% que les hablan sobre integración al mercado, gestión empresarial, pero existe un 40 % de agricultores que trabajan solos sin el asesoramiento de alguna cooperativa o entidad agraria.

Cuadro 29 Distribución de los encuestados del Caserio Barrio Nuevo según temas de asesoramiento, San Ignacio – Cajamarca 2018.

TEMAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	
MANEJO AGRONOMICO	13	43%	
MEDIO AMBIENTE	2	7%	
OTROS TEMAS	3	10%	
NINGUN TEMA	12	40%	
TOTAL	30	100%	

Gráfico 28 Distribución porcentual de los encuestados del Caserío Barrio Nuevo según temas de asesoramiento, san Ignacio Cajamarca 2018.



V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en el diagnóstico de las aguas residuales sobre el medio ambiente en el Caserío Barrio Nuevo, provincia de San Ignacio, región Cajamarca se concluye lo siguiente.

- El Caserío Barrio Nuevo cultiva en pequeñas áreas 1 a 2 has, café convencional, el 60% no pertenece a una organización o cooperativa, no reciben apoyo de las entidades.
- Entre mayo y agosto que son los meses de cosecha, se determinó como épocas donde se arrojan mayor cantidad de aguas residuales por lo tanto existe mayor contaminación sobre el medio ambiente.
- 3. Se determinó que 100% de agricultores no realizan ningún tratamiento de agua residual, sin embargo, utilizan un método casero o artesanal que son los pozos ciegos sin ninguna capa impermeable, con la finalidad de que se filtren debido a que no conocen ningún método para darle tratamiento al agua residual, contaminando las aguas subterráneas y quebradas cercanas.
- 4. Poco conocimiento y manejo del uso de las aguas residuales en agricultura y otros contribuye a incrementar la contaminación, dado que se puede usar en enmiendas, incorporados al suelo y abono foliar según los antecedentes.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo realizado podemos hacer las siguientes recomendaciones:

- 1. Las entidades públicas y privadas realicen proyectos, investigación agroambientales sobre la reutilización y manejo de los subproductos de café especialmente las aguas residuales que es una fuente de abono orgánico que se puede manejar con tecnologia.
- 2. Brindar asesoría técnica sobre los tratamientos de las aguas residuales que sean económicos y factibles para el agricultor, como por ejemplo el Jacinto de agua ya que se han realizado estudios y han sido favorables.
- 3. El presente trabajo debe ser como base para futuras investigaciones y dar una mejor asesoría a las unidades productoras o individuales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS

- ANDER-EGG, E. (1987). Investigación y diagnóstico paro el trabajo social. Ed. Humanitas. Argentina.
- ARVY, M. P.; Gallouin, F.; Ubillos, M. A & Montalbán, J. M. (2007). Especias, aromatizantes y condimentos. Mundi – prensa.
- CALLE, H. (1984). Subproductos del café. Cenicafe. Boletín N° 06. Chinchiná.
 Colombia.
- 3. CASTAÑEDA, P. E. (1997). "Manual Técnico Cafetalero", Lima, Perú.

5. FIGUEROA Z, R. (1984). La caficultura en el Perú. Lima - Perú.

- 4. NIETO, E. (26 de Abril, 2015). "Tipos de beneficiado del café". Diapositivas de Power Point. Recuperado de: https://prezi.com/m/wrreeko5dld_t/tipos-de-beneficiado-del-cafe/.
- GARAVITO, A y PUERTA, G.I. (1998). Utilización del mucilago de café en la alimentación de cerdos. Revista Cenicafe. Colombia.
- 6. GARAY, J. (2016). "Biosistema para purificar aguas residuales del beneficio Húmedo del café del Distrito La Coipa en la región Cajamarca 2014". (Tesis doctoral). Universidad nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- 7. LÓPEZ, C. D. (2012). "Efecto del vertido directo de las aguas mieles en la Calidad físicoquímica del agua de la Subcuenca del Río Jigüina, Jinotega". Revista Científica de FAREM- Estelí, pp. 5-16. Ciencias Ambientales.
- 8. Manejo pos cosecha .como mantener la calidad de tu café.1ra parte. Proyecto desarrollo sostenible del café. 2014. pp. 14 18. SCAN

- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2003), Programa para el desarrollo de la amazonia,
 Caracterización de las zonas cafetaleras en el Perú.
- 10. MISTI FERTILIZANTES. Recuperado de: http://infocafes.com/descargas/biblioteca/349.pdf&ved=2ahUKEwi9jpDQh73cAhVN uVMKHTLpBOkqfJaLegQIAhAB&usg=AOvVaw1GHtKIAUvc-GrUyIRIIbBk.
- 11. PRO SANTUARIO NACIONAL TABACONAS NAMBALLE. (2009), Boletín informativo N° 04, San Ignacio, Cajamarca.
- 12. PUJOL, R.; Zamora, L.; Sanarrusia, M.L y Bonilla, F. (1998). Estudio de Impacto ambiental del cultivo y procesamiento de café. Programa de Desarrollo Urbano Sostenible. Universidad de Costa Rica.
- VANACLOCHA, B.V y FOLCARA, S. C. (2003). Fitoterapia: Vademécum de prescripción. Barcelona. Masson.
- 14. WALLER, J. M.; Bigger, M. y Hillocks, R. J. (2007). Coffee Pests, Diseases and Their Management. CABE.

VIII. APÈNDICE

MODELO DE ENCUESTA

I. ASPECTO INFORMATIVO

1. Título.

"Situación actual de las aguas residuales producto del beneficio del café sobre el medio ambiente en el caserío barrio nuevo de la provincia de San Ignacio"

	DATOS GENERALES.
	Fecha de aplicación:N° de encuesta:Edad Apellidos y nombres de productor
1.	Es Casado () Conviviente () Soltero ()
	La vivienda es propia si () no () Si es propia de que material es. Material noble () Material rustico: adobe u otros materiales de la zona.
4.	¿Qué nivel de educación tiene Ud.?
	Ninguna Primaria Secundaria Superior
l.DA	TOS BASICOS:
2	1. Nombre de la Finca Principal:
	7. Donde lava Ud su café. Casa () quebrada () 8. Su planta de beneficio húmedo presenta Tanque de recepción de cerezo
	Tanque tina
	Pulpero
	Ninguna
9	9. ¿Posee Ud. posos de oxidación? Si () no () que tiempo de uso

10. Si tiene posas de oxidación. ¿Cómo están fabricadas y a que distancia?	
11. En su finca hay. Riachuelo () Quebrada () Humedal ()	
12. Trata las aguas mieles del café. SÍ () No () a. Sí. ¿de qué forma lo hace?	
b. No. ¿Porque razón no lo hace? Falta de dinero No conoce ningún método Falta de tiempo	
13. Donde arroja las aguas mieles del café.	
Caminos	
Misma finca	
Quebradas o ríos	
Posas de oxidación	
14. ¿Tiene algún conocimiento sobre contaminación ambiental? Si () No ()	
15. Piensa Ud. que las aguas mieles contaminan el medio ambiente. Si () No ()	
16. ¿Por qué razón?	_
17. ¿Ha sido afectado alguna vez por las aguas mieles? Si () No () ¿De q forma fue afectado?	
18. Estaría dispuesto a realizar algún proceso para tratar las aguas mieles del café y seguir contaminando el medio ambiente. Si/ no ¿Por qué?	
19. ¿De qué manera cree Ud. que puede evitarse la contaminación causada por aguas mieles del café?	las
20. Piensa Ud. Qué Se puede reutilizar las aguas mieles del café como una fuente abono. Si () no () ¿porque?	 e de
21. Tiene asistencia técnica. Si () no ()	

22. Qué entidades le prestan asistencia técnica, asesoría y otros servicios.

Institución	Agricultura convencional	Agricultura orgánica	Frecuencia de Visitas.

23.	Sobi	re qué temas recibe asistencia té	cnica.	
		Manejo agronómico.		
		Integración al mercado		
		Gestión empresarial		
		Protección del medio ambiente		

Tabla 1 Variables numéricas con su respectivo análisis estadístico.

Tabla 1. Medidas de localización y variabilidad de la edad del encuestado producción por año, hectáreas sembradas y años de las pozas de oxidación.

		Edad del encuestado	Producción QQ/año	Hectáreas sembradas	Edad pozas de oxidación
N	Válido	30	30	30	30
IN .	Perdidos	0	0	0	0
Media		48.40	37.10	1.88	1.93
Mediana		48.00	30.00	1.5	1.00
Moda		38 ^a	30	1	0
Desviación	estándar	13.495	34.594	6.872	2.559
Varianza		182.110	1196.714	47.223	6.547
Asimetría		0.196	2.774	2.114	1.614
Error estándar de asimetría		0.427	0.427	0.427	0.427
Curtosis		0.153	9.724	3.576	2.620
Error estándar de curtosis		0.833	0.833	0.833	0.833
Rango		58	175	5	10
Mínimo		20	5	1	0
Máximo		78	180	6	10
	25	38.00	18.75	1.00	0.00
Percentiles	50	48.00	30.00	2.00	1.00
	75	56.00	46.25	4.50	3.25

ANEXOS



Vista del caserío Barrio Nuevo donde habitan una parte de la población



Tipo de vivienda del agricultor



Encuesta realizada al agricultor que se encontraba en plena faena de cosecha



Caminos de herradura del caserío Barrio Nuevo por el cual se trasladan



Infraestructura de una planta de beneficio construida por el señor



Aplicando encuesta a una agricultora en horas nocturnas.



Procesos que se realiza en el beneficio húmedo del café: cerezo cosechado y lavado de café.



Aguas residual arrojada por las zanjas que se hacen al costado del camino donde transitan los pobladores.